

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Trabajo de titulación modalidad proyecto técnico, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Civil.

ESTUDIANTE:

KEVIN FERNANDO TORRES PAREDES

TUTOR:

ING. BYRON GENARO CAÑIZARES PROAÑO, MG

Ambato – Ecuador

Febrero / 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del proyecto técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**, elaborado por el estudiante Kevin Fernando Torres Paredes, portador de la cédula de ciudadanía número 1805203591, 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, febrero 2025

.....

Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño, Mg.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Kevin Fernando Torres Paredes,** con C.I. 1805203591 declaro que todos los contenidos y actividades expuestos en el desarrollo del presente proyecto técnico con el tema: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del trabajo experimental, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2025

.....

Kevin Fernando Torres Paredes

C.I. 1805203591

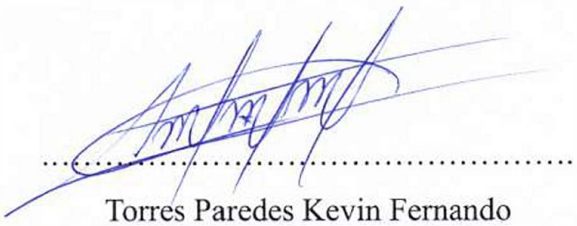
AUTOR

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, febrero 2025



.....

Torres Paredes Kevin Fernando

C.I. 1805203591

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe proyecto técnico, realizado por el estudiante **Kevin Fernando Torres Paredes**, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".**

Ambato, febrero 2025

Para constancia firma:

Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano, Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR

Ing. Milton Rodrigo Aldas Sánchez, Ph.D.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este proyecto tiene una dedicatoria especial a mis padres, por ser quienes me impulsan, me motivan, quienes me dan la fuerza cada día para afrontar con valentía este proceso para obtener el título que anhelo para realizarme como el profesional que quiero llegar a ser.

A mi padre que, con su apoyo constante hizo de mis miedos mi mayor fortaleza y mi razón de existir hoy. A mi madre que con su amor y constancia ha logrado que me centre en mi presente objetivo, a lo cual me he dedicado de manera constante hasta llegar al momento de finalizar mi carrera. Con todo mi cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida, para que pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba Gracias esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo que me han regalado. Con todo mi cariño este proyecto se los dedico a ustedes.

A todas las personas que aparecieron en mi vida con el objetivo de demostrarme que aún existen personas buenas en este mundo.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mi padre por darme una oportunidad de vida, para poder realizar mis metas y mis sueños, por regalarme tantas pruebas que en su momento fueron difíciles para mí, pero que gracias a ellas hoy soy una mejor persona, un hombre valiente y emprendedor, que vive y lucha por cada objetivo que tiene en su vida.

En segundo lugar, quiero agradecer a mi madre por su amor y entrega incondicional conmigo, por su continuo apoyo en los momentos más difíciles, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba, porque jamás dejo de creer en mí y en que podía sacar mi vida y mi salud adelante, confiando en que yo sería mucho más fuerte que mis propios miedos.

En tercer lugar, quiero agradecer a mis hermanos, por su amor incondicional, su continuo apoyo en los momentos más difíciles, depositando su entera confianza en cada reto que se me ha presentado.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

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 CONTENIDO viii
ÍNDICE DE FIGURAS x
ÍNDICE DE TABLAS xi
INDICE DE ANEXOS xii
SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS xiii
RESUMEN EJECUTIVO xiv
ABSTRACT xv
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO 1
JUSTIFICACIÓN 1
ANTECEDENTES 2
OBJETIVOS 6
OBJETIVO GENERAL 6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6
CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA 7
I. EQUIPOS Y MATERIALES 7
II. MÉTODOS 7
A. FASE 1: RECOLECCIÓN DE DATOS. 7
B. FASE 2: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO 8
C. FASE 3: PRESUPUESTO REFERENCIAL 13

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN 14
I. ANÁLISIS Y DISCISIÓN DE LOS RESULTADOS 14
A. FASE 1: RECOLECCIÓN DE DATOS 14
B. FASE 2: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO 21
C. FASE 3: PRESUPUESTO REFERENCIAL 64
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 65
I. CONCLUSIONES 65
II. RECOMENDACIONES 66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 67
ANEXOS 71

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Tubería totalmente llena 9
Fig. 2. Tubería parcialmente llena 10
Fig. 3. Límites de Parroquias y Comunidades de Quero 14
Fig. 4. Representación gráfica de los datos sobre tipos de vivienda obtenidos. 16
Fig. 5. Representación gráfica sobre el acceso de agua potable 17
Fig. 6. Representación gráfica sobre el acceso al servicio de electricidad 17
Fig. 7. Representación gráfica sobre el acceso al servicio de alcantarillado. 18
Fig. 8. Representación gráfica sobre el acceso al servicio de Internet. 18
Fig. 9. Representación de como eliminan las aguas residuales en la comunidad. 19
Fig. 10. Representación de como eliminan la basura en la comunidad. 19
Fig. 11. Representación gráfica del uso del suelo. 20
Fig. 12 Curva de Tendencia - Método Aritmético 23
Fig. 13 Curva de Tendencia - Método Geométrico 25
Fig. 14 Curva de Tendencia - Método Exponencial 27
Fig. 15 Obtención del tirante en el tramo de la tubería con llenado parcial. 39
Fig. 16 Red de Alcantarillado 42
Fig. 17 Tren Planta de Tratamiento Propuesta 44
Fig. 18 Calculo de Calado - Canal Rectangular 45
Fig. 20 Constante de Kalbskopf 50

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I POBLACIÒN 20
TABLA II DOTACIÒN 21
TABLA III TASA DE CRECIMIENTO – MÉTODO ARITMÉTICO 23
TABLA IV TASA DE CRECIMIENTO – MÉTODO GEOMÉTRICO 25
TABLA V TASA DE CRECIMIENTO – MÉTODO EXPONENCIAL 26
TABLA VI RESUMEN TASA DE CRECIMIENTO 27
TABLA VII ÁREAS DE APORTACIÓN 29
TABLA VIII CAUDALES DE DISEÑO 34
TABLA IX DATOS DE DISEÑO DE TUBERÍAS Y POZOS 42
TABLA X DISEÑO DEL CANAL DE CRIBADO 48
TABLA XI DISEÑO DE LAS REJILLAS 48
TABLA XII DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR 51
TABLA XIII DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE SÉPTICO 56
TABLA XIV DIMENSIONAMIENTO DE LECHO DE SECADO 59

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 EVIDENCIA FOTROGRÁFICA 72
ANEXO 2 FORMATO DE ENCUESTA 78
ANEXO 3 ENCUESTAS LLENAS 80
ANEXO 4 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA 100
ANEXO 5 HOJA DE CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADOSANITARIO 102
ANEXO 6 HOJA DE CÁLCULO DE GRADIENTES Y DIÁMETROS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO 108
ANEXO 7 HOJA DE CÁLCULO DELOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO 113
ANEXO 8 DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE SEDIMENTADOR 119
ANEXO 9 DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO ANAERÓBICO DE FLUJO ASCENDENTE 125
ANEXO 10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 127
ANEXO 11 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 182
ANEXO 12 PRESUPUESTO 258
ANEXO 13 CRONOGRAMA 261

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

SWMM: Storm Water Management Model (Modelo de Gestión de Aguas Pluviales)

PRFV: Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

DBO_5: Demanda Bioquímica de Oxígeno

DQO: Demanda Química de Oxígeno

SBR: Sequencing Batch Reactor (Reactor Secuencial en Lotes)

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

PCA: Portland Cement Association

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, las zonas en desarrollo en el Ecuador carecen de alcantarillado, ya que solo el 50.7 por ciento de los GAD Municipales cuentan con este servicio, y esto es aún más notable en las comunidades rurales, como Quiambe que no disponen de infraestructura de saneamiento básico. Por ello, el objetivo de este proyecto técnico es realizar el diseño de alcantarillado sanitario para la zona, también incluyendo el diseño de una planta de tratamiento, que garantice la correcta gestión y disposición del agua tratada, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes y el entorno ambiental

Para llevar a cabo este objetivo, primero se realizó el levantamiento topográfico mediante el uso de un RTK, luego se obtuvo las características de la zona mediante encuestas a la población, también se determinó la dotación de agua del sector mediante la toma de lecturas de 10 hogares de la zona. Luego, se realizó el diseño del sistema de alcantarillado basándonos en la norma Boliviana NB 688 y la planta de tratamiento se utilizaron las guías para el diseño de tanques séptico, IMHOFF y lagunas de estabilización, diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: filtros anaerobios de flujo ascendente y la norma INEN 005-9-1, y como último punto se realizó un presupuesto que tendrá este proyecto con sus respectivos rubros, especificaciones técnicas y un cronograma de actividades a realizar.

Finalmente, se obtuvo que el sistema de alcantarillado sanitario consta con una red de 3093.73m, 62 pozos, 62 tuberías que varían de 200 mm de diámetro, mientras que para el tratamiento de aguas residuales cuenta con un pretratamiento, tratamiento primario y secundario y un secado de lodo, cumpliendo con los parámetros establecidos, cabe recalcar que le costó del proyecto tiene un valor de 346,798.57 dólares y cuenta con un plazo de 6 meses.

Palabras Clave: Alcantarillado Sanitario, Planta de tratamiento, Aguas Residuales, aguas servidas, Pozos de revisión.

ABSTRACT

Currently, developing areas in Ecuador lack sewerage, as only 50.7 percent of Municipal GADs have this service, and this is even more noticeable in rural communities, such as Quiambe, which do not have basic sanitation infrastructure. Therefore, the objective of this technical project is to carry out the design of sanitary sewerage for the area, also including the design of a treatment plant, which guarantees the correct management and disposal of treated water, thus improving the quality of life of its inhabitants and the environmental surroundings.

To carry out this objective, first the topographic survey was carried out using an RTK, then the characteristics of the area were obtained through surveys of the population, and the water supply of the sector was also determined by taking readings from 10 homes in the area. Then, the sewerage system design was carried out based on the Bolivian standard NB 688 and the treatment plant using the guidelines for the design of septic tanks, IMHOFF and stabilization ponds, design of municipal wastewater treatment plants: up flow anaerobic filters and the INEN 005-9-1 standard, and as a last point a budget was made that this project will have with its respective items, technical specifications and a schedule of activities to be carried out.

Finally, it was found that the sanitary sewer system consists of a network of 3093.73m, 62 wells, 62 pipes that vary from 200 mm in diameter, while for the treatment of wastewater it has a pretreatment, primary and secondary treatment and sludge drying, complying with the established parameters, it should be noted that the cost of the project has a value of 346,798.57 dollars and has a term of 6 months.

Keywords: Sanitary sewerage, Treatment plant, Wastewater, sewage, Inspection wells.

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

I. JUSTIFICACIÓN

En el ámbito global la falta de alcantarillado y el tratamiento de las aguas residuales afecta a millones de persones, en las cuales las descargas de aguas sin tratar tienen un impacto negativo a los recursos hídricos, las cuales son causas de enfermedades, dañan el ecosistema y agravan los problemas de salud. En ecuador, existe alrededor de un 30% de la población no cuenta con acceso a agua segura y tienen un mayor riesgo a consumir agua contaminada. Además, seis de cada diez niños que viven en áreas rurales no poseen acceso a agua potable ni a sistemas de saneamientos seguros. Asimismo, el 25% de los hogares en zonas rurales del país no disponen de agua potable.[1] La ODS incluye tres aspectos principales: infraestructura adecuada para la eliminación de excretas, uso exclusivo de servicios sanitarios por parte de los hogares y tratamiento adecuado de aguas residuales. A nivel global, aproximadamente el 13% de la población se ve afectada por este problema, mientras que, en América Latina y Ecuador, estas cifras son del 3% y 1.8% respectivamente. Sin embargo, en la región amazónica de Ecuador, la tasa de defecación al aire libre es considerablemente alta, alcanzando el 14%[2]

El problema de saneamiento ambiental representa una amenaza para la salud de los habitantes de la comunidad de Quiambe, ya que al exponerse a las aguas residuales sin tratamiento provoca enfermedades infecciosas como gastroenteritis, hepatitis u otras enfermedades transmitidas por el agua, también el agua contaminada afecta negativamente a la calidad de vida y perjudica a la biodiversidad local. Este proyecto busco el beneficio para la comunidad mediante el diseño de un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento que aborden problemas de salud y reduzcan la contaminación de los recursos hídricos, mejorando así la calidad de vida de los habitantes. Sus beneficios incluyen la reducción de enfermedades como la helmintiasis intestinal y la esquistosomiasis, la mitigación de la malnutrición, y la promoción de la dignidad y seguridad, especialmente para mujeres y niñas. Además, de mejorar la asistencia escolar con instalaciones de saneamiento separadas, disminuye la resistencia a los antimicrobianos, y permite el uso seguro de aguas residuales para riego. La falta de una infraestructura de saneamiento básico limita el desarrollo económico y social del país, afectando la productividad laboral y la calidad de vida.

II. ANTECEDENTES

El alcantarillado en la antigua Roma formó parte de un sistema eficiente de infraestructura urbana. Los romanos fueron pioneros en mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos mediante inversiones en infraestructuras como fue el suministro de agua a través de acueductos, calles empedradas con aceras y sistemas de alcantarillado. Estos sistemas permitieron una mejor higiene en la ciudad, complementados con baños públicos, termas y mercados bien abastecidos. El agua fue esencial, obtenida de acueductos que abastecían tanto a áreas urbanas como rurales, almacenándose en cisternas y depósitos durante su trayecto. Pero tras el declive del mundo romano, muchas ciudades habían sido abandonadas y los antiguos sistemas hidráulicos quedaron destruidos. Luego, durante la Edad Media, los depósitos de agua fueron utilizados para acumular agua, lo que afectó negativamente al mantenimiento de los sistemas de alcantarillado. sus mantenimientos deficientes contribuyeron con la propagación de la peste bubónica, mostrando un declive de la ingeniería romana y las pésimas condiciones sanitarias de la época. Las ratas y sus pulgas, portadoras de la bacteria Yersinia pestis, causaron epidemias que devastaron Europa durante siglos. Durante la Revolución Industrial, Londres enfrentó graves problemas de saneamiento, que culminaron en el "great stink" de 1858, cuando los desechos acumulados en el río Támesis provocaron un hedor insoportable. Joseph Bazalgette, ingeniero de la Junta Metropolitana de Obras Públicas, diseñó un sistema innovador de alcantarillado, construyendo más de 130 kilómetros de conductos principales y 1800 kilómetros de alcantarillado en las calles. Este proyecto redujo drásticamente las epidemias de cólera y siguió siendo fundamental para la ciudad después de su implementación [3].

Por otra parte, se continuo con el desarrollo del alcantarillado por la necesidad de mejorar la higiene y salubridad de las ciudades, respondiendo a problemas ambientales y de salud pública. En las primeras etapas, el sistema de alcantarillado no se implementó de manera uniforme y, a menudo, fue financiado por particulares. Las construcciones se realizaban sin una planificación adecuada, lo que resultaba en redes desconectadas. A pesar de esto, los alcantarillados mejoraron la calidad de vida al evitar la mezcla de aguas residuales con las de consumo, pero también generó problemas al verter desechos sin tratar en ríos y quebradas, deteriorando el entorno natural. Con el tiempo, muchas fuentes de agua fueron canalizadas o cubiertas, eliminando su función recreativa y transformándolas en conductos de desechos. Además, todos los países, ya sean de renta baja, media o alta, presentaron preocupaciones respecto a la calidad

del agua. En naciones de renta baja, la baja calidad del agua ambiental suele estar vinculada a un tratamiento deficiente de las aguas residuales, mientras que, en países de renta alta, las escorrentías agrícolas representaron un problema significativo. No obstante, los datos sobre la calidad del agua siguen siendo limitados, principalmente debido a la falta de capacidad para monitorear y recopilar información. Esto es especialmente evidente en muchos países menos desarrollados de Asia y África [4] [5].

Por lo cual, se evidenció que la agricultura es la actividad que consume más agua, lo que hace necesario fomentar el ahorro de agua de fuentes naturales e impulsar la reutilización de aguas residuales, siguiendo los principios de una economía circular. Esta economía buscó maximizar la eficiencia en el uso de recursos, especialmente los hídricos. Ya antes de la pandemia existía un déficit en el acceso al agua potable y saneamiento, pero la situación se ha agravado, afectando a muchas poblaciones. Por ello, es vital contar con la infraestructura adecuada, y el apoyo del sector privado es clave, dado que suele tener más capacidad económica que el Estado para impulsar estos servicios esenciales [6].

Se pudo observar que la tendencia hacia la recuperación del manejo del servicio de acueducto y alcantarillado por parte de los municipios puede aumentar en los próximos años, impulsado por el crecimiento de insatisfacción con los servicios del sector privado, la mayor organización y participación ciudadana en rechazo a las altas tarifas y utilidades privadas, así como la necesidad de mejores políticas laborales y ambientales que a menudo no son cumplidas por estas empresas. Aunque organizaciones internacionales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional continúan promoviendo la participación del sector privado en la gestión del agua, no existió evidencias concluyentes sobre el éxito de este enfoque en lograr la universalización del acceso y la mejora de la calidad de vida de las poblaciones También, es crucial documentar los procesos de remunicipalización del servicio de agua potable y saneamiento para identificar los objetivos, desafíos y estrategias de las empresas en la consecución de la ODS.[7]

Los diseños deficientes de alcantarillado sanitario provocaron un impacto negativo en la salud pública, ya que pusieron en riesgo a grupos vulnerables como niños y personas mayores. Los malos olores y el agua estancada favorecían el crecimiento de bacterias y hongos, lo que podía provocar enfermedades como la tifoidea y la diarrea. Además, la falta de conciencia de algunos habitantes, que arrojaban desechos orgánicos e inorgánicos al sistema, generaba

obstrucciones que agravaban la situación, comprometían la eficacia del servicio y aumentaban los riesgos sanitarios. La baja eficiencia en el tratamiento de aguas residuales también afectaba negativamente el desarrollo sostenible, incluyendo el desarrollo social, el crecimiento económico y la preservación de recursos naturales. A pesar de la preocupación por el deterioro ambiental y sus impactos, la gestión de aguas residuales solía ser deficiente debido a factores políticos, técnicos y económicos. Para mejorar la sostenibilidad de estas iniciativas, fue crucial aumentar la participación de la sociedad en los procesos de decisión y control, lo que permitiría una mayor transparencia y una mejor supervisión sobre la gestión de las aguas residuales por parte de las autoridades competentes. [8] [9].

Además, el uso de un modelo SWMM facilitó una evaluación precisa de la cantidad y calidad del agua pluvial, subdividiendo áreas de captación para analizar mejor el escurrimiento y las cargas contaminantes. La implementación de este modelo en el análisis del alcantarillado fue crucial para optimizar la calidad del agua en entornos urbanos. La uniformidad en las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua evidenció la necesidad de tratamientos previos, especialmente en períodos secos. En conjunto, estas estrategias fueron fundamentales para reducir la contaminación, proteger el medio ambiente y promover la sostenibilidad en las ciudades [10].

Para las redes de tuberías se usaron tuberías de PRFV con liner, lo cual representó un avance significativo en el manejo de aguas residuales. Este liner permitió alcanzar velocidades de hasta 5 m/s para aguas residuales con material granular moderado, y hasta 10 m/s para fluidos con bajos niveles de sedimentos suspendidos. La incorporación de carburo de silicio en el liner no solo aumentó el espesor de la primera capa, sino que también mejoró su resistencia a la abrasión a nivel molecular, ofreciendo una solución duradera para los usuarios de tuberías en el país desde 2010. Aunque se anticipaba que la vida útil de las tuberías disminuyera con el aumento en la granulometría de las partículas, las experiencias de los últimos siete años mostraron un desgaste mínimo incluso a velocidades de flujo superiores a 5 m/s, lo que subrayó la efectividad de esta innovación en condiciones operativas exigentes. [11].

En las regiones rurales de América Latina, los sistemas de tratamiento de aguas residuales, como las fosas sépticas, enfrentaron retos al no poder tratar efluentes con índices de biodegradabilidad menores a 0.4 (DBO_5/DQO), frecuentemente causados por la presencia de contaminantes refractarios provenientes de aguas residuales industriales. Esto llevó a que

dichos sistemas no cumplieran con las normativas establecidas, resultando en la pérdida de inversión pública. Mediante procesos de oxidación avanzada de Fenton modificado, se alcanzó un índice de biodegradabilidad de 0.46, lo que permitió que el agua fuera tratada en sistemas convencionales. Las condiciones óptimas se establecieron con relaciones de reactivos de $FeSO4/H2O2 = 1$ y $C6H8O7/H2O2 = 2$, aplicando 10 mg/L de $H2O2$, lo que resultó en eficiencias de reducción del 44.4% en DQO y del 12.54% en DBO5. Este proceso de oxidación avanzada pudo intermediar entre los sistemas de tratamiento físico y biológico, prolongando la vida útil de los sistemas de depuración convencionales y asegurando la rentabilidad de las inversiones públicas en su construcción. [12].

Además, las aguas residuales generadas por la industria de embutidos excedieron significativamente los límites legales establecidos en la Resolución Nº2-SA-2014 de Quito, presentando concentraciones de 2159 mg/L de grasas y aceites, 2314 mg/L de DBO5, 3056 mg/L de DQO y 3136 mg/L de sólidos suspendidos, lo que representó aumentos de 2984.3%, 1261.3%, 772.7% y 3030.5%, respectivamente. Mediante un proceso de separación por gravedad, se logró eliminar el 97.3% de las grasas y aceites en 5.2 minutos, cumpliendo con los estándares legales. Para la remoción de DBO5, se construyeron tres lombrifiltros que alcanzaron una eficiencia del 86.9%. Para los sólidos suspendidos, se utilizó un sistema de flotación por aireación en celdas Denver, logrando una remoción del 89.2% en 20 minutos de flotación. Las dimensiones de las celdas de flotación eran de 0.7 metros de largo, 1.4 metros de altura y 0.7 metros de ancho, con un tiempo de flotación industrial de 40 minutos. [13].

El tratamiento de aguas residuales urbanas evolucionó mediante dos enfoques clave: los cultivos en suspensión y los cultivos fijos. Los cultivos en suspensión, como el proceso de lodos activados, utilizaron microorganismos en el agua para degradar la materia orgánica, con variaciones como la aireación prolongada y el SBR, lo que permitió flexibilidad en el manejo. En contraste, los cultivos fijos inmovilizaron microorganismos en sólidos, como en los filtros percoladores, lo que mejoró la adhesión de la biomasa y optimizó la eficiencia del tratamiento. Ambos enfoques contribuyeron a un tratamiento más efectivo, ecológico y adaptable a diferentes escalas de operación, promoviendo la sostenibilidad ambiental a largo plazo. Además, el uso de tecnologías avanzadas en estos sistemas permitió una mayor eficiencia energética y la reducción de costos operativos, mejorando su viabilidad económica.[14].

III. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad Quiambe, cantón Quero, Provincia de Tungurahua

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Recopilar información sobre el proyecto sanitario propuesto, incluyendo el levantamiento topográfico, los parámetros de diseño y las características de la zona del proyecto.
2) Realizar el diseño del sistema de alcantarillado, incluyendo la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
3) Determinar un análisis económico de la propuesta, que incluya costos, presupuesto referencial y las especificaciones técnicas.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

La metodología se dividió en tres fases, en la primera se realizará la recolección de datos, la segunda fase se realizará el diseño del alcantarillado sanitario incluyendo la planta de tratamiento y en la tercera fase se realizará el análisis de costo para determinar un presupuesto referencial.

I. EQUIPOS Y MATERIALES

Para la primera fase los materiales que se utilizó es un flexómetro, una cinta métrica y el equipo que se empleó es un trípode topográfico (Modelo: Trimax), base nivelante GNSS, receptor (Modelo: E500). En la segunda fase el equipo que se necesitó es una computadora (Marca: Asus, Modelo X513EPN_K513EP) los programas que se usaron son Civil 3D, Excel y Word y para la fase 3 los programas que se usaron son Excel y Word.

II. MÉTODOS

C. FASE 1: RECOLECCIÓN DE DATOS.

En esta fase se empleó un método de campo debido a que fue necesario ir a la zona de estudio, donde se realizaron estudios previos para la obtención de datos primarios e información relevante siendo este el primer paso donde se realizó una inspección en la cual se identificaron los lugar de mayor complejidad, a partir de esta información se delimitaron las áreas donde se realizó el levantamiento topográfico, a continuación, se determinó características de la zona mediante un estudio en el cual se recopilaron datos del sector, luego se realizó un muestreo poblacional en el que se utilizó un método de primer orden que fue la encuesta, mediante esta obtuvimos información actualizada del número de habitantes y viviendas, finalmente, se desarrolló el levantamiento topográfico, con la finalidad de tener una mayor precisión en el georreferenciado y se colocaron dos puntos de control, a continuación se llevó a cabo el levantamiento topográfico. Una vez se obtuvieron los datos del levantamiento, se los proceso en el Software de Civil 3D, además, se necesitó obtener la información de los pozos existentes de la zona de estudio. Además, se recopilo la información de los medidores de 10 viviendas de la zona por un periodo de 8 días, en el cual se determinó el consumo de agua diario general de la zona.

D. FASE 2: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO.

La metodología empleada en esta fase fue de tipo aplicada, porque se necesitó la utilización de Normas, para el diseño del sistema de Alcantarillado, este diseño fue en base a las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 habitantes" [15] y la Norma Boliviana NB 688 [16], además del uso de los datos recopilados en la primera fase, en el primer paso se determinó el periodo de diseño, en el cual se proyectó la vida útil que tendrá el proyecto, para esto se tuvo en cuenta varios parámetros que fueron: la población, los componentes del sistema de saneamiento, y el materia de las tuberías[17]. Para determinar la tasa de crecimiento población, para esto se tomó en cuenta la información del INEC, de la cual se obtuvo información del comportamiento de la población desde el año 1990 hasta el año 2024. [18]. Y finalmente se obtuvo la población de diseño.

El siguiente paso fue obtener la población futura, en el que se usó tres métodos: método aritmético o lineal, método geométrico y método exponencial, a continuación, se determinó la densidad poblacional. Para la dotación de la zona se obtuvo mediante el consumo diario de agua obtenido en la fase anterior, a partir de este valor se calculó el valor de la dotación futura, y con estos datos se llevó a cabo los cálculos hidráulicos en el cual se obtuvo el caudal de diseño, se lo realizó para cada uno de los tramos de la red de saneamiento, para esto también se tuvo en cuenta el caudal medio diario de agua potable, el caudal medio diario sanitario (caudal doméstico), el coeficiente de retorno que es la relación entre el caudal medio de agua residencial producida y el caudal medio de agua potable que consume la población, este valor tiene un rango de entre el 60% - 80%, también se tuvo en cuenta el coeficiente de mayoración para su cálculo se usaron los siguientes métodos: Según Harmon, Babbit y Popel. [19]

Para los coeficientes de variación de caudal, el coeficiente k1, representa el caudal máximo diario, indica la relación entre el mayor caudal registrado en un día y el caudal medio diario anual. Este coeficiente oscila entre 1.2 y 1.5 [18], dependiendo de las características de la población. Los valores más elevados de k1 se observa en poblaciones más pequeñas, donde los hábitos y costumbres eran menos intensos. Por otro lado, el

coeficiente de máximo caudal horario reflejaba la relación entre el mayor caudal registrado en una hora específica del día y el caudal medio de ese mismo día. Este coeficiente también varía según el número de habitantes. Los valores se obtuvieron teniendo en cuenta cada uno de estos aspectos. Luego, se realizó el calculó del caudal instantáneo, se tomó en cuenta el caudal de infiltración, y el caudal por conexiones erradas en la cual se consideró el aporte de aguas pluviales al sistema de alcantarillado sanitario, este valor debe ser del 5% - 10% del caudal máximo horario de aguar residuales domésticas[16].

Para el diseño hidráulico, se determinó la pendiente del terreno entre cada tubería, para lo cual se necesita las cotas del terreno que se obtuvieron en el levantamiento topográfico, luego se determina la gradiente hidráulica o pendiente del proyecto que es la resta entre las alturas de los pozos de un tramo, para aquello se considera una profundidad mínima del pozo de 1.50, estos datos se comprobaron si cumplen con las pendientes permisibles, para aquello se usó la ecuación de Manning, para el cálculo de las pendientes mínimas y máximas que se permiten en el diseño, a continuación, se realizó el cálculo de las velocidades permisibles en la que se tuvieron en cuenta dos caos, velocidades a tubo lleno y parcialmente lleno, las cuales deben cumplir con las velocidades mínima y máxima, dependiendo del material de la tubería, la velocidad mínima es de 0.60 m/s a tubo lleno y 0.30 m/s a tubo parcialmente lleno mientras que la velocidad máxima depende del material de la tubería [19].

Una vez se obtuvieron estos valores, se procedió al cálculo del diámetro de la tubería para cada uno de los tramos, el diámetro mínimo de las tuberías debe ser de 200 mm, finalmente se tomó en cuenta las condiciones hidráulicas, para eso te tomó en cuenta cuando la sección está totalmente llena y parcialmente llena.

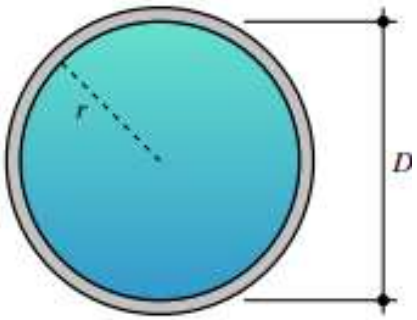


Fig. 1. Tubería totalmente llena *[20]*

Para la sección totalmente llena se realizó el cálculo del área, el perímetro, el radio hidráulico, la velocidad de la tubería las cuales se compararon con las velocidades mínimas y máximas, y el caudal de la tubería.

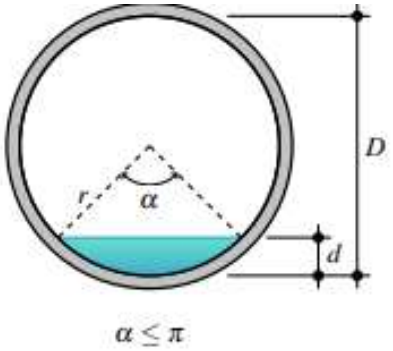


Fig. 2. Tubería parcialmente llena *[20]*

Para la obtención de las propiedades de la tubería como el tirante, área hidráulica, radio hidráulico, velocidad y perímetro mojado, se utilizó el programa "HCANALES", con estos datos obtenidos se realizó el resto de los cálculos como: ángulo central, velocidad de la tubería en la que se comprobó cumplían con las velocidades mínimas y máximas antes detalladas, el caudal, el radio hidráulico, la tensión tractiva.

Finalmente se realizó la evasión de la red de descarga, con el propósito de estimar el caudal que aportará la red en el futuro, se llevó a cabo un estudio considerando varios factores clave: las áreas de aportación, la población actual, la tasa de crecimiento, la población proyectada y el caudal unitario de aporte de aguas residuales. Estos elementos fueron fundamentales para prever cómo podría cambiar el caudal a medida que la población crezca y en función de las características de la red existente. También, debido a que en el área de influencia de la red de descarga ya existen viviendas, se llevó a cabo un análisis de caudales, reconociendo que la expansión poblacional es inevitable y que estas nuevas casas se conectarán a la red, Además, para la evaluación hidráulica de la red de descarga, se realizó con el objetivo de determinar si la red sería capaz de manejar el caudal de agua residual proveniente del proyecto, la red existente y sus propios aportes, considerando una proyección a futuro.

Para el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales se realizó con una metodología metódica y bajo un marco normativo, debido a que se basó en procedimientos estructurados y en el cumplimiento de regulaciones técnicas, así asegurando su eficiencia, para lo cual se utilizó las "Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y

Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 habitantes", como referencia para el desarrollo de cada uno de los componentes, además, de considerar los parámetros específicos de las aguas residuales a tratar, el tratamiento se escogió en función de los resultados del análisis de calidad del agua residual.

El diseño hidráulico del pretratamiento comenzó con el canal de aproximación, para aquello se tomó en cuenta las directrices establecidas por la Secretaría del Agua, donde especifica que las velocidades de flujo están entre 0.3 m/s y 0.6 m/s [15], por lo cual se determinó la anchura del canal y se calculó la profundidad usando ecuaciones de continuidad del caudal, luego se optó por instalar una criba, para eliminar solidos gruesos como: ramas, hojas y otros desechos, a continuación se calculó la pendiente necesaria para garantizar un flujo adecuado para que el agua fluya sin interrupciones a lo largo del canal, seguidamente, se determinó la altura libre del canal.

Además, para las rejas de cribado se optó por barras comerciales que cumplían las dimensiones solicitadas y que se encuentren en la normativa ecuatoriana. También, para asegurar el funcionamiento de este se comparó el caudal medio con las velocidad establecidas en la norma que eran de 0.40 a 0.70 m/s [15], ya que garantizaba que los sólidos fueran capturados en la reja, evitando que pasaran a las siguientes etapas de tratamiento. Posteriormente, se determinó la cantidad de barras verticales que cabían en el ancho del canal, empleando los valores seleccionados para el espesor y el espaciamiento. Esto permitió una distribución uniforme de las barras, también se calculó el área efectiva. Finalmente, con el área efectiva y el caudal se utilizó la ecuación y continuidad para el cálculo de la velocidad del flujo a través de la reja y se comparó con el rango normativo, luego se propuso un desarenador, para el dimensionamiento se tomó en cuenta que la relación entre el ancho y altura del canal debe ser mayor a 1 y no menor a 5. La temperatura que se usó fue el de la muestra tomada para el estudio calidad del agua, y se diseñaron dos unidades. Para la comprobación de la velocidad se tomó en cuenta el caudal medio.

Para el tratamiento primario se propuso un tanque séptico, su diseño se basó en la "Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff Y Lagunas de Estabilización" [21], en donde se tomó en cuenta varios aspectos clave para asegurar su eficiencia. Se calculó el volumen requerido para la sedimentación y el almacenamiento de lodos, tomando en cuenta el periodo de retención hidráulica y el caudal de diseño. Posteriormente se determinó la

profundidad de espacio libre y la profundidad neta del tanque, asegurando una adecuada separación entre la superficie de las natas y la losa de cubierta. Además, se diseñaron las tuberías de entrada y salida con un diámetro de 160 mm. El fondo del tanque se diseñó con una pendiente del 2% hacia el punto de ingreso de los líquidos facilitando la acumulación y extracción de los lodos. Por último, se incluyeron losas removibles y registros de inspección en el techo del tanque para facilitar su mantenimiento y limpieza, asegurando una operación eficiente a lo largo del tiempo.

Para el tratamiento secundario del proyecto se propuso un lecho de secado de lodos y un filtro anaeróbico ascendente, para el diseño del secado de lodos se lo realizó mediante el uso de la "Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff Y Lagunas de Estabilización" [21], que es un método simple y económico para deshidratar los lodos estabilizados, lo cual es ideal para pequeñas comunidades, para determinar la carga de los sólidos que ingresaban al sedimentador, se estimó en función de la contribución per cápita de sólidos en suspensión, se utilizó un valor promedio de 90 gramos de sólidos en suspensión por habitante por día [21]. Posteriormente, se calculó la masa de sólidos que conformaban los lodos y el volumen diario de lodos digeridos, considerando una densidad de lodos de 1.04 kg/l y un contenido de sólidos entre el 8% y 12% [21].

Se determinó el área del lecho de secado, tomando en cuenta una profundidad de aplicación de entre 0.20 m a 0.40 m y se ajustó el ancho de los lechos a un rango de 3 m a 6m. Además, se verificó que la carga superficial de sólidos aplicada al lecho de secado se mantuviera entre 120 a 200 kg de sólidos por metro cuadrado por año, asegurando la eficiencia en la deshidratación de los lodos [21].

Para el diseño del filtro anaeróbico ascendente se usó "Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente", El filtro anaerobio consiste en un tanque o columna llenos de un material sólido que facilita el crecimiento de microorganismos anaerobios [22], para el diseño de este primero se calculó el área superficial del filtro estableciendo una carga hidráulica entre 6 y 15 m^3/m^2 día. A continuación, se calculó el volumen del lecho filtrante considerando una carga orgánica volumétrica entre 0.25 y 0.75 kg de DBO/m^3 día [23]. Para la altura del lecho filtrante se determinó a partir del volumen medio filtrante y el área superficial calculada previamente.

Para la altura del borde libre y la altura del bajo dren, se estableció la altura total del filtro, lo cual permitió calcular el volumen total del filtro verificando que la carga orgánica volumétrica total se mantuviera dentro de los rangos recomendado. Finalmente se calculó el tiempo de residencia hidráulica, asegurando que el diseño cumpliera con los criterios de remoción esperade de DBO en el efluente. La eficiencia de remoción se estimó utilizando coeficientes empíricos. Además, para el proceso terciario (desinfección) se realizó, una caseta de cloración, este es uno de los procesos mayormente usado. El cual se realiza mediante la adición de cloro, para formar así ácido hipocloroso, este compuesto es el que realiza el proceso de desinfección del agua. [24]

E. FASE 3: PRESUPUESTO REFERENCIAL

Para esta fase se usó un método detallado, en el que se desglosó los costos específicos para cada rubro, en el cual se tomó en cuenta la mano de obra, los precios de materiales y equipos. El presupuesto se realizó mediante rubros para la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento, en este punto se obtuvo el presupuesto del proyecto, también se incluyó las especificaciones técnicas de cada rubro donde se detalla la materiales, equipo, procedimientos, ensayos de laboratorio, tolerancia, métodos de medición y formas de pago, finalmente se estableció un cronograma en el que se detalló las actividades que se realizaran en un periodo de tiempo determinado.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. ANÁLISIS Y DISCISIÓN DE LOS RESULTADOS

A. FASE 1: RECOLECCIÓN DE DATOS

1) Ubicación Geográfica de la zona de Estudio

La comunidad Quiambe se encuentra en el cantón Quero, provincia de Tungurahua, a unos 19 km de la ciudad de Ambato, además se localiza en la región Interandina del Ecuador, a una altitud de entre 2950 msnm. a 3038 msnm. Cabe recalcar que su clima es mesotérmico semi húmedo con temperaturas de entre 10° a 20°, por lo cual cuenta con una precipitación anual 500 a 2000 mm [25].

Los límites de la comunidad de Quiambe son:

- ✓ Al Norte: La Concepción
- ✓ Al Este: Puñachizac
- ✓ Al Sur: El Placer y Hualcanga Chico Zona 1
- ✓ Al Oeste: Yayulihuí Medio y Alto. [26]

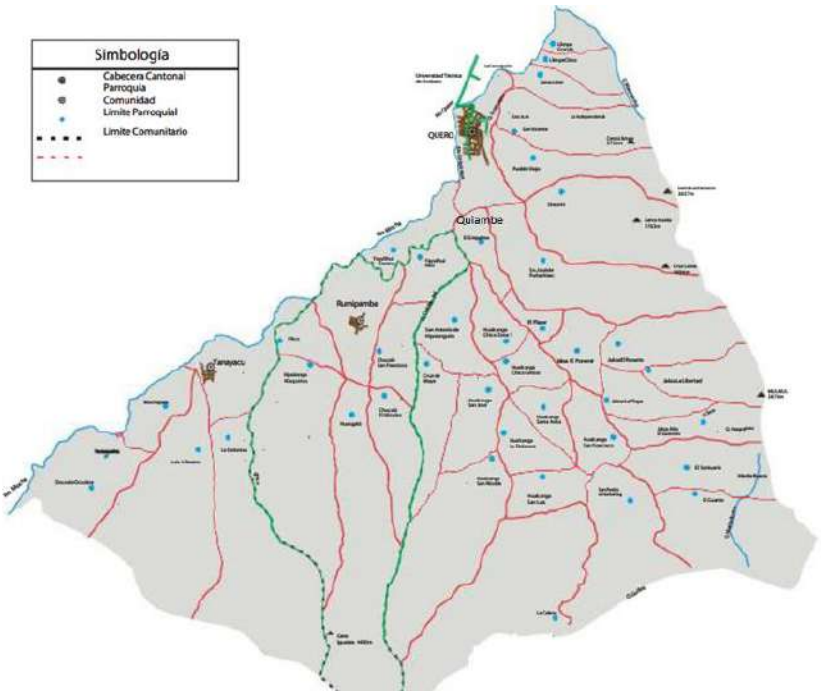


Fig. 3. Límites de Parroquias y Comunidades de Quero *[26]*

2) Relieve del Terreno

El sector se encuentra en la cima fría de la Cordillera con un rango de 3000 msnm, además, se puede observar diversos tipos de relieve, donde se incluyen áreas escarpadas y montañosas, así como vertientes con formas irregulares, cóncavas y convexas. Cabe recalcar que las pendientes se encuentran entre rangos de hasta un 5% [27].

3) Suelo

La textura del suelo depende de la distribución de las partículas que lo conforman, lo cual influye directamente en su permeabilidad y en la capacidad de retención de agua que posee, en el sector el suelo es usado principalmente en actividades agrícolas y ganaderas, destacando su aptitud para proporcionar nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas, lo que lo convierte en un recurso fundamental para estas prácticas. Sus productos principales son el maíz, habas, papas, zanahorias, hortalizas, mientras que el principal animal de crianza es el ganado lechero [27].

4) Alcantarillado

La parroquia enfrente una deficiencia significativa en la provisión de este servicio básico, ya que solo el 8.02% de las viviendas cuenta con sistema de alcantarillado, mientras que el resto de la población se maneja de la siguiente manera: 24.65% utiliza pozos sépticos, 55.47% está conectado a pozos ciegos, el 0.12% descarga directamente al rio, el 1.74% emplea letrina y el 10% carece de cualquier tipo de conexión [27].

5) Energía Eléctrica

La cobertura de energía eléctrica está alineada con la distribución de los asentamientos humanos, de manera que el servicio proporcionado por la empresa eléctrica abarca el 97.71% de la demanda en el territorio. [27].

6) Encuestas

Se realizaron 65 encuestas a viviendas habitadas en la comunidad de Quiambe, donde se formularon preguntas cerradas enfocadas a diversos aspectos de interés comunitario que se encuentras más detallada en el Anexo 3. A continuación, se presenta los resultados obtenidos, desglosados por cada una de las preguntas realizadas, mostrando porcentajes y tendencias generales que reflejan las necesidades y prioridades de los habitantes de la comunidad.

En la primera pregunta se conoció acerca del tipo de vivienda con la que cuenta las personas que fueron encuestadas. Los resultados revelaron que el 80% de los encuestados disponen de una vivienda de tipo unifamiliar, el 15% vive en una vivienda bifamiliar y el 5% reside en una vivienda multifamiliar. Este aspecto es fundamental para analizar la cobertura de adecuación del sistema de alcantarillado en relación con las características de las viviendas.

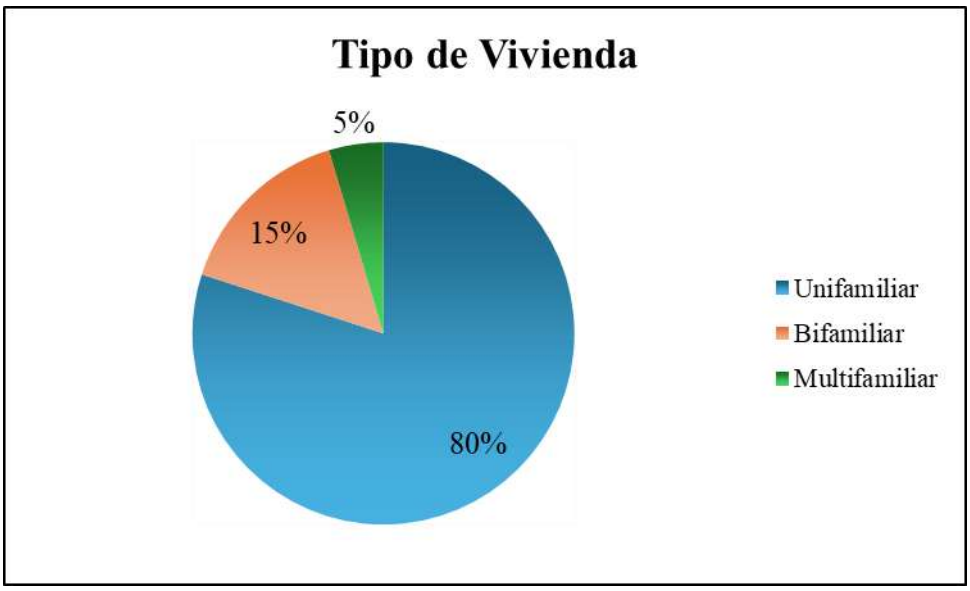


Fig. 4. Representación gráfica de los datos sobre tipos de vivienda obtenidos.

En la pregunta dos se investigó si las personas encuestadas poseen acceso al servicio básico de agua potable. Los resultados obtenidos fueron contundentes, ya que el 100% de los encuestados indicaron contar con este servicio. Este dato es clave, ya que refleja una cobertura completa en este aspecto esencia, lo cual es un indicador positivo en términos de infraestructura.

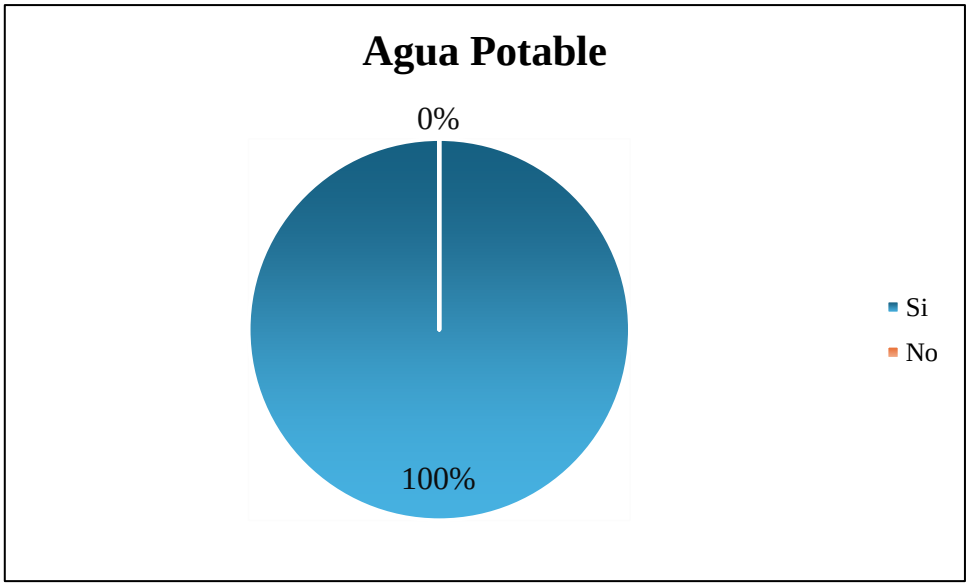


Fig. 5. Representación gráfica sobre el acceso de agua potable

En la pregunta tres se indago si las personas encuestadas contaban con luz eléctrica. En los resultados obtenidos se evidenció que el 100% de las personas cuentan con este servicio básico. Este dato refleja también que existe un nivel adecuado de infraestructura.

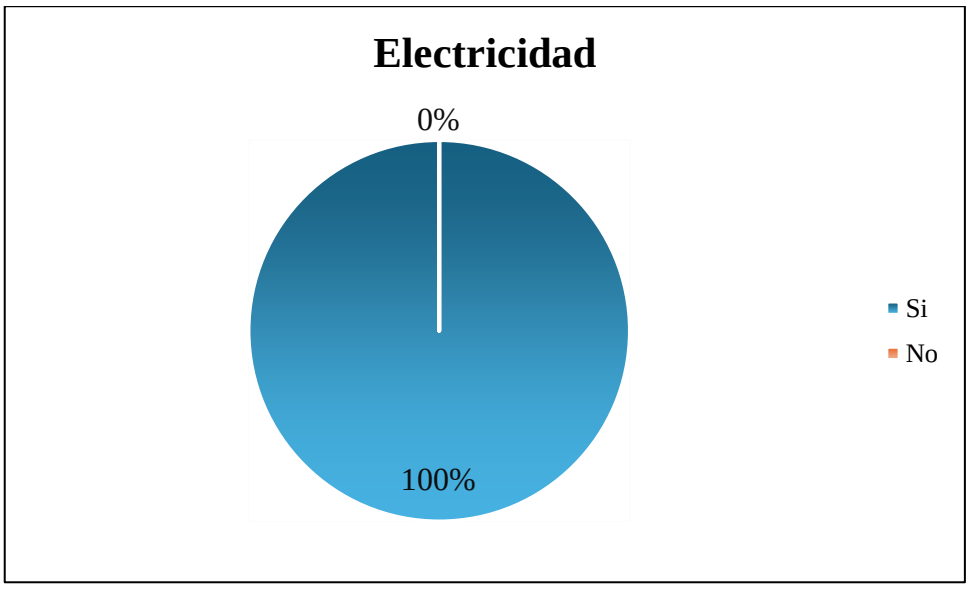


Fig. 6. Representación gráfica sobre el acceso al servicio de electricidad

En la pregunta tres se investigó si los encuestados contaban con el servicio de alcantarillado. En este se evidencio que solo el 31% de los habitantes de la zona cuentan con acceso a un alcantarillado público, mientras que el 69% no cuenta con este servicio. Este dato resalta una deficiencia en la infraestructura sanitaria, lo que podría presentar problemas en términos de salud y la calidad de vida para la comunidad.

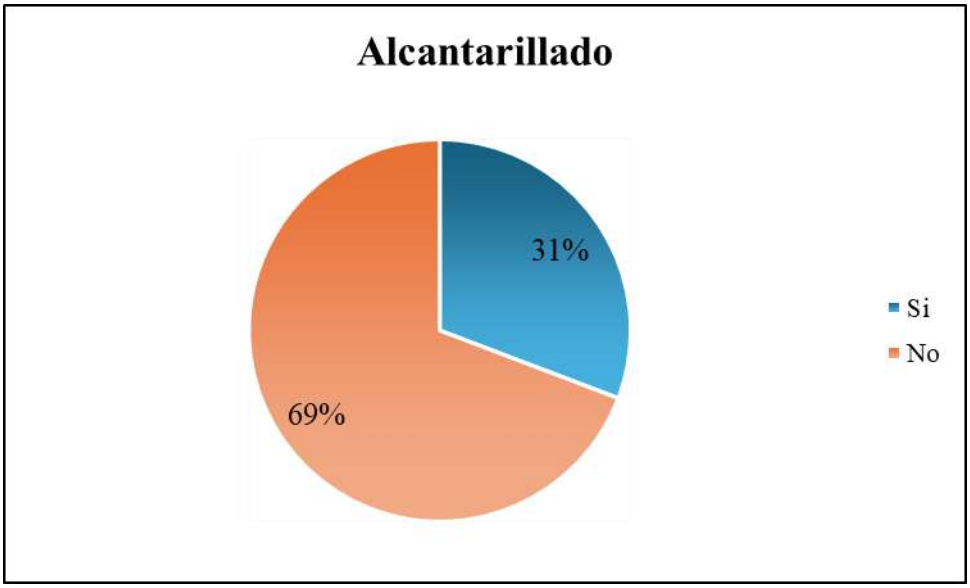


Fig. 7. Representación gráfica sobre el acceso al servicio de alcantarillado.

En la pregunta cuatro se indagó si los encuestados contaban con el servicio de internet. En este se evidencio el 83% de los habitantes de la zona cuentan con este servicio, mientras que el 17% no cuenta con este servicio. Lo que reflejo que en la zona existe una cobertura parcial en el acceso a la conectividad digital.

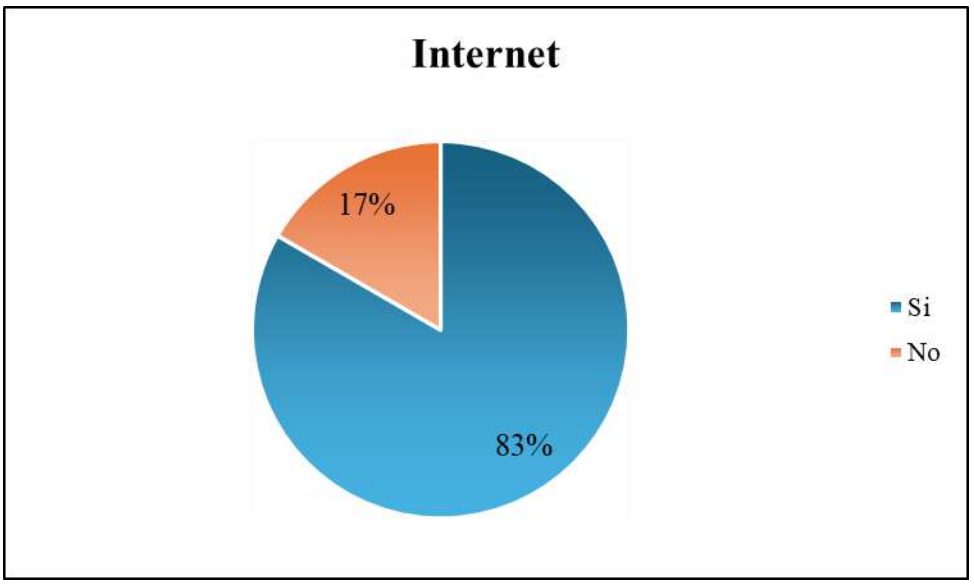


Fig. 8. Representación gráfica sobre el acceso al servicio de Internet.

En la pregunta 5, se averiguó como los encuestado eliminaban las aguas residuales, los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 31% eliminaban las aguas residuales a través de

un sistema de alcantarillado público, un 61% lo eliminan mediante pozo séptico, un 8% eliminan las aguas mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno. Evidenciando la necesidad de un sistema de alcantarillado en la zona, ya que sin un adecuado manejo de estas aguas podrían provocar problemas en la salud pública de la comunidad.

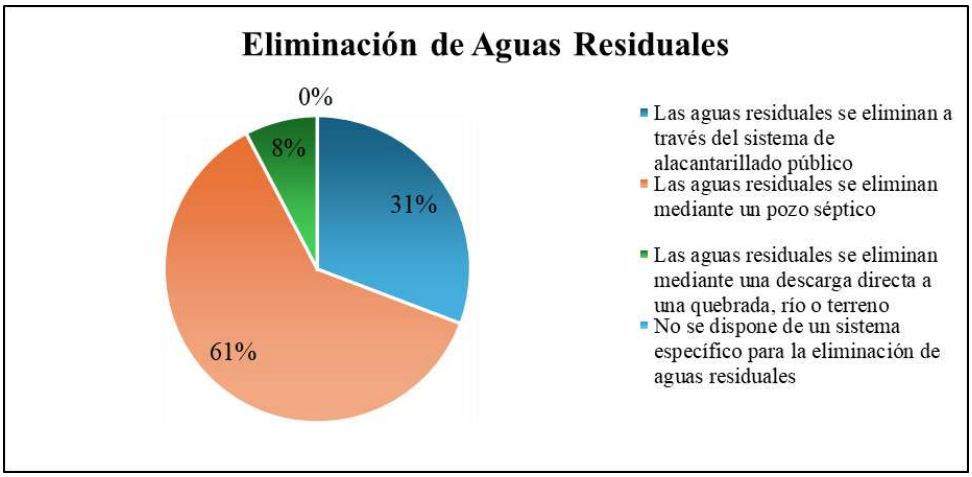


Fig. 9. Representación de como eliminan las aguas residuales en la comunidad.

En la pregunta 6, se investigó como los encuestados eliminaban la basura generada en su hogar. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 78% lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano, el 22% utiliza un sistema de incineración controlada. Estos datos muestran que la mayoría de la comunidad depende de un sistema de recolección organizaban, mientras que un pequeño porcentaje recurre a métodos menos comunes para la eliminación de residuos.

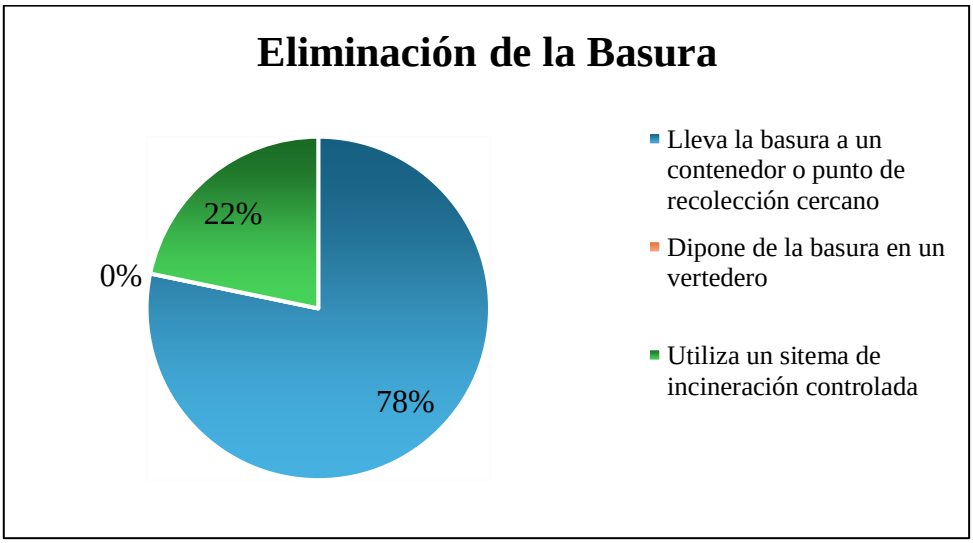


Fig. 10. Representación de como eliminan la basura en la comunidad.

En la pregunta 7, se indago del uso que los encuestado de la comunidad le dan al suelo. Los resultados obtenidos fueron que el 44% de las personas lo usan de forma residencial, el 47% de las personas lo destina para agricultura, el 6% lo usa para ganadería mientras que el 3% para industria. Esto evidencia, que la principal actividad de la zona es la agricultura.

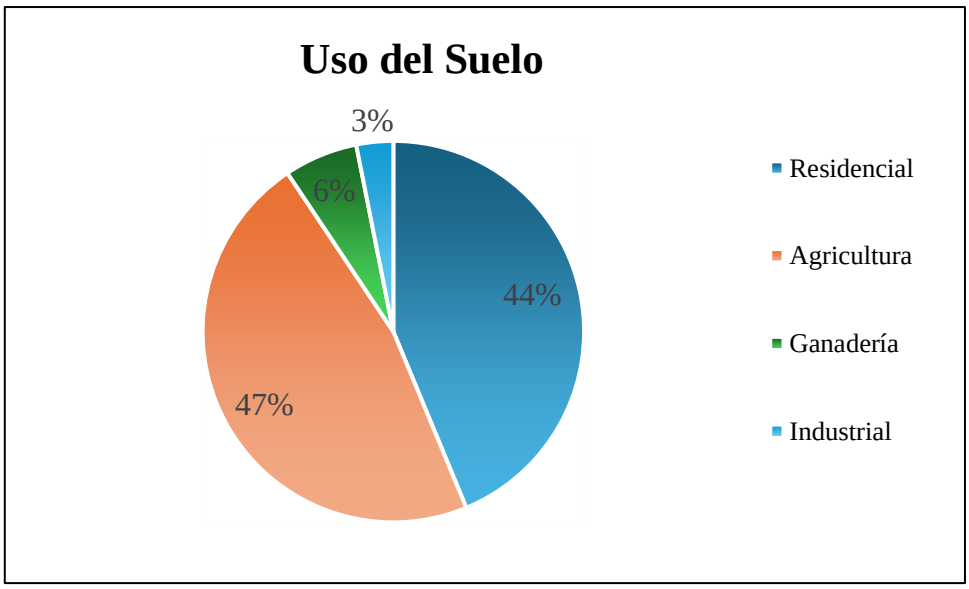


Fig. 11. Representación gráfica del uso del suelo.

7) Población

Según los censos realizados por la INEC desde el año 1990 al 2022 se pudo observar que la parroquia Rumipamba lugar donde se encuentra la comunidad. La información recopilada por el INEC se presenta a continuación en la Tabla I, la cual muestra los detalles específicos de la población durante estos años.

TABLA I
POBLACIÒN

Población	
Año del Censo	**Población (INEC)**
1990	2453
2001	2730
2010	2908
2022	3007

8) Levantamiento Topográfico

Como primer paso se delimitó el área del proyecto, para esto se utilizó el software Google Earth. Luego se determinó dos puntos de referencia y finalmente se llevó a cabo el levantamiento de la zona con el equipo RTK. El área del proyecto fue de 30.52 hectáreas. Para la red existente el levantamiento se lo realizo de manera manual.

9) Dotación

El valor que se obtuvo es de 198.16 lt/hab/día representando un valor superior al recomendado por la norma que es de 130 a 160 lt/hab/día para poblaciones hasta 5000 personas dadas en la norma INEN 005-9-1. La razón por la que la dotación de agua obtenida es mayor podría estar relacionada con la actividad agrícola en la zona, que demanda mayor consumo de agua para riego y otros usos relacionados con la agricultura. En la Tabla II se muestra con mayor detalle la dotación obtenida en cada vivienda.

TABLA II
DOTACIÒN

Dotación	
Número de Casa	**(Lts/hab/día)**
1.00	214.29
2.00	387.76
3.00	200.00
4.00	40.00
5.00	171.43
6.00	142.86
7.00	228.57
8.00	177.79
9.00	194.46
10.00	224.49
Promedio	**198.16**

B. FASE 2: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO.

10) Periodo de Diseño

El periodo de diseño se lo tomo de la Norma INEN 5 Parte 9.2 para un sistema de alcantarillado es de 20 años [17], por lo cual se optó un periodo de diseño de 25 años. Se han

añadido 5 años adicionales como un factor de seguridad, debido al tiempo estimado para adjudicar y construir la obra.

11) Crecimiento Poblacional

Para obtener la tasa de crecimiento poblacional, se analizó mediante tres métodos: el método aritmético, el geométrico y el exponencial.

a) Método Aritmético

Este método asume un crecimiento lineal de la población, lo que implica que el número de habitantes aumentará en una cantidad fija durante cada unidad de tiempo.

$$r = \left[\frac{\frac{Pff}{Pi} - 1}{n'}\right] * 100 \quad (1)$$

Donde:
r = Tasa de crecimiento
Pff = Población futura
Pi = Población actual
n = Periodo de tiempo

Tasa de crecimiento 1990 – 2001

$$r = \left[\frac{\frac{2730}{2453} - 1}{11}\right] * 100 = 1.03\%$$

Tasa de crecimiento 2001 – 2010

$$r = \left[\frac{\frac{2908}{2730} - 1}{9}\right] * 100 = 0.72\%$$

Tasa de crecimiento 2010 – 2022

$$r = \left[\frac{\frac{3007}{2908} - 1}{12}\right] * 100 = 0.28\%$$

Promedio

$$\frac{1.03\% + 0.72\% + 0.28\%}{3} = 0.68\ \%$$

En la tabla III se observa los resultados obtenidos con el método aritmético, dándonos una tasa de crecimiento del 68%.

TABLA III
TASA DE CRECIMIENTO – MÉTODO ARITMÉTICO

Método Aritmético			
Año del Censo	**Población (INEC)**	**Intervalo de Tiempo**	**r (%)**
1990	2453		
2001	2730	11	1.03
2010	2908	9	0.72
2022	3007	12	0.28
r promedio			**0.68**

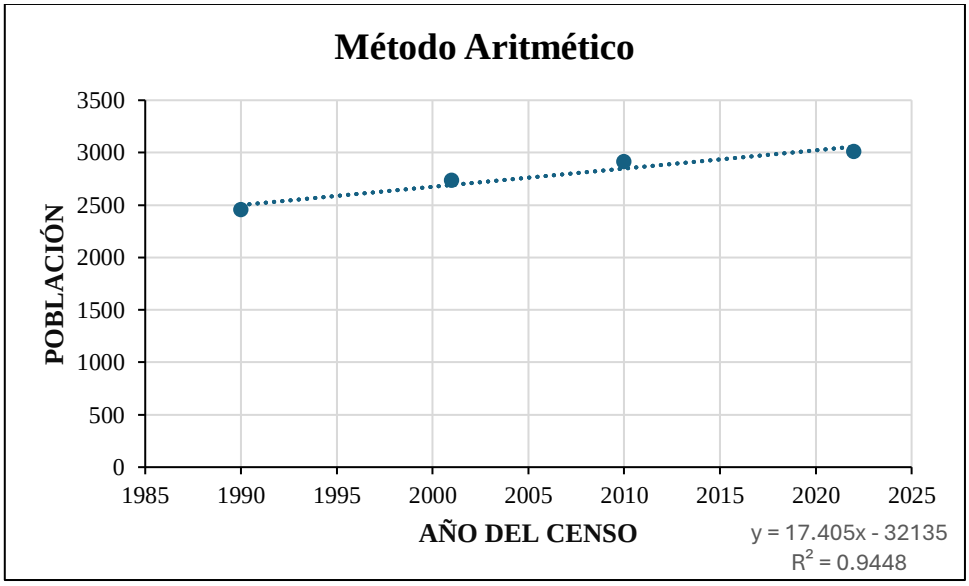


Fig. 12 Curva de Tendencia - Método Aritmético

b) Método Geométrico

$$\boldsymbol{r = \left[\left(\frac{Pff}{Pi}\right)^{\frac{1}{n'}} - 1\right] * 100} \quad (2)$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

Pff = Población futura

Pi = Población actual

n = Periodo de tiempo

Tasa de crecimiento 1990 – 2001

$$r = \left[\left(\frac{2730}{2453}\right)^{\frac{1}{11}} - 1\right] * 100 = 0.98\%$$

Tasa de crecimiento 2001 – 2010

$$r = \left[\left(\frac{2908}{2730}\right)^{\frac{1}{9}} - 1\right] * 100 = 0.70\%$$

Tasa de crecimiento 2010 – 2022

$$r = \left[\left(\frac{3007}{2908}\right)^{\frac{1}{12}} - 1\right] * 100 = 0.28\%$$

Promedio

$$\frac{0.98\% + 0.70\% + 0.28\%}{3} = 0.65\ \%$$

En la tabla IV se observa los resultados obtenidos con el método geométrico, el valor de la tasa de crecimiento que se obtuvo con este método fue de 0.65%.

TABLA IV
TASA DE CRECIMIENTO – MÉTODO GEOMÉTRICO

Método Geométrico			
Año del Censo	**Población (INEC)**	**Intervalo de Tiempo**	**r (%)**
1990	2453		
2001	2730	11	0.98
2010	2908	9	0.70
2022	3007	12	0.28
r promedio			**0.65**

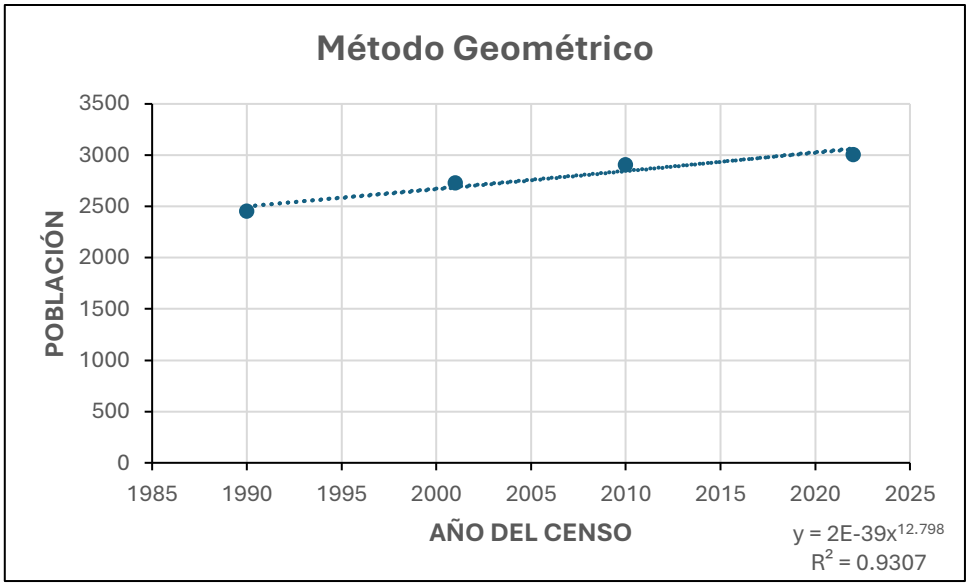


Fig. 13 Curva de Tendencia - Método Geométrico

c) Método Exponencial

$$r = \left[\frac{1}{n'} * ln\left(\frac{Pff}{Pi}\right)\right] * 100 \quad (3)$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

Pff = Población futura

Pi = Población actual

n = Periodo de tiempo

Tasa de crecimiento 1990 – 2001

$$r = \left[\frac{1}{11} * ln\left(\frac{2730}{2453}\right)\right] * 100 = 0.97\%$$

Tasa de crecimiento 2001 – 2010

$$r = \left[\frac{1}{9} * ln\left(\frac{2908}{2730}\right)\right] * 100 = 0.70\%$$

Tasa de crecimiento 2010 – 2022

$$r = \left[\frac{1}{12} * ln\left(\frac{3007}{2908}\right)\right] * 100 = 0.28\%$$

Promedio

$$\frac{0.97\% + 0.70\% + 0.28\%}{3} = 0.65\ \%$$

En la tabla V se observa los resultados obtenidos con el método exponencial, el valor de la tasa de crecimiento que se obtuvo en este método fue de 0.65%.

TABLA V
TASA DE CRECIMIENTO – MÉTODO EXPONENCIAL

Método Exponencial			
Año del Censo	**Población (INEC)**	**Intervalo de Tiempo**	**r (%)**
1990	2453		
2001	2730	11	0.97
2010	2908	9	0.70
2022	3007	12	0.28
r promedio			**0.65**

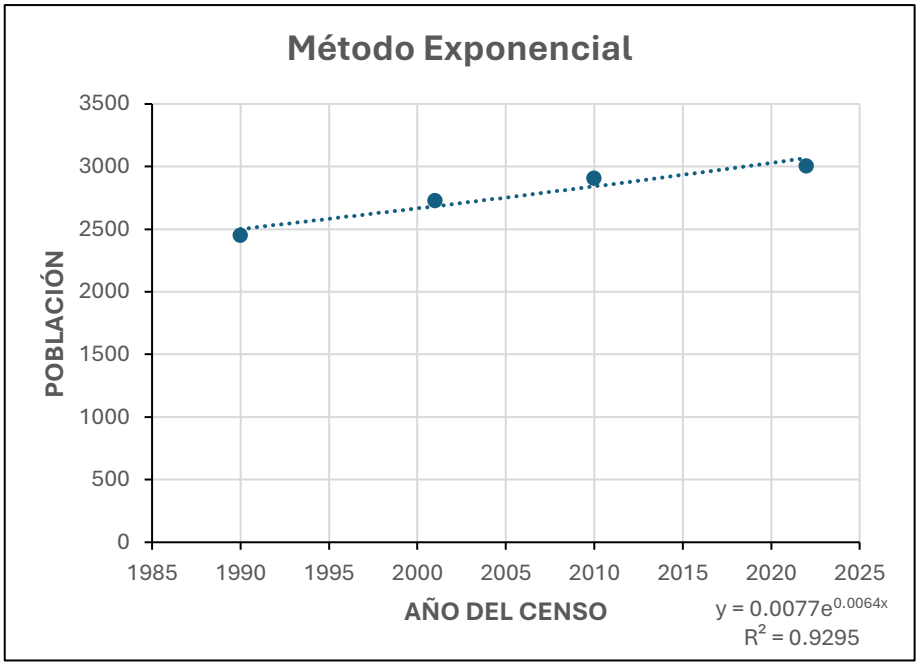


Fig. 14 Curva de Tendencia - Método Exponencial

d) Resumen Métodos

En la tabla VI se observa que el método geométrico presenta una relación R^2 de 0.93, lo que indica un buen ajuste.

TABLA VI
RESUMEN TASA DE CRECIMIENTO

Método	**Tasa de Crecimiento r (%)**	**Correlación de R^2**
Método Aritmético	0.68	0.94
Método Geométrico	0.65	0.93
Método Exponencial	0.65	0.93

12) Población Futura

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \quad (4)$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

Pf = Población futura

Pa = Población actual

n = Periodo de diseño

$$Pf = 432\ hab * \left(1 + \frac{0.65}{100}\right)^{25} = 508\ hab$$

La población futra que se obtuvo fue de 508 habitantes, con el método geométrico que fue seleccionado para obtener una tasa de crecimiento del 0.65%.

13) Densidad Poblacional

$$Dpf = \frac{Pf}{A} \tag{5}$$

Donde:

Dpf = Densidad poblacional

Pf = Población futura

A= Área del proyecto

$$Dpf = \frac{508\ hab}{30.52\ hec} = 16.64\ hab/hec$$

14) Dotación Futura

$$\text{Df} = \text{Dotación actual} * \left(1 + \frac{\text{d}\%}{100\%}\right)^{\text{n}} \tag{6}$$

Donde

Df= Dotación Futura

Da= Dotación Actual

Pf= Población Futura

d= Variación anual de dotación

$$\text{Df} = 198.16 lt/hab/día * \left(1 + \frac{0.50\%}{100\%}\right)^{25} = 223.16\ lt/hab/día$$

15) Diseño de la red de alcantarillado sanitario

a) Cálculo del Caudal medio diario de agua Potable

Para fin de cálculo se seleccionó el primer tramo (Pozo 1 – Pozo 2). Primero se calculó la población, el área de aportación que se aprecia en la Tabla VII para este tramo fue de 1.31 hectáreas.

TABLA VII
ÁREAS DE APORTACIÓN

Áreas de Aportación					
# (A)	Cantidad	Unidad (m)	# (A)	Cantidad	Unidad (m)
A1	1.31	Ha	A32	0.69	Ha
A2	1.1	Ha	A33	0.5	Ha
A3	1.17	Ha	A34	0.49	Ha
A4	0.93	Ha	A35	0.22	Ha
A5	0.2	Ha	A36	0.61	Ha
A6	0.07	Ha	A37	0.27	Ha
A7	0.33	Ha	A38	0.59	Ha
A8	0.15	Ha	A39	0.43	Ha
A9	0.15	Ha	A40	0.32	Ha
A10	0.5	Ha	A41	0.29	Ha
A11	0.43	Ha	A42	0.46	Ha
A12	0.67	Ha	A43	0.38	Ha
A13	0.49	Ha	A44	0.3	Ha
A14	0.49	Ha	A45	0.34	Ha
A15	0.27	Ha	A46	0.39	Ha
A16	0.3	Ha	A47	0.33	Ha
A17	0.75	Ha	A48	0.33	Ha
A18	0.84	Ha	A49	0.47	Ha
A19	0.4	Ha	A50	0.38	Ha
A20	0.26	Ha	A51	0.45	Ha
A21	0.36	Ha	A52	0.37	Ha
A22	0.19	Ha	A53	0.71	Ha
A23	0.32	Ha	A54	0.58	Ha
A24	0.5	Ha	A55	0.38	Ha
A25	0.39	Ha	A56	0.53	Ha
A26	0.43	Ha	A57	0.45	Ha
A27	0.22	Ha	A58	0.62	Ha
A28	0.2	Ha	A59	0.23	Ha
A29	0.28	Ha	A60	0.49	Ha

A30	0.52	Ha	A61	0.38	Ha
A31	0.58	Ha	A62	0.59	Ha

$$\mathrm{Pf}_{(\mathrm{Pz1-Pz2})} = \mathrm{Dp} * \mathrm{A}_{\mathrm{Pz1-Pz2}} \quad (7)$$

Donde

Pf = Población Futura

Dp= Densidad poblacional

A= Área de Aportación

$$\mathrm{Pf}_{(\mathrm{Pz1-Pz2})} = 16.64 \frac{\mathrm{hab}}{\mathrm{hec}} * 1.31 \text{ hec} = 22 \text{ hab}$$

Luego se calculó el caudal medio diario.

$$Qmd_{Ap} = \frac{\mathrm{Pf} * \mathrm{Df}}{86400} \quad (8)$$

Donde

Pf = Población Futura

Df= Dotación Futura

$\mathrm{Qmd}_{\mathrm{Ap}}$= Caudal medio diario

$$Qmd_{Ap} = \frac{22 \text{ hab} * 223.16 \text{ lt/hab/día}}{86400} = 0.0398 \; lt/seg$$

b) Cálculo del Caudal medio diario sanitario

$$Qms = \mathrm{C} * \mathrm{Qmd}_{\mathrm{Ap}} \quad (9)$$

Donde

Qmds = Caudal medio diario sanitario

C = Coeficiente de Retorno

$\mathrm{Qmd}_{\mathrm{Ap}}$= Caudal medio diario

Para el estudio el valor de C fue de 70%

$$Qmds = 70\% * 0.039 \frac{lt}{s} = 0.0278\ lt/s$$

c) Coeficiente de mayoración según Harmon

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}} \quad (10)$$

Donde:

M: Coeficiente de mayoración

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{508}{1000}}} = 3.8$$

El valor se encuentra en el rango recomendado por Harmon 2 ≤ M ≤ 3.8

d) Coeficiente de mayoración según Babbit

$$M = \frac{5}{p^{0.2}} \quad (11)$$

Donde:

M: Coeficiente de mayoración

$$M = \frac{5}{(0.508)^{0.2}} = 5.73$$

e) Coeficiente de mayoración según Popel

Este coeficiente se obtuvo del cuadro 3.2 de la "Metodología de Diseño del Drenaje Urbano," donde se indica que, para poblaciones menores a 5000 habitantes, el valor varía entre 2.0 y 2.4. En este caso, se seleccionó un valor de 2.4 [16].

f) Cálculo de coeficiente de variación de caudal k1 y k2

Para el coeficiente de caudal máximo diario, se seleccionó un valor de 1.5 para K1, mientras que para el coeficiente de máximo caudal horario (k2) se tomó de los valores indicados de la Tabla 2.7 de la Norma Boliviana NB 688-07. Esta tabla establece un rango de 2.2 a 2 para poblaciones menores a 2000 habitantes [19], por lo que se optó por un valor de 2. Con estos valores seleccionados, el coeficiente de mayoración que se calculó fue de 3

g) Cálculo del Caudal máximo instantáneo

$$Qins = \mathrm{M} * \mathrm{Qmds} \tag{12}$$

Donde

Qmds = Caudal medio diario sanitario

Qins = Caudal máximo instantáneo

M= Coeficiente de mayoración

Como resultado el coeficiente de mayoración que se opto fue el presentado por Harmon debido a que este representa mejor la realidad del proyecto y si se encuentra en el rango establecido.

$$Qins = 3.8 * \ 0.0398 \frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{s}} = 0.151 \ lt/s$$

h) Cálculo del Caudal de Infiltración

$$Qinf = \mathrm{I} * \mathrm{L} \tag{13}$$

Donde

Qinf = Caudal infiltración

L = Longitud del tramo

I= Coeficiente de infiltración

El valor del coeficiente de infiltración se determinó utilizando la tabla 2.5 de la Norma Boliviana NB 688-07. Esta tabla especifica un coeficiente de 0.0015 para condiciones con un nivel freático alto y un tipo de unión pegante en las estructuras [19]

$$Qinf = 0.0015 * 99.55m = 0.149 \ lt/s$$

i) Cálculo del Caudal de Infiltración

El valor para conexiones erradas debe ser del 5% al 10% del caudal máximo instantáneo [19]. El valor que se escogió fue del 10%.

$$Qe = (5\% - 10\%)\ Qins \tag{14}$$

Donde

Qins = Caudal máximo instantáneo

Qe = Caudal por conexiones erradas

$$Qe = 10\% * \ 0.151 \frac{lt}{s} = 0.0151\ lt/s$$

h) Cálculo del Caudal de Diseño

$$Qd = \ Qins + Qe + Qinf \tag{15}$$

Donde

Qd= Caudal de Diseño

Qins = Caudal máximo instantáneo

Qe = Caudal por conexiones erradas

Qinf= Caudal infiltración

$$Qd = \ 0.151\ lt/s + 0.0151\ lt/s + 0.149\ lt/s \ = 0.181\ lt/s$$

Se ha agregado un caudal adicional de 2 L/s al sistema para anticipar posibles conexiones futuras de zonas cercanas. Esto garantiza que el sistema pueda manejar un aumento en la demanda sin requerir modificaciones inmediatas.

$$Qd \ = 0.181\ lt/s \ + \ \ 2\ lt/s \ = 2.181\ lt/s$$

En la Tabla VIII se presentan los caudales de diseño que se calculó para cada tramo, mientras que en el Anexo 5 se incluye la hoja de cálculo detallada con los cálculos de los caudales.

TABLA VIII
CAUDALES DE DISEÑO

Caudal de diseño					
# (P)	Qi (lt/s)	Qd(lt/s)	# (P)	Qi (lt/s)	Qd(lt/s)
P1	0.181	2.18	P32	0.140	0.602
P2	0.148	2.329	P33	0.049	0.651
P3	0.159	2.488	P34	0.049	0.700
P4	0.128	2.616	P35	0.026	0.726
P5	0.030	2.616	P36	0.009	0.735
P6	0.015	2.662	P37	0.012	0.748
P7 EXT	0.048	6.365	P38	0.009	0.757
P8 EXT	0.037	6.402	P39	0.065	0.065
P9 EXT	0.100	6.502	P40	0.032	0.097
P10 EXT	0.108	6.610	P41	0.033	0.130
P11 EXT	0.043	6.653	P42	0.020	0.150
P12 EXT	0.017	6.670	P43	0.026	2.026
P13 EXT	0.009	6.679	P44	0.028	2.054
P14 EXT	0.288	6.967	P45	0.069	2.180
P15 EXT	0.135	2.135	P46	0.103	2.518
P16	0.110	2.245	P47	0.194	2.712
P17	0.095	2.341	P48	0.048	2.760
P18	0.106	2.446	P49	0.012	0.012
P19	0.073	2.519	P50	0.050	0.062
P20	0.030	2.549	P51	0.106	0.168
P21	0.147	0.147	P52	0.146	0.314
P22	0.056	0.203	P53	0.130	0.444
P23 EXT	0.052	0.255	P54	0.065	0.509
P24 EXT	0.026	0.281	P55	0.036	0.036
P25 EXT	0.052	0.333	P56	0.010	0.046
P26 EXT	0.017	0.350	P57	0.010	0.056
P27 EXT	0.014	0.364	P58	0.032	0.044
P27 EXT	0.148	0.148	P59	0.040	0.084
P29	0.051	0.199	P60	0.098	0.182
P30	0.043	0.392	P61	0.043	0.225
P31	0.070	0.461	P62	0.011	0.235

i) Cálculo de Pendientes

Primero se calculó la pendiente del terreno natura:

$$i = \frac{CTf - CTi}{L} * 100 \quad (16)$$

Donde

i= Pendiente natural del terreno

CTf = Cota final del terreno

CTi= Cota inicial del terreno

L= Longitud del tramo

$$i = \frac{3056.36 - 3053.94}{99.55} * 100 = 2.43\ \%$$

Luego se calculó la gradiente hidráulica del proyecto

$$S = \frac{Ci - Ct}{L} * 100 \quad (17)$$

Donde

S= Gradiente hidráulica

Ci= Cota inicial

Ct= Cota final

L= Longitud del tramo

$$S = \frac{(3053.36 - 1.50) - (3053.94 - 1.50)}{99.55} * 100 = 7.40\%$$

A continuación, se calculó las pendientes mínimas y máximas para un diámetro de 200 mm.

$$S_{mín} = \left(\frac{n - V_{min}}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}}\right)^2 * 100 \quad (18)$$

Donde

Smin= Pendiente mínima

n= Coeficiente de Manning

Vmin= Velocidad mínima

D= Diámetro de tubería

Para el coeficiente de Manning, el valor se seleccionó de la Tabla No 4.2.15.1 de la Normas de Diseño de Sistemas De Alcantarillado Para La EMAAP-Q, según esta tabla el valor para el hormigón varía entre 0.013 y 0.014. Para este proyecto, se optó por un valor de rugosidad de 0.014 [28].

En el proyecto se escogió una tubería de tipo PVC, y la red existente también estaba diseñado con tubería PVC, en ese caso el coeficiente de rugosidad fue 0.011, mientras que la velocidad mínima es de 0.30 m/s [19].

$$S_{mín} = \left(\frac{0.011 - 0.3\frac{m}{s}}{0.397 * (0.20m)^{\frac{2}{3}}} \right) = 0.50\%$$

La velocidad máxima se seleccionó de la tabla 22 de la "Normas para el diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes". Esta tabla nos proporcionó una velocidad de 4.5 m/s para tuberías de material plástico. [15]

$$S_{máx} = \left(\frac{n - V_{màx}}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2 * 100 \quad (19)$$

Donde

Smax= Pendiente maxima

n= Coeficiente de Manning

Vmin= Velocidad máxima

D= Diámetro de tubería

$$S_{máx} = \left(\frac{0.011 - 4.5\ m/s}{0.397 * (0.2m)^{\frac{2}{3}}} \right)^2 * 100 = 13.29\%$$

j) Diámetro de la tubería

$$D = \left(\frac{Qd - n}{0.312 * S^{\frac{1}{2}}} \right)^{3/8} \quad (20)$$

Donde

S= Gradiente hidráulica

n= Coeficiente de Manning

D= Diámetro de tubería

Qd= Caudal de diseño

$$D = \left(\frac{0.0021 - 0.011}{0.312 * \left(\frac{2.43}{100}\right)^{\frac{1}{2}}} \right)^{3/8} * 1000 = 57\ mm$$

Se obtuvo un valor menor a 200 mm siendo este el diámetro mínimo recomendado para redes de alcantarillado sanitario [15]. Por lo tanto, se asumió un diámetro de tubería de 200 mm para garantizar el cumplimiento de las normas y asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

16) Condiciones hidráulicas.

a) Área de la tubería totalmente llena

$$A_{TLL} = \frac{\pi * D^2}{4} \quad (21)$$

Donde

A_{TLL}= Área de la tubería totalmente llena

D= Diámetro de tubería

$$A_{TLL} = \frac{\pi * (0.20\ m)^2}{4} = 0.03\ m^2$$

b) Perímetro de la tubería totalmente llena

$$P_{TLL} = \pi * D \quad (22)$$

Donde

P_{TLL}= Perímetro de la tubería totalmente llena

D= Diámetro de tubería

$$P_{TLL} = \pi * 0.20m = 0.63m$$

c) Radio hidráulico de la tubería totalmente llena

$$RH_{TLL} = \frac{A_{TLL}}{P_{TLL}} \tag{23}$$

Donde

RH_{TLL}= Radio hidráulico de la tubería totalmente llena

P_{TLL}= Perímetro de la tubería totalmente llena

A_{TLL} = Área de la tubería totalmente llena

$$RH_{TLL} = \frac{0.03\ m^2}{0.63\ m} = 0.047\ m = 47\ mm$$

d) Cálculo del caudal de la tubería totalmente llena

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \tag{24}$$

Donde

Q_{TLL}= Caudal de la tubería totalmente llena

n= Coeficiente de rugosidad

D= Diámetro de la tubería

S= Gradiente hidráulica

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{0.011} * (0.2m)^{\frac{8}{3}} * \left(\frac{2.43\%}{100\%}\right)^{\frac{1}{2}} = 60.48\ lt/s$$

e) Cálculo de la velocidad a tubo lleno

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \tag{25}$$

Donde

V_{TLL}=Velocidad a tubo lleno

n= Coeficiente de rugosidad

D= Diámetro de la tubería

S= Gradiente hidráulica

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{0.011} * (0.2m)^{\frac{2}{3}} * \left(\frac{2.43\%}{100\%}\right)^{\frac{1}{2}} = 1.92\ m/s$$

La velocidad obtenida fue de 1.92 m/s que es menor a 4.5 m/s por lo que si cumple con las condiciones requeridas.

f) Cálculo de los parámetros de la tubería parcialmente llena.

Para el análisis de la tubería se usó el programa HCANALES, en este se determinó el tirante.

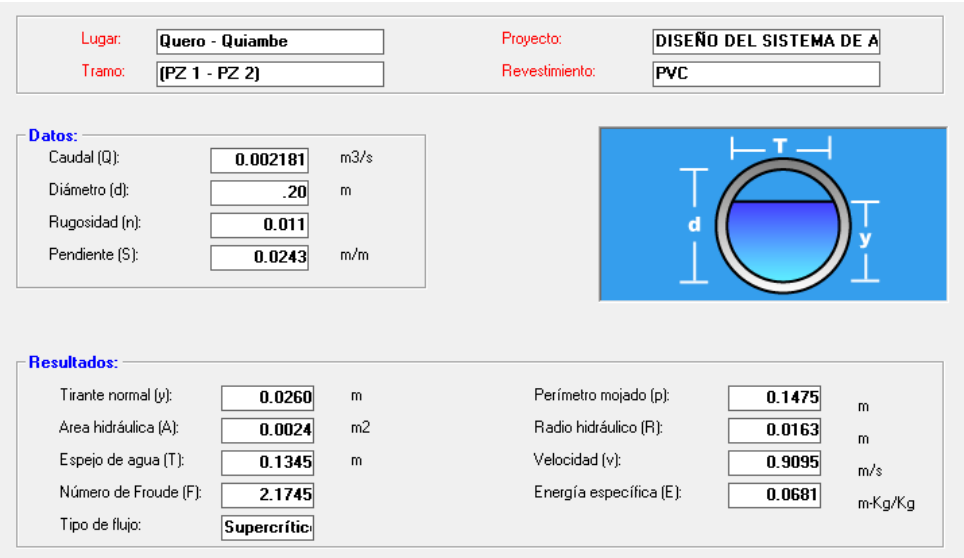


Fig. 15 Obtención del tirante en el tramo de la tubería con llenado parcial.

k) Verificación del calado del flujo.

El nivel máximo de agua en las tuberías no debe exceder el 75% del diámetro. [17]

$$h \leq 0.75 * D \qquad (26)$$

Donde

h= tirante normal

D= diámetro de la tubería

$$26\ mm \leq 0.75 * 200\ mm$$

17) $26\ mm \leq 150\ mm$ *Si cumple*

j) Cálculo del ángulo a tubo parcialmente lleno

$$\theta = 2 * arcos\left(1 - \frac{2h}{D}\right) \quad (27)$$

Donde

h= tirante normal

D= diámetro de la tubería

$$\theta = 2 * arcos\left(1 - \frac{2 * 0.026\ m}{0.20\ m}\right) = 84.54°$$

k) Cálculo del caudal a tubo parcialmente lleno

$$Q_{PLL} = \frac{D^{8/3}}{7257.17 * n * (2\pi\theta)^{2/3}} * \left(2\pi\theta - 360sen(\theta)\right)^{\frac{5}{3}} * S^{1/2} \quad (28)$$

Donde

S= gradiente hidráulica

D= diámetro de la tubería

$$Q_{PLL} = \frac{(0.20\ m\ )^{8/3}}{7257.17 * 0.011 * (2\pi * 84.54)^{2/3}} * \left(2\pi * 84.54 - 360sen(84.54)\right)^{\frac{5}{3}} * \left(\frac{2.43}{100}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{PLL} = 0.0021\ lt/s$$

l) Cálculo de la velocidad a tubo parcialmente lleno

$$V_{PLL} = \frac{0.397 *\ D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360sen(\theta)}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{1/2} \quad (29)$$

Donde

S= gradiente hidráulica

D= diámetro de la tubería

$$V_{PLL} = \frac{0.397 *\ (0.20\ m)^{2/3}}{0.011} * \left(1 - \frac{360sen(84.54)}{2\pi * 84.54}\right)^{\frac{2}{3}} * \left(\frac{2.43}{100}\right)^{\frac{1}{2}} = 0.91\ m/s$$

El valor de velocidad es de 0.90 m/s este valor es mayor a la velocidad mínima de 0.30 m/s por lo que si cumple este parámetro.

m) Cálculo del radio hidráulico a tubo parcialmente lleno

$$R_{HLL} = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360sen(\theta)}{2\pi\theta}\right) \quad (30)$$

Donde

D= diámetro de la tubería

$$R_{HLL} = \frac{0.20\ m}{4} * \left(1 - \frac{360sen(84.54)}{2\pi * 84.54}\right) = 0.01627\ m = 16.27\ mm$$

n) Cálculo de la tensión tractiva.

$$\tau = \rho * g * R_{HLL} * S \quad (31)$$

Donde

τ = Tensión tractiva

S= gradiente hidráulica

ρ = densidad del agua

g= gravedad

$$\tau = 1000\frac{kg}{m^3} * 9.81\frac{m}{s^2} * 0.01627m * \left(\frac{2.43}{100}\right) = 3.90\ Pa$$

El valor de tensión tractiva que se calculó fue de 3.90 Pa este valor siendo mayor que 1 Pa, por lo que se asegura un arrastre efectivo de sólidos, previniendo de esta manera la generación de malos olores [19].

En el anexo 6 y 7 se puede observar los cálculos de cada uno de los tramos de la red de alcantarillado.

18) Evaluación red de descarga.

El caudal de la nueva red de alcantarillado y de la red existente se llevó a una planta de tratamiento, donde esta será tratada y luego mandado a un rio, esta red de descarga tiene una tubería de 200 mm de diámetros

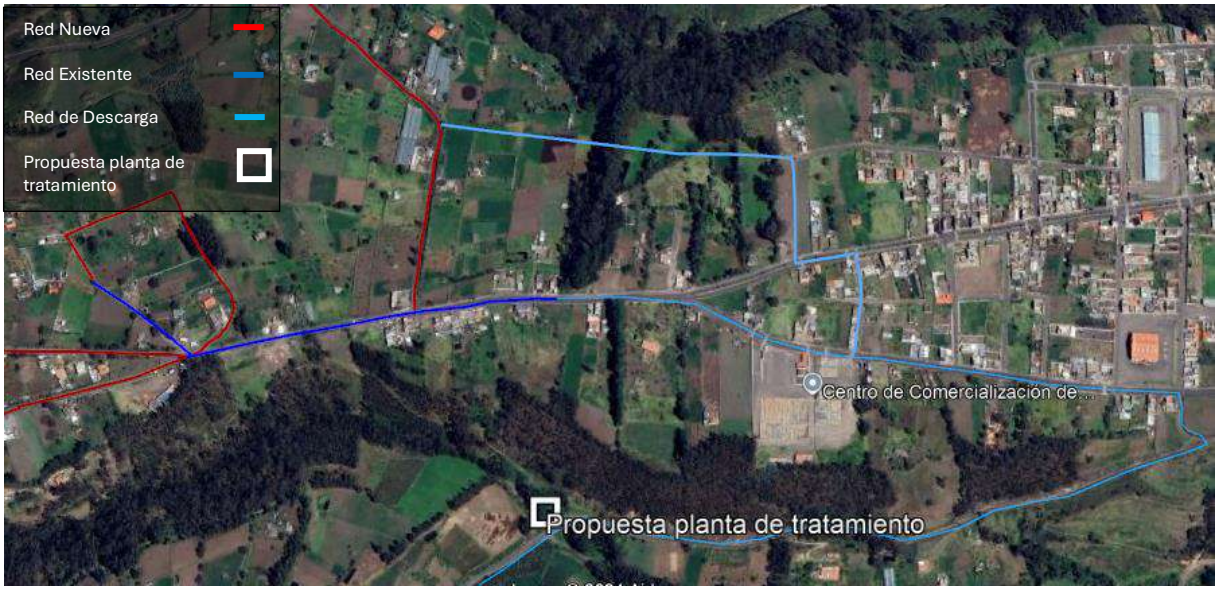


Fig. 16 Red de Alcantarillado

19) Resultados obtenidos del diseño de la red de alcantarillado sanitario

En la tabla IX se detallan los cálculos de diseño de las tuberías y pozos obtenidos, dándonos un total de 62 tuberías y 62 pozos, siendo 100 m la longitud máxima de tubería, cumpliendo así el valor máximo permitido por la norma que es de 100 m para tuberías de 200 mm.[15]

TABLA IX
DATOS DE DISEÑO DE TUBERÍAS Y POZOS

Tubería					**Pozos**		
# (T)	Longitud (m)	Diámetro (ø)	Pendiente (%)	Material	# (P)	Cota Fondo de Pozo	Profundidad
T1	99.55 m	ø 200 mm	2.43%	PVC	P1	3054.86	1.50
T2	80.33 m	ø 200 mm	4.23%	PVC	P2	3052.44	1.50
T3	99.86 m	ø 200 mm	7.48%	PVC	P3	3049.04	1.50
T4	100.00 m	ø 200 mm	7.43%	PVC	P4	3041.57	1.50
T5	51.56 m	ø 200 mm	7.51%	PVC	P5	3034.14	1.50
T6	51.56 m	ø 200 mm	9.50%	PVC	P6	3030.27	1.50
T7	67.67 m	ø 250 mm	8.39%	PVC	P7 EXT	3025.37	2.15
T8	46.36 m	ø 250 mm	1.34%	PVC	P8 EXT	3019.69	1.80
T9	61.01 m	ø 250 mm	3.88%	PVC	P9 EXT	3019.07	1.50
T10	65.57 m	ø 250 mm	1.77%	PVC	P10 EXT	3016.70	1.60
T11	34.37 m	ø 250 mm	2.56%	PVC	P11 EXT	3015.54	1.50

T12	13.60 m	ø 250 mm	2.43%	PVC	P12 EXT	3014.66	1.50
T13	9.56 m	ø 250 mm	2.82%	PVC	P13 EXT	3014.33	1.50
T14	203.85 m	ø 250 mm	3.36%	PVC	P14 EXT	3014.06	1.50
T15	95.53 m	ø 250 mm	4.44%	PVC	P15 EXT	3007.21	1.60
T16	80.04 m	ø 200 mm	4.01%	PVC	P16	3051.44	1.50
T17	80.25 m	ø 200 mm	4.82%	PVC	P17	3047.20	1.50
T18	98.65 m	ø 200 mm	5.97%	PVC	P18	3043.99	1.50
T19	83.95 m	ø 200 mm	6.04%	PVC	P19	3040.12	1.50
T20	47.89 m	ø 200 mm	6.56%	PVC	P20	3034.23	1.50
T21	73.95 m	ø 200 mm	4.91%	PVC	P21	3029.16	1.50
T22	20.87 m	ø 200 mm	4.94%	PVC	P22	3041.68	1.50
T23	44.34 m	ø 200 mm	5.35%	PVC	P23 EXT	3038.05	2.00
T24	19.25 m	ø 200 mm	7.22%	PVC	P24 EXT	3037.02	2.00
T25	26.35 m	ø 200 mm	6.19%	PVC	P25 EXT	3034.65	2.10
T26	13.84 m	ø 200 mm	12.22%	PVC	P26 EXT	3033.26	2.10
T27	46.12 m	ø 200 mm	8.50%	PVC	P27 EXT	3031.63	2.10
T28	80.00 m	ø 200 mm	6.80%	PVC	P27 EXT	3029.94	2.30
T29	36.13 m	ø 200 mm	12.59%	PVC	P29	3036.54	1.50
T30	36.52 m	ø 200 mm	11.47%	PVC	P30	3031.99	2.30
T31	60.12 m	ø 200 mm	1.10%	PVC	P31	3027.80	1.50
T32	78.00 m	ø 200 mm	0.85%	PVC	P32	3027.14	1.50
T33	26.69 m	ø 200 mm	0.86%	PVC	P33	3026.48	1.95
T34	25.00 m	ø 200 mm	0.80%	PVC	P34	3026.25	1.70
T35	20.94 m	ø 200 mm	0.91%	PVC	P35	3026.05	1.70
T36	12.72 m	ø 200 mm	0.86%	PVC	P36	3025.86	1.95
T37	32.59 m	ø 200 mm	0.95%	PVC	P37	3025.75	1.70
T38	8.81 m	ø 200 mm	0.79%	PVC	P38	3025.44	1.50
T39	33.10 m	ø 200 mm	2.45%	PVC	P39	3034.28	1.50
T40	14.81 m	ø 200 mm	2.50%	PVC	P40	3033.47	2.25
T41	18.32 m	ø 200 mm	2.18%	PVC	P41	3033.10	2.30
T42	32.63 m	ø 200 mm	2.18%	PVC	P42	3032.70	2.20
T43	25.82 m	ø 200 mm	0.50%	PVC	P43	3007.39	1.50
T44	34.51 m	ø 200 mm	0.78%	PVC	P44	3007.26	2.30
T45	56.19 m	ø 200 mm	0.53%	PVC	P45	3006.99	3.35
T46	79.65 m	ø 200 mm	0.60%	PVC	P46	3006.69	5.10
T47	82.93 m	ø 200 mm	0.53%	PVC	P47	3006.21	2.20
T48	17.47 m	ø 200 mm	0.80%	PVC	P48	3005.77	1.70
T49	32.68 m	ø 200 mm	3.46%	PVC	P49	3005.63	2.10
T50	50.42 m	ø 200 mm	1.96%	PVC	P50	3012.46	3.85
T51	66.63 m	ø 200 mm	1.97%	PVC	P51	3011.33	3.50
T52	60.72 m	ø 200 mm	3.64%	PVC	P52	3010.34	2.55
T53	31.41 m	ø 200 mm	3.79%	PVC	P53	3009.03	1.50
T54	41.72 m	ø 200 mm	4.89%	PVC	P54	3006.82	1.50
T55	16.96 m	ø 200 mm	9.97%	PVC	P55	3014.29	1.50
T56	16.35 m	ø 200 mm	12.96%	PVC	P56	3012.25	1.50

T57	15.12 m	ø 200 mm	4.43%	PVC	P57	3010.56	1.50
T58	16.91 m	ø 200 mm	2.96%	PVC	P58	3012.08	1.50
T59	44.85 m	ø 200 mm	1.87%	PVC	P59	3011.41	2.50
T60	34.93 m	ø 200 mm	1.63%	PVC	P60	3010.91	2.80
T61	23.08 m	ø 200 mm	2.64%	PVC	P61	3010.07	3.45
T62	27.98 m	ø 200 mm	7.75%	PVC	P62	3009.50	3.70

20) Diseño de la Planta de tratamiento

Para este diseño, primero se realizó un estudio de calidad de agua, los resultados se observan a detalle en el Anexo 4. La planta de tratamiento cuenta de un pretratamiento, un tratamiento primario, secundario y terciario, como se indica en la Fig. 17.

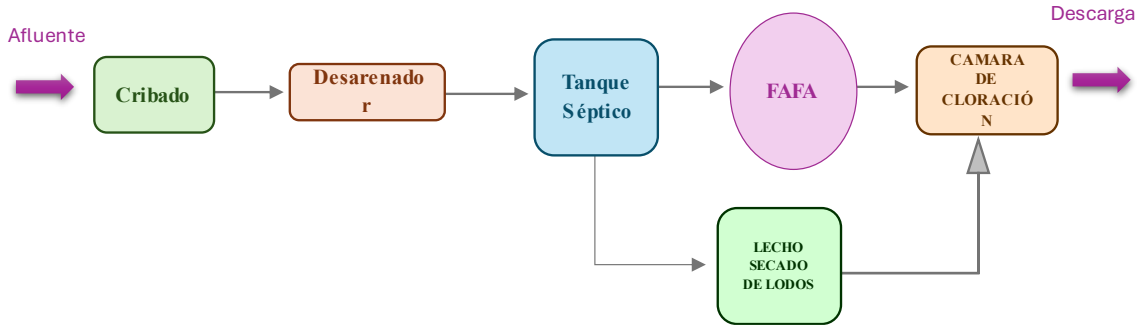


Fig. 17 Tren Planta de Tratamiento Propuesta

21) Diseño de Canal de Cribado y Rejillas

Las cribas se utilizan para evitar que sólidos gruesos y materiales fibrosos obstruyan las bombas y otros equipos de la planta [15]. El caudal de diseño que se obtuvo fue de 12.15 lt/s, para el canal se eligió un material de hormigón, el coeficiente de rugosidad para el canal se escogió de la tabla 17 de las "Normas para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000" el cual nos da un valor de 0.014 para canales de hormigón, y un ancho de canal de 35 cm.

a) Pendiente hidráulica

Para el cálculo de la pendiente hidráulica se usó la fórmula 17, dándonos un resultado de 0.001 m/m.

b) Área mojada

Para esto primero obtuvimos el valor del calado, con ayuda del programa "HCANALES"

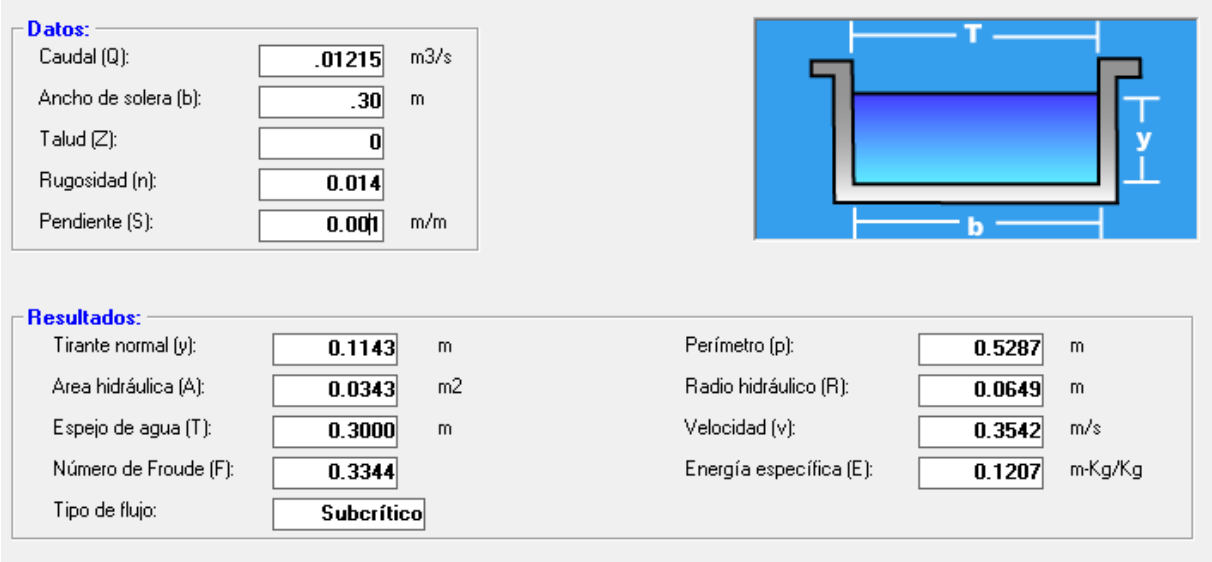


Fig. 18 Calculo de Calado - Canal Rectangular

El valor de calado que nos dio como resultado fue de 0.11 m. A continuación, se calculó el Área mojada empleando la siguiente ecuación

$$A_M = y * b \tag{32}$$

Donde:

y= Altura de calado

b= base del canal

$$A_H = 0.11\ m * 0.30\ m = 0.03\ m^2$$

c) Perímetro Mojado

$$P = b + 2 * y \tag{33}$$

Donde:

y= Altura de calado

b= base del canal

$$P = 0.30m + 2 * 0.11m = 0.53\ m$$

d) Radio Hidráulico

$$Rh = \frac{A_H}{P} \tag{34}$$

$$Rh = \frac{0.03\ m^2}{0.53\ m} = 0.06\ m$$

e) Velocidad del canal

$$V = \frac{1}{n} * S^{\frac{1}{2}} * Rh^{\frac{2}{3}} \tag{35}$$

Donde:

n= Coeficiente de rugosidad

S= Pendiente hidráulica

Rh= Radio hidráulico

$$V = \frac{1}{0.014} * (0.001)^{\frac{1}{2}} * (0.06)^{\frac{2}{3}} = 0.35\ m/s$$

Este valor es de 0.34 m/s, y se encuentre entre el rango de 0.3 m/s a 0.6 m/s [15].

f) Número de barras

El ancho de la barra es de 30 a 75 mm, y el valor que se escogió fue de 30 mm, y el espaciamiento de 35 mm que se encuentra dentro del rango de 25 a 50 mm.

$$N_B = \frac{b}{B_B + e_B} \tag{36}$$

Donde:

NB= Número de barras

b= Ancho del canal

BB = Ancho de barra

eB = Espaciamiento entre barra

$$N_B = \frac{30mm}{30mm + 35mm} = 4.6\ unidades$$

El valor que se obtuvo fue de 4.6 unidades, pero al tener que ser número enteros, se asumió un valor de 5 unidades.

g) Área de Flujo entre barras

$$A_F = b - (B_B * N_B) * y \quad (37)$$

Donde:

y= Altura de calado

b= Ancho del canal

B_B = Ancho de barra

N_B = Numero de barra

$$A_F = 0.30\ m - (0.3\ m * 5) * 0.11m = 0.02m$$

h) Velocidad entre barras

$$V = Q * A_F \quad (38)$$

Donde:

Q= Caudal de diseño

AF= Área de flujo entre barras

$$V = 0.012 \frac{m^3}{s} * 0.02m = 0.70\ m/s$$

La velocidad entre barras fue de 0.70 m/s que se encuentre entre el rango de 0.40 m/s a 0.70 m/s dado por la norma [15].

i) Datos obtenidos

En las Tablas X y XI se muestran detalladamente los resultados obtenidos en el diseño del canal y de las rejillas proporcionando una visión clara de los cálculos realizados.

TABLA X
DISEÑO DEL CANAL DE CRIBADO

CANAL	12.15	lt/s
	0.012	m3/s
Coeficiente de Maninng	0.014	
Base del canal	0.30	m
Diferencia de cota	0.02	
Longitud	2.40	m
Pendiente Hidráulica	0.001	m/m
Calado ajustado	0.11	m
Área mojada	0.03	m2
Perímetro mojado	0.53	m
Radio Hidráulico	0.06	m
Velocidad	0.35	m/s
Caudal calculado	0.012	m3/s
Ajuste	0.00	debe ser 0

TABLA XI
DISEÑO DE LAS REJILLAS

CAUDAL	12.15	lt/s
	0.012	m3/s
Velocidad del canal	0.35	m/s
Ancho de Canal	0.30	m
Calado	0.11	m
Cálculo de rejilla		
Ancho de la barra	30	mm
Espaciamiento de barra	35	mm
Numero de barras calculado	4.6	unidades
Numero de barras asumido	5	unidades
Área de Flujo entre barras	0.02	m
Velocidad entre las barras	0.70	m/s
hl 0% obstrucción	0.03	m
Calado antes de la reja sin obstrucciones	0.14	m
Obstrucciones	50	%
Velocidad con obstrucciones	1.40	m/s
hi 50%obstrucciones	0.14	m
Calado antes de la reja con 50 obstrucciones	0.25	m

22) Diseño Desarenador

Es un dispositivo hidráulico el cual sirve para eliminar del agua partículas transportadas que superen un diámetro especifico. [15]

El caudal usado para el diseño del desarenador fue de 12.15 lt/s. El ancho del canal del desarenador es de 0.35 m, con una altura del canal de 0.35m, la relación entre el ancho y la altura debe estar entre 1 a 5, así que si cumple las medidas asumidas. [15]

a) Reynols

$$\mathrm{Re} = \mathrm{dl} * \frac{\mathrm{Vh}}{\mathrm{vc}} * Rh \tag{39}$$

Donde:

dl= Densidad del liquido

Vh= Velocidad horizontal

vc= Viscosidad cinemática

Rh= Radio hidráulico

Se obtuvo la densidad y viscosidad cinemática y del líquido con la temperatura de la muestra, la cual fue de 18 °C. A esta temperatura, se registró un valor de viscosidad cinemática de 1.014 x 10-6 m2/s , y una densidad de 0.9986 g/m3 [29].

$$\mathrm{Re} = 0.9986 * \frac{0.35 \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}}{1.014\ \mathrm{E} - 06} * 0.07m = 22787$$

Se obtuvo un valor de Re de 22787 este valor es mayor a 4000 por lo que tenemos un flujo turbulento.

b) Longitud del canal

Para la longitud del canal, se asumió un valor de velocidad de sedimentación de 0.25 m/s, valor recomendado por la norma.

$$\mathrm{L} = \frac{\mathrm{Vh}}{\mathrm{vc}} * Rh \tag{40}$$

Donde:

Vh= Velocidad horizontal

vc= Velocidad de sedimentación

Rh= Radio hidráulico

$$\mathrm{L} = \frac{0.35\ \mathrm{m/s}}{0.25\ \mathrm{m/s}} * 0.07\ m = 0.49m$$

A este valor lo multiplicamos por un factor de seguridad, llamado constante de Kalbskopf, para aquello necesitamos el diámetro de partícula que fue de 0.2 mm.

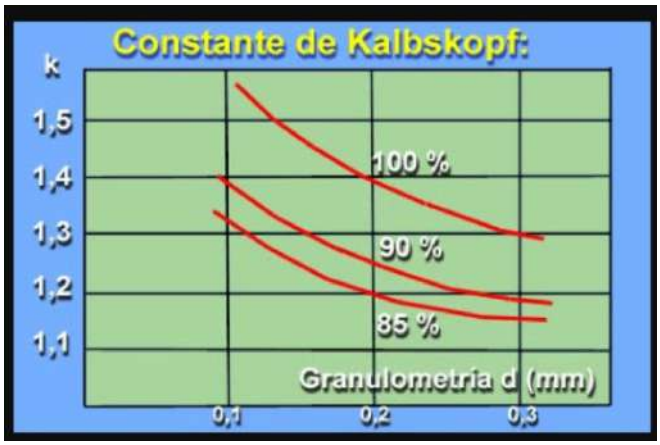


Fig. 19 Constante de Kalbskopf *[30]*

El valor obtenido fue de 1.4 este valor multiplicamos por la longitud que se obtuvo con anterioridad dándonos un valor de 0.68m, este valor comprobamos con la relación L/h>25, dándonos un valor 2<25 por lo que no cumple esta relación. Luego multiplicamos la altura de calado por 25, el valor fue de 2.65 m. La longitud asumida fue de 3.30 m.

c) Datos obtenidos del diseño del desarenador.

En la tabla XII, se encuentra el dimensionamiento del desarenador, el cual incluye las características necesarias para su correcto funcionamiento. Este dimensionamiento toma en

cuenta el caudal de entrada, la capacidad de sedimentación, y el tamaño de las partículas a eliminar.

TABLA XII
DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR

Caudal máximo	12.15	lt/s
	0.01	m3/s
Velocidad horizontal	0.35	m/s
Área transversal	0.04	m2
Ancho de canal	0.35	m
Calado del canal calculado	0.11	m
Alto del canal asumido	0.35	m
Área mojada	0.04	m2
Perímetro mojado	0.56	m
Radio hidráulico	0.07	m
Temperatura	18	ºC
Densidad de la arena	2.650	gr/m3
Densidad del líquido	0.9986	gr/m3
Relación	2.654	
Viscosidad cinemática	1.0104E-06	m2/s
Reynols	22787	Turbulento
Diámetro de partícula	0.2	mm
Velocidad de sedimentación	0.25	m/s
Longitud canal calculado	0.49	m
Constante de kalbskopf	1.4	
Longitud efectiva	0.68	m
Longitud de canal	2.65	L/h>25
Longitud de canal asumida	3.30	m

23) Diseño del Tanque Séptico

Para el caudal de aporte se toma en cuenta un coeficiente de retorno del 70% por lo que se multiplico 223.16 lt/hab/día por el coeficiente de retorno dándonos un resultado de 156.21 lt/hab/día

a) Periodo de retención hidráulica

$$\mathrm{PR} = 1.5 - 0.3 * \log\ (P * Q) \qquad (41)$$

Donde:

PR= Periodo de retención hidráulica

P = Población

Q= Caudal de diseño

$$\text{PR} = 1.5 - 0.3 * \log\ (508\ * 156.21\ ) = 0.03$$

El valor mínimo es de 6 días lo que representa un valor de 0.25 según la norma.[21]

b) Volumen de sedimentación

$$\text{Vs} = 10^{-3} * (P * Q) * PR \quad (42)$$

Donde:

Vs= Volumen de sedimentación

PR= Periodo de retención hidráulica

P = Población

Q= Caudal de diseño

$$\text{Vs} = 10^{-3} * (508 * 156.21) * 0.25 = 19.84\ m^3$$

c) Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

$$\text{Vd} = 70x10^{-3} * P * N \quad (43)$$

Donde:

Vd= Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

P = Población

N= Intervalo de operación para lodos generados

El valor de N asumido es de 1.

$$\text{Vd} = 70x10^{-3} * 508 * 1 = 35.56\ m^3$$

d) Volumen de Natas

El valor mínimo de Natas dado por la norma es de 0.7 m^3 por lo que se asumió ese valor.[21]

e) Volumen Total

$$\mathrm{Vt} = \mathrm{Vn} + \mathrm{Vd} + \mathrm{Vs} \quad (44)$$

Donde:

Vd= Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

Vn= Volumen de Natas

Vs= Volumen de Sedimentación

$$\mathrm{Vt} = 19.84\mathrm{m}^3 + 35.56\mathrm{m}^3 + 0.7\mathrm{m}^3 = 56.10\mathrm{m}^3$$

f) Dimensionamiento

Para el dimensionamiento primero se asumió una profundidad del tanque de 2 m.

$$\mathrm{A} = \frac{\mathrm{Vt}}{\mathrm{h}} \quad (45)$$

Donde:

Vt= Volumen Total

h= Profundidad del tanque.

$$\mathrm{A} = \frac{56.10\ \mathrm{m}^3}{2\ \mathrm{m}} = 28.05\ m^2$$

Luego se calculó el ancho del tanque.

$$\mathrm{a} = \sqrt{\frac{A}{3}} \quad (46)$$

Donde:

A= Área del tanque

a= ancho del tanque.

$$\mathrm{a} = \sqrt{\frac{28.05\ m^2}{3}} = 3.06\ m$$

Se obtuvo un ancho de 3.06 m, pero por términos constructivos trabajamos con números cerrados por lo que se asumió un ancho de 3.10 m. A continuación, calculamos la longitud del tanque.

$$\mathrm{L} = 3 * \mathrm{a} \tag{47}$$

Donde:

L= Longitud del tanque

a= ancho del tanque.

$$\mathrm{L} = 3 * 3.06\ \mathrm{m} = 9.17\ \mathrm{m}$$

Se asumió una longitud de 9.20 m. Luego comprobamos que la relación largo/ancho este entre un intervalo de entre 2 a 4, el valor que obtuvimos fue de 2.97 por lo que si cumple. Finalmente se obtuvo la profundidad neta del tanque.

$$\mathrm{He} = \frac{0.7}{\mathrm{A}} \tag{48}$$

Donde:

He= Profundidad neta del tanque

A= Área del tanque

.

$$\mathrm{He} = \frac{0.7}{28.05} = 0.02\ m$$

$$\mathrm{Hsed} = \frac{\mathrm{Vs}}{\mathrm{A}} \tag{49}$$

Donde:

Hsed= Profundidad de sedimentación

A= Área del tanque

$$\mathrm{Hsed} = \frac{19.84\ m^3}{28.05 m^2} = 0.71 m$$

$$\mathrm{Hs} = \frac{\mathrm{Vd}}{\mathrm{A}} \quad (50)$$

Donde:

Hs= Profundidad de almacenamiento de lodos

Vs= Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

A= Área del tanque

$$\mathrm{Hs} = \frac{35.56\ m^3}{28.05\ \mathrm{m^2}} = 1.27\ m$$

Tenemos un espacio libre de 0.3 m recomendado por la norma. [21]

$$\mathrm{h} = \mathrm{Hs} + \mathrm{Hsed} + \mathrm{Hl} + \mathrm{Ho} + \mathrm{He} \quad (51)$$

Donde:

Hs= Profundidad de almacenamiento de lodos

Hs= Profundidad de sedimentación

Hl= Profundidad de espacio libre

Ho= Profundidad libre de lodo

He= Profundidad máxima de espuma sumergida

$$\mathrm{h} = 0.02\mathrm{m} + 0.71\mathrm{m} + 0.025\mathrm{m} + 0.3\mathrm{m} + 1.27\mathrm{m} = 2.32\ \mathrm{m}$$

La profundidad neta del tanque séptico que se asumió fue de 2.30m. Finalmente calculamos el volumen nuevo con el volumen teórico, teniendo un valor de 65.60 m^3 > 56.10 m^3. Cumpliendo con los parámetros establecidos

g) Datos del dimensionamiento del tanque séptico.

En la tabla XIII se presenta el dimensionamiento del tanque séptico, especificando sus dimensiones, capacidad y características necesarias para asegurar un tratamiento eficiente de las aguas residuales. Este dimensionamiento se basa en el caudal estimado, la carga orgánica, el tiempo de retención y los parámetros de diseño adecuados.

TABLA XIII
DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE SÉPTICO

Población	508	hab
Intervalo de operación para la remoción de lodos generados	1	año
Volumen de Natas	0.7	m3
Caudal de diseño	1049.76	m3/día
Q	156.21	lt/hab/día
Periodo de retención hidráulica	0.030	
Periodo de retención hidráulica	0.25	
Volumen de Sedimentación	19.84	m3
Volumen de digestión y almacenamiento de lodos	35.56	m3
Volumen total	56.10	m3
Área del tanque séptico	28.05	m2
Profundidad del tanque asumida	2	m
Ancho	3.06	m
Ancho asumido	3.10	m
Longitud	9.17	m
Longitud asumida	9.20	m
Profundidad máxima de espuma sumergida	0.02	m
Profundidad de sedimentación	0.71	m
Profundidad libre de lodo	0.025	m
Espacio libre	0.3	m
Profundidad de almacenamiento de lodos	1.27	m
Profundidad neta del tanque séptico	2.32	m
Profundidad neta del tanque séptico	2.30	m
Comparación		
Volumen teórico	56.10	m3
Volumen real	65.60	m3

El diseño estructural del tanque séptico se basó según “Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures (ACI 350.3-01) and Commentary (350.3R-01)” y el diseño se lo puede observar en el Anexo 8. [31]

24) Diseño de lecho de secado de lodos

Los valores iniciales que se tuvo fue el caudal de diseño de 12.15 lt/s, la densidad de lodos de 1.04 kg/l y además se asumió una profundidad de aplicación de 0.40 m, valor recomendado por la norma. [21]

a) Porcentaje de Solidos

El valor del porcentaje de los sólidos se encuentra entre un rango de 8% a 12%, el valor que se asumió fue del 12%. [21]

b) Tiempo de digestión de los lodos.

Para el valor del tiempo de digestión se tomó en cuenta la tabla 2 de la "Guía Para El Diseño De Tanques Sépticos, Tanques Imhoff Y Lagunas De Estabilización", el valor dado para una temperatura de 20°C es de 40 días. [21]

c) Carga de sólidos

Aquí se obtuvo un valor de 233 mg/l de solidos suspendidos que se obtuvo en la calidad de agua.

$$C = Q * SS * 0.0864 \quad (52)$$

Donde:

C= Carga de sólidos

SS= Solidos Suspendidos

Q= Caudal

$$C = 12.15 \frac{lt}{s} * 233 \frac{mg}{l} * 0.0864 = 244.6 \text{ kg} * \frac{SS}{día}$$

d) Masa de solidos que conforman los lodos

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C) \quad (53)$$

Donde:

Msd= Masa de solidos

SS= Solidos Suspendidos

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 244.6) + (0.5 * 0.3 * 244.6) = 79.49 \text{ kg} * \frac{SS}{día}$$

e) Volumen diario de lodos digeridos

$$\text{Vld} = \frac{\text{Msd}}{plodo * (\frac{\%\ solidos}{100})} \quad (54)$$

Donde:

Msd= Masa de solidos

Vld= Volumen diario de lodos digeridos

Plodo= Densidad de los lodos

$$\text{Vld} = \frac{79.49\ \text{kg} * \frac{\text{SS}}{\text{día}}}{1.04\ kg/l * \left(\frac{12}{100}\right)} = 636.96\ lt/día$$

f) Volumen de lodos a extraerse

$$\text{Vel} = \frac{Vld * Td}{1000} \quad (55)$$

Donde:

Td= Tiempo de digestión

Vld= Volumen diario de lodos digeridos

$$\text{Vel} = \frac{764.36 \frac{lt}{día} * 40\ días}{1000} = 25.48\ m^3$$

g) Área teórica calculada

$$\text{Ald} = \frac{Vel}{Ha} \quad (56)$$

Donde:

Ald= Área de lecho de secado

Ha= Profundidad de aplicación

Vel= Volumen de lodos a extraerse

$$\text{Ald} = \frac{25.48\ m^3}{0.40\ m} = 63.70 m^2$$

h) Ancho lecho de secado

$$B = \sqrt{\frac{Als}{2}} \tag{57}$$

Donde:

Ald= Área de lecho de secado

B= Ancho lecho de secado

$$B = \sqrt{\frac{76.44\ m^2}{2}} = 5.64\ m$$

El ancho de lecho de secado asumido fue de 5.70 m

i) Longitud de lecho de secados

$$L = 2 * B \tag{58}$$

Donde:

L= Longitud de lecho de secado

B= Ancho lecho de secado

$$L = 2 * 5.64 = 11.29\ m$$

La longitud de lecho de secado asumido fue de 11.30 m.

j) Dimensionamiento del lecho de secado

En la tabla XIV se detalla el diseño del lecho de secado, empleado para la deshidratación de lodos derivados del tratamiento de aguas residuales.

TABLA XIV
DIMENSIONAMIENTO DE LECHO DE SECADO

% Solidos	12	%
Solidos Suspendidos	233	mg/l
T digestión de lodos	40	días
Profundidad de aplicación	0.4	m
Población	508	hab
Caudal de aporte	12.15	lt/s
Carga de solidos	244.6	kg de SS/día
Masa de solidos	79.49	kg de SS/día
Volumen diario de lodos digeridos	636.96	lt/dia

Volumen de lodos a extraerse	25.48	m3
Área teórica calculada	63.70	m2
Ancho lecho de secado	5.64	m
Ancho	5.70	m
Longitud	11.29	m
Longitud	11.30	m
Área real calculada	64.41	m2
Altura	2.00	m

25) Diseño de Filtro Anaeróbico de Flujo Ascendente

El caudal de diseño para el filtro fue de 524.9 m^3/día.

a) Carga hidráulica

El valor para carga hidráulica se encuentra entre 6 a 15 m^3/día según la norma [23]. El valor seleccionado fue de 6 m^3/día.

b) Área superficial del filtro.

$$A = \frac{Q}{CHS} \tag{59}$$

Donde:

CHS= La carga hidráulica

Q= Caudal

$$A = \frac{524.9\ m^3/día}{6\ m^3/día} = 87.48\ m^2$$

c) Diámetro del filtro.

$$D = \left(\frac{4A}{\pi}\right)^{1/2} \tag{60}$$

Donde:

A= Área superficial del filtro.

$$D = \left(\frac{87.48\ m^2}{\pi}\right)^{1/2} = 10.55\ m$$

El diámetro asumido fue de 14 m.

d) Carga orgánica volumétrica

El valor carga volumétrica recomendado por la norma es de 0.50 DBO/m^3 d, para realizar el diseño de un filtro aeróbico ascendente [23].

e) Volumen del lecho filtrante

El DBO en el afluente obtenido en el Informe de Calidad de Agua fue de 446 DBO/m^3.

$$\mathrm{V} = \frac{Q * S_o}{COV} \tag{61}$$

Donde:

So= DBO en el afluente

COV= Carga orgánica volumétrica

$$V = \frac{524.9\ \frac{m^3}{día} * 446 \frac{DBO}{m^3} * d}{0.50 \frac{DBO}{m^3} * d} = 468.19 \frac{m^3}{día}$$

f) Altura de lecho filtrante

$$hm = \frac{V}{A} \tag{62}$$

Donde:

Hm= altura del lecho filtrante

V= volumen del empaque

A= área superficial del medio filtrante

$$hm = \frac{468.19 m^3}{153.94\ m^2} = 3.00\ m$$

Según la norma Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente", sugiere que para futuros mantenimientos de la planta este valor se encuentra entre 0.8 a 3m, por lo que se asume un valor de 3.00 m para la altura de lecho filtrante. [23]

Para la altura de borde libre se optó por un valor de 0.30 m y para la altura de bajo dren de 0.50m.

g) Altura total del filtro

$$H = hm + b + d \quad (63)$$

Donde:

H= altura total del filtro

b= altura del bordo libre

d= altura del bajo dren

$$H = 3\,m + 0.30m + 0.50m = 3.80\,m$$

h) Volumen total del filtro

$$Vt = H * A \quad (64)$$

Donde:

H= altura total del filtro

A= Área superficial del medio filtrante

Vt= Volumen total del filtro

$$Vt = 3.8\,m\ * 153.93\,m^2 = 584.96\,m^3$$

i) *Comprobación de la carga orgánica volumétrica al volumen total del filtro*

$$COV = \frac{Q * So}{Vt} \quad (65)$$

Donde:

H= Carga orgánica volumétrica

Vt= Volumen total del filtro

$$COV = \frac{524.9m^3 * 0.446}{584.96\,m^3/día} = 0.40\,kg\,\frac{DBO}{m^3}\,d$$

Según “Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitante” este rango se encuentra entre e 0.35 a 1 DBO/m3 día por lo que si cumplió este parámetro.

j) Tiempo de retención hidráulica.

Para el tiempo de retención hidráulica se adoptó un valor de 6 horas que se encuentra dentro del rango recomendado por la norma que es de 4 a 8 horas. [23]

k) Remoción del filtro anaerobio

$$E = 100\ [\ 1 - 0.87\ (TRH^{-0.5})] \tag{66}$$

Donde:

E= Eficiencia de la remoción del filtro anaerobio

TRH= Tiempo de retención hidráulica

$$E = 100\ [\ 1 - 0.87\ (6\ horas^{-0.5})] = 64.48\ \%$$

La eficiencia del filtro anaeróbico ascendente es de un 64.48 %

l) Concentración de DBO esperada en el efluente.

$$DBO_{ef} = So - \frac{E * So}{100} \tag{67}$$

Donde:

E= Eficiencia de la remoción del filtro anaerobio

So= DBO en el afluente

$$DBO_{ef} = 446 - \frac{64.48 * 446}{100} = 158.41 \frac{DBO}{m^3}$$

El valor obtenido de 158.41 DBO/m³ este no se encuentra dentro del rango permitido según la Tabla 9 del TULSMA, donde el límite máximo permitido es de 100 DBO/m³. Por lo tanto, el tratamiento requirió una desinfección. [32]

Para el diseño estructural del filtro se llevó a cabo siguiendo las directrices de la NEC-SE-DS Peligro Sísmico. Teniendo en cuenta el esfuerzo tensional que experimentan las paredes del tanque.[33]. El diseño se lo puede observar en el Anexo 9.

26) Desinfección

Para desinfectar el agua, se optó por el proceso de cloración, un método ampliamente utilizado en el tratamiento terciario de aguas residuales. Este proceso implica la adición de cloro o compuestos de hipoclorito al agua residual, donde el cloro reacciona formando ácido hipocloroso y ácido clorhídrico. El ácido hipocloroso actúa como el principal agente desinfectante, asegurando la eliminación de microorganismos patógenos. La cloración tiene una eficiencia de aproximadamente 90%. [22]

C. FASE 3: PRESUPUESTO REFERENCIAL

1) Elaboración de las especificaciones técnicas

Se elaboró las especificaciones de 78 rubros identificados en el proyecto, de los cuales 14 corresponden al sistema de alcantarillado y 64 a la planta de tratamiento. Para el desarrollo de las especificaciones, se usó como referencia proyectos similares publicados en el Portal de Compras Públicas. Las especificaciones técnicas detalladas de cada rubro se pueden consultar en el Anexo 10, y los análisis de cada precio unitario en el Anexo 11.

2) Elaboración del presupuesto.

Para la ejecución de este proyecto se asignó un valor de 346,798.57 dólares. De este monto 195,277.65 dólares están destinados para la construcción de la red de alcantarillado sanitario, el cual abarca hasta la conexión a la red ya existente, e incluye la modificación de la red misma. Mientras que lo restante 141,520.92 dólares es para la construcción del PTAR la cual abarca, desde el pozo de descarga, el cribado, desarenador, tanque séptico, lecho de secado de lodos, filtro anaeróbico ascendente, los detalles del presupueste se encuentra en el anexo 12.

3) Elaboración del cronograma.

El cronograma se elaboró considerando los rubros previamente definidos, lo que permitió organizar de manera eficiente las distintas etapas del proyecto. Cada actividad fue desglosada y asignada a un período específico dentro del plazo total de 6 meses. Los detalles de las actividades a realizar, junto con el tiempo de ejecución de cada una, están detallados en el Anexo 13.

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

I. CONCLUSIONES

Se diseñó un sistema de alcantarillado de 3008.59 m de longitud el cual consta de 62 pozos de revisión de los cuales 15 son existentes y 62 tuberías, con longitudes desde 9.56 m a 100 m máximo según las normativas vigentes y diámetros de que van desde 200 a 250 mm de acuerdo con su configuración, además de una planta de tratamiento que incluye cribado, desarenador, tanque séptico, filtro anaeróbico de flujo ascendente, lecho de secado de lodos y cámara de cloración. Este sistema ha logrado reducir eficazmente el DBO del efluente, pasando de 446 mg/l a 79.21 mg/l, teniendo una eficiencia del 82% del tratamiento propuesto, además se detallan en los planos adjuntos en el Anexo 14.

Se recopiló información topográfica detallada de la zona lo que permitió identificar elementos clave para el diseño hidráulico, como las pendientes del terreno. Además, se proyectó una población futura de 508 habitantes y una dotación de agua de 223.16 L/s, datos esenciales para el cálculo de caudales y el dimensionamiento de las tuberías y pozos del sistema de alcantarillado.

Se realizó el cálculo de caudales instantáneos, de infiltración y de conexiones erradas, lo que facilitó la determinación del tamaño y la distribución de las tuberías y pozos necesarios, de acuerdo con la "Norma para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes" y la Norma Boliviana NB 688. Además, se proyectó una planta de tratamiento, considerando la calidad del agua residual, la cual se encontraba fuera de los parámetros establecidos por el TULSMA. Los diseños se basaron en “Guía para el diseño de tanques sépticos, IMHOFF y lagunas de estabilización”, así como en el “Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, filtros anaerobios de flujo ascendente” y la norma INEN 005-9-1.

Se determinó un análisis detallado de los rubros necesarios para la construcción que se encuentran en el anexo 10 y anexo 11 de las redes de alcantarillado y los componentes de la planta de tratamiento. Tras identificar los rubros y calcular las cantidades, se estableció un presupuesto de 346,798.57 dólares y un plazo de 6 meses, asegurando una ejecución eficiente. Este análisis económico garantiza la viabilidad financiera y operativa del proyecto.

II. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar un plan de mantenimiento preventivo para asegurar que la PTAR operen eficientemente a lo largo del tiempo. Esto incluye realizar inspecciones regulares y mantener un seguimiento continuo del rendimiento del sistema para prevenir fallos y asegurar su longevidad.

Aunque el sistema cumple con las normativas establecidas, se recomienda realizar una evaluación periódica del impacto ambiental para asegurar que no se generen efectos negativos a largo plazo en el entorno natural. Esto incluye estudiar los posibles efectos de los efluentes y los lodos generados en la planta de tratamiento.

Es crucial fomentar una colaboración continua entre las autoridades municipales y la comunidad para asegurar el éxito y sostenibilidad del sistema de alcantarillado sanitario. Esto incluye la creación de canales de comunicación efectivos para informar sobre el estado del sistema, así como la participación de la comunidad en actividades de mantenimiento básico y sensibilización. Además, se deben establecer acuerdos con el municipio para la supervisión y reparación oportuna del sistema, garantizando que se mantenga en condiciones óptimas a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] “Día del Agua: garantizar la disponibilidad de agua y el saneamiento en la región andina | Naciones Unidas en Ecuador”. Accedido: 2 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: http://surl.li/qhawhe

[2] A. Molina, M. Pozo, y J. Serra, “Agua, saneamiento e higiene: medición de los ODS en Ecuador.”, ResearchGate. Accedido: 2 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Fuente-Molina-A-Pozo-M-Serrano-J-2018-Agua-saneamiento-e-higiene-medicion_fig1_343558960

[3] J. J. Argudo García, “La gestión del agua en distintas civilizaciones: de Grecia a la actualidad”, Energ. Minas Rev. Prof. Téc. Cult. Los Ing. Téc. Minas, nº 15, pp. 60–75, 2019.

[4] C. A. Álvarez Arboleda y Y. A. Chicangana-Bayona, “Inicios del alcantarillado en Medellín (Colombia), 1920-1955”, Hist. Rev. Hist. Reg. Local, vol. 7, nº 14, pp. 251–284, jul. 2015, doi: 10.15446/historelo.v7n14.47022.

[5] “Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2023: Alianzas y cooperación por el agua”, dic. 2023, Accedido: 2 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789233002128/read

[6] Flor Gianina Paucar Aedo y Gabriel Real Ferrer, “Reutilización de aguas en España y el Perú avance”, Sostenibilidad Económica Soc. Ambienta, vol. 4, pp. 75–100, ene. 2022, doi: 10.14198/Sostenibilidad2022.4.05.

[7] C. M. Romero, “Manejo privado y público de los sistemas de abastecimiento urbano de agua y saneamiento: De la privatización a la remunicipalización”, Ing. Compet., vol. 24, nº 1, jun. 2022, doi: 10.25100/iyc.24i1.11042.

[8] M. C. P. Quijije, L. M. R. Pin, V. E. S. Rodríguez, y L. F. L. Villacreses, “Problemas percibidos en Jipijapa debido al estado actual del alcantarillado sanitario: estado actual del

alcantarillado sanitario", UNESUM - Cienc. Rev. Científica Multidiscip., vol. 5, nº 2, Art. nº 2, mar. 2021, doi: 10.47230/unesum-ciencias.v4.n3.2020.274.

[9] F. Rosales-Ayala, R. Campos-Rodríguez, F. Rosales-Ayala, y R. Campos-Rodríguez, "Gestión de las aguas residuales en la ciudad La Libertad, El Salvador", Rev. Tecnol. En Marcha, vol. 32, nº 2, pp. 43–53, jun. 2019, doi: 10.18845/tm.v32i2.4348.

[10] M. Cortés-Zambrano, M. Y. Lara-Pérez, y I. D. Acosta-Sabogal, "Modelación de calidad de agua del drenaje urbano en el software SWMM, sector nororiental, Santa Inés, Tunja", Tecnura, vol. 26, nº 72, pp. 167–184, jun. 2022, doi: 10.14483/22487638.17575.

[11] L. A. Torres-Ramírez, "Velocidades máximas por abrasión en tuberías PRFV", FIGEMPA Investig. Desarro., vol. 18, nº 2, dic. 2024, doi: 10.29166/revfig.v18i2.6671.

[12] R. G. Sánchez y K. J. G. Gualoto, "Tratamiento de aguas residuales con cargas industriales con oxidación avanzada en sistemas convencionales", La Granja, vol. 27, nº 1, Art. nº 1, feb. 2018, doi: 10.17163/lgr.n27.2018.08.

[13] M. Cabrera, L. Montenegro, A. Jiménez, M. Cabrera, L. Montenegro, y A. Jiménez, "Análisis de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de una Industria de Embutidos", Rev. Politécnica, vol. 49, nº 2, pp. 47–54, jul. 2022, doi: 10.33333/rp.vol49n2.05.

[14] M. L. Quispe Pérez, L. C. Piñas Rivera, J. R. Del Valle González, y F. Aguirre Chávez, Aplicaciones tecnológicas de tratamiento de aguas residuales. Nosótrica ediciones, 2020. Accedido: 2 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=834109

[15] "Normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes." Secretaría del Agua, 2016.

[16] I. M. S. D. M. Medina, Metodología De Diseño Del Drenaje Urbano. 2018.

[17] INEN 005-9-2, “Código De Practica Para El Diseño De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, Disposición De Excretas Y Residuos Líquidos En El Área Rural.” Inst. Ecuatoriano Norm., 1997.

[18] I. N. de E. y Censos, “Población y Demografía”, Instituto Nacional de Estadística y Censos. Accedido: 4 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/

[19] “Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial”. Norma Boliviana NB 688-07, 2007.

[20] I. F. S. Andrés, “Comportamiento Hidráulico De Sección Parcialmente Llena”.

[21] “Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff Y Lagunas de Estabilización”. Organización Panamericana de la Salud, 2005. Accedido: 20 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OPS%202005.%20Guía%20para%20el%20diseño%20de%20tanques%20sépticos.pdf

[22] B. A. Ruiz Cortines, “Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales Municipales”.

[23] “Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales: Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente”. CONAGUA, 2015.

[24] “Texto Unificado De Legislación Secundaria De Medio Ambiente”, Registro Oficial Suplemento. Accedido: 10 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: www.lexis.com.ec.

[25] “Quero turismo”, Tungurahua Turismo. Accedido: 14 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://tungurahuaturismo.com/es-ec/tungurahua/quero/ciudades/quero-turismo-a7a100a0c

[26] “Mapa Comunidades de Quero”, Scribd. Accedido: 14 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://es.scribd.com/doc/220049271/Mapa-Comunidades-de-Quero

[27] “Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Rumipamba”. Accedido: 20 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.gadrumipambaquero.gob.ec/archivos/2022/links/PDOT-RUMIPAMBA%20-QUERO-%20TUNGURAHUA.pdf

[28] Empresa Metropolitana De Alcantarillado Y Agua Potable, Normas de Diseño de Sistemas De Alcantarillado Para La EMAAP-Q, Primera Edición. Ecuador, 2009. [En línea]. Disponible en: https://www.aguaquito.gob.ec/Alojamientos/PROYECTO%20LA%20MERCED/ANEXO%202%20NORMAS_ALCANTARILLADO_EMAAP.pdf

[29] “Viscosity of Liquids and Gases”. Accedido: 6 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Tables/viscosity.html

[30] “Pretratamientos: Desarenado”. Accedido: 6 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: https://cidta.usal.es/cursos/simulacion/modulos/cursos/uni_05/u5c1s5.htm#anchor19

[31] ACI Committee 350, “Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures (ACI 350.3-01) and Commentary (350.3R-01)”.

[32] TULSMA, “Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes; Recurso del Agua”. 29 de marzo de 2017.

[33] Ministerio de Desarrollo y Vivienda, “Peligro sísmico. Diseño sismo resistente. Ecuador”. 2014.

ANEXOS

ANEXO 1
EVIDENCIA FOTROGRÁFICA

Topografía	
	
	
	 }

ENCUESTAS	
	
	
	





LECTURA DE MEDIDORES





















MEDIDA DE PROFUNDIDAD DE POZOS EXISTENTES

ANEXO 2
FORMATO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #				**Fecha**			
Nombre							
C.I.							
Ubicación	**E:**			**N:**		**Z:**	
Tipo de Vivienda	Unifamiliar			Bifamiliar		Multifamiliar	
# De habitantes							

SERVICIOS BÁSICOS		
Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?		
¿Posee servicio de electricidad?		
¿Posee servicio de alcantarillado?		
¿Posee servicio de internet?		

SOCIAL Y ECONÓMICO	
Ocupación	
¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO							
Residencial		Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA

_____

ANEXO 3
ENCUESTAS LLENAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	1		**Fecha**	13/11/2024	
Nombre	Emilia Silva				
C.I.	1803517551				
Ubicación	**E:** 766852	**N:** 9846045	**Z:** 3014		
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar
# De habitantes	7				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?	X	
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	2			**Fecha**	13/11/2024		
Nombre	Oscar Silva						
C.I.	1803611712						
Ubicación	**E:** 766255.309		**N:** 9846028.12		**Z:** 3026.22		
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar		
# De habitantes	5						

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?	X	
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, rio o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	3		**Fecha**	13/11/2024	
Nombre	William Gaibor				
C.I.	1802709160				
Ubicación	**E:** 766266.566	**N:** 9846012.127	**Z:** 3045.22		
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar
# De habitantes	6				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?	X	
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA



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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	4	**Fecha**	13/11/2024
Nombre	Gabriela Silva		
C.I.	1804797189		
Ubicación	**E:** 766276.084 **N:** 9845937.512 **Z:** 3046.22		
Tipo de Vivienda	Unifamiliar X	Bifamiliar	Multifamiliar
# De habitantes	3		

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?	X	
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	5	**Fecha**	13/11/2024
Nombre	Luis Silva		
C.I.	1802487430		
Ubicación	**E:** 766277.957 **N:** 9845907.365 **Z:** 3048.22		

Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar		
# De habitantes	4						

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	X
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?	X	
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	6			**Fecha**	18/11/2024		
Nombre	Jose Castro						
C.I.	1801435114						
Ubicación	**E:** 766282.632 **N:** 9846878 **Z:** 3015.22						
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar		
# De habitantes	4						

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?	X	
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	7		**Fecha**		
Nombre	Heidi Silva				
C.I.	1850925650				
Ubicación	**E:** 765972		**N:** 9845844.921		**Z:** 3665.22
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar
# De habitantes	2				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?	X	
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

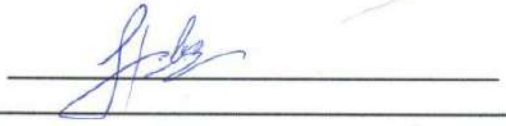
Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	9	**Fecha**	13/11/2014
Nombre	Marcos Lopez		
C.I.	1803495181		
Ubicación	**E:** 765972.168 **N:** 9845848 **Z:** 3005_2		
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	Bifamiliar X	Multifamiliar
# De habitantes	7		

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	
¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA

Marcos Lopez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	10	**Fecha**	
Nombre	Luis Paredes		
C.I.	180 2509681		
Ubicación	**E:** 766287.291 **N:** 9845855.531 **Z:** 3830.22		
Tipo de Vivienda	Unifamiliar X	Bifamiliar	Multifamiliar
# De habitantes	4		

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?		X

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	X

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA

Luis Paredes P

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	11		**Fecha**		
Nombre	Jenny Silva				
C.I.	1805020474				
Ubicación	**E:** 766290.227 **N:** 9845822.81 **Z:** 3030.22				
Tipo de Vivienda	Unifamiliar		Bifamiliar	x	Multifamiliar
# De habitantes	7				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	x	
¿Posee servicio de electricidad?	x	
¿Posee servicio de alcantarillado?		x
¿Posee servicio de internet?	x	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	x
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, rio o terreno	
No se dispone de un sistema especifico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	x
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	12	**Fecha**	13/11/2024
Nombre	Monica Sanchez		
C.I.	180314 7139		
Ubicación	**E:** 765827.76	**N:** 9845 63.14	**Z:** 3008.16

Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar
# De habitantes	5				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA

Monica Sanchez Pico

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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	13		**Fecha**	13/11/2024	
Nombre	Luis Silva				
C.I.	180245949 30				
Ubicación	**E:** 766039.36	**N:** 9845721.26		**Z:** 3018.13	
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar
# De habitantes	2				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?		X

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	14		**Fecha**		
Nombre	Jorge Muñoz				
C.I.	1804063442				
Ubicación	**E:** 766108.36		**N:** 9845893.49		**Z:** 3013.06
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar
# De habitantes	5				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	
¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería	X	Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	15			**Fecha**		13/11/2024	
Nombre	Delicia Silva						
C.I.	1801533606						
Ubicación	**E:** 786300.39		**N:** 9845656.76		**Z:** 3020.17		
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar		
# De habitantes	7						

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?	X	
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	X
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA



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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	16		**Fecha**	13/11/2024	
Nombre	Laura Arias				
C.I.	180365 7975				
Ubicación	**E:** 766282.15		**N:** 9845476.11	**Z:** 3040.12	
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar
# De habitantes	6				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	17		**Fecha**	13/11/2024		
Nombre	Silvana Silva					
C.I.	1803517551					
Ubicación	**E:** 766158.69	**N:** 9845411.65	**Z:** 3041.17			
Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar	
# De habitantes	3					

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?		X

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	X

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARREARA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	18		**Fecha**	13/11/2024	
Nombre	Paola Garces				
C.I.	1805596892				
Ubicación	**E:** 766186.85	**N:** 9845878.98		**Z:** 3043.17	
Tipo de Vivienda	Unifamiliar		Bifamiliar	X	Multifamiliar
# De habitantes	8				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA



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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	19	**Fecha**	
Nombre	Dorvia Nunez		
C.I.	1804302592		
Ubicación	**E:** 766388.37 **N:** 9845529.12 **Z:** 3027.15		
Tipo de Vivienda	Unifamiliar X	Bifamiliar	Multifamiliar
# De habitantes	9		

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?	X	

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial	X	Agricultura		Ganadería		Industrial	

FIRMA



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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Encuesta #	20	**Fecha**	13/11/2014
Nombre	Rosa Silva		
C.I.	1800343988		
Ubicación	**E:** 765925.24	**N:** 9848637	**Z:** 3020.17

Tipo de Vivienda	Unifamiliar	X	Bifamiliar		Multifamiliar
# De habitantes	4				

SERVICIOS BÁSICOS

Marque con una "X" en el cuadro que mejor describa su respuesta.	Si	No
¿Posee servicio de agua potable?	X	
¿Posee servicio de electricidad?	X	
¿Posee servicio de alcantarillado?		X
¿Posee servicio de internet?		X

SOCIAL Y ECONÓMICO

Ocupación	

¿Cómo gestiona la eliminación de las aguas residuales generadas en su hogar?	
Las aguas residuales se eliminan a través del sistema de alcantarillado público	
Las aguas residuales se eliminan mediante un pozo séptico	X
Las aguas resuduales se elmininan mediante una descarga directa a una quebrada, río o terreno	
No se dispone de un sistema específico para la eliminación de aguas residuales	
¿Cómo se deshace de la basura generada en su hogar?	
Lleva la basura a un contenedor o punto de recolección cercano	X
Dispone de la basura en un vertedero	
Utiliza un sistema de incineración controlada	

USO DEL SUELO

Residencial		Agricultura	X	Ganadería		Industrial	

FIRMA



ANEXO 4

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA

saqmic
LABORATORIO DE SERVICIOS ANALÍTICOS QUÍMICOS Y MICROBIOS EN AGUA Y ALIMENTOS

INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Fecha: 01 de enero del 2025
Análisis solicitado por: Sr. Kevin Torres
Tipo de muestras: Agua residual doméstica.
Localidad: Comunidad Quiambe Cantón Quero Prov. De Tungurahua

Análisis Químico Físico Bacteriológico

Determinaciones	***Unidades***	****Métodos de análisis***	***Limites***	***Resultados***
pH	*-*	*4500-H-B*	*6-9*	*7.56*
Conductividad	*µSiems/cm*	*2510-B*		*1 476*
Aceites y Grasas	*mg/L*	*4520-B*	*30*	*18.8*
Demanda Química de Oxígeno	*mg/L*	*5 220-D*	*200*	*741.0*
Demanda Bioquímica de Oxígeno	*mg/L*	*5210-B*	*100*	*446.0*
Sulfatos	*mg/L*	*4500-SO_4-E*	*1 000*	*70.0*
Nitrógeno-Amonios	*mg/L*	*4500-NH_4-C*	*30*	*22.0*
Nitrógeno -Total	*mg/L*	*4500-N_{ORG}-C*	*50*	*68.0*
Fosforo-Total	*mg/L*	*4500-P-D*	*10*	*22.5*
Sólidos Suspendidos	*mg/L*	*5520-D*	*130*	*233.0*
Sólidos Sedimentables	*mL/L*	*5520-B*	*20*	*6.5*
Coliformes Fecales	*UFC/100mL*	*9222-D*	*2 000*	*2.0×10^4*

**Métodos de análisis en base al Stándar Methods. AWWA APHA Límites del 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 SISTEMA DE ALCANTARILLADOSANITARIO

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 ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".				
UBICACIÓN:	CANTÓN QUERO - COMUNIDAD QUIAMBE	**REALIZADO POR:**	KEVIN TORRES	**REVISADO POR:**	ING BYRON CAÑIZARES

DATOS

Período de Diseño (n)	25	años		Densidad Poblacional (Dp)	16.64	(hab/Ha)		Coeficiente de Inflitración (K)	0.00015	Tipo de Tubería	Tipo de Unión	Nivel Freático
Poblacion Futura (Pf)	508	(hab)		Coeficiente de Retorno (CR)	70%					Tubo PVC	Pegante	Alto
Dotación Futura (Df)	223.16	(Lt/hab/día)		Coeficiente de Conexiones Erradas	10%			Coeficiente de Mayoración (M)	3.8		Método Harmon	

N° Pozos	Longitud (L)		AGUA POTABLE							ALCANTARILLADO SANITARIO									
			Área de Aportación (A)		Densidad Poblacional (Dp)	Población Futura (Df)		Dotación Futura (Df)	Caudal Medio Diario Sanitario (Qmds)		Coeficiente de Retorno (CR) (%)	Coeficiente de Mayoración (M)	Caudal Máximo Instantáneo (Qi)		Caudal Conexiones Erradas (Qe)		Caudal Infiltración (Qinf)		Caudal de Diseño (Qd)	
	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada		Parcial	Acumulada		Parcial	Acumulada			Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	Tramo	Acumulada
	(m)	(m)	(Ha)	(Ha)	(hab/Ha)	(hab)	(hab)	(lt/hab/día)	(lt/seg)	(lt/seg)			(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)	(lt/seg)
P1																				
T1	99.55	99.55	1.31	1.31	16.64	22.00	22.00	223.163	0.0398	0.0398	0.70	3.8	0.151	0.151	0.0151	0.0151	0.015	0.015	2.181	2.181
P2																				
P2																				
T2	80.33	179.88	1.10	2.41	16.64	18.00	40.00	223.163	0.0325	0.0723	0.70	3.8	0.124	0.275	0.0124	0.0275	0.012	0.027	2.148	2.329
P3																				
P3																				
T3	99.86	279.74	1.17	3.58	16.64	19.00	59.00	223.163	0.0344	0.1067	0.70	3.8	0.131	0.406	0.0131	0.0406	0.015	0.042	2.159	2.488
P4																				
P4																				
T4	100.00	379.74	0.93	4.51	16.64	15.00	74.00	223.163	0.0271	0.1338	0.70	3.8	0.103	0.508	0.0103	0.0508	0.015	0.057	2.128	2.616
P5																				
P5																				
T5	51.56	431.30	0.20	4.71	16.64	3.00	77.00	223.163	0.0054	0.1392	0.70	3.8	0.021	0.529	0.0021	0.0529	0.008	0.065	2.030	2.647
P6																				
P6																				
T6	51.56	482.86	0.07	4.78	16.64	1.00	78.00	223.163	0.0018	0.141	0.70	3.8	0.007	0.536	0.0007	0.0536	0.008	0.072	2.015	2.662
P7 EXT																				
P7 EXT																				
T7	67.67	1808.65	0.33	17.05	16.64	5.00	277.00	223.163	0.0090	0.5008	0.70	3.8	0.034	1.903	0.0034	0.1903	0.010	0.271	4.048	6.365
P8 EXT																				
P8 EXT																				
T8	46.36	1855.01	0.26	17.31	16.64	4.00	281.00	223.163	0.0072	0.5081	0.70	3.8	0.027	1.931	0.0027	0.1931	0.007	0.278	4.037	6.402
P9 EXT																				
P9 EXT																				
T9	61.01	1916.02	0.73	18.04	16.64	12.00	293.00	223.163	0.0217	0.5298	0.70	3.8	0.083	2.013	0.0083	0.2013	0.009	0.287	4.100	6.502
P10 EXT																				

P9 EXT																			
T9	61.01	1916.02	0.73	18.04	16.64	12.00	293.00	223.163	0.0217	0.5298	0.70	3.8	0.083	2.013	0.0083	0.2013	0.009	0.287	4.100	6.502
P10 EXT																			
P10 EXT																			
T10	65.57	1981.59	0.77	18.81	16.64	13.00	306.00	223.163	0.0235	0.5533	0.70	3.8	0.089	2.103	0.0089	0.2103	0.010	0.297	4.108	6.610
P11 EXT																			
P11 EXT																			
T11	34.37	2015.96	0.29	19.10	16.64	5.00	311.00	223.163	0.0090	0.5623	0.70	3.8	0.034	2.137	0.0034	0.2137	0.005	0.302	4.043	6.653
P12 EXT																			
P12 EXT																			
T12	13.60	2029.56	0.11	19.21	16.64	2.00	313.00	223.163	0.0036	0.5659	0.70	3.8	0.014	2.150	0.0014	0.215	0.002	0.304	4.017	6.670
P13 EXT																			
P13 EXT																			
T13	9.56	2039.12	0.08	19.29	16.64	1.00	314.00	223.163	0.0018	0.5677	0.70	3.8	0.007	2.157	0.0007	0.2157	0.001	0.306	4.009	6.679
P14 EXT																			
P14 EXT																			
T14	203.85	2242.97	2.06	21.35	16.64	34.00	348.00	223.163	0.0615	0.6292	0.70	3.8	0.234	2.391	0.0234	0.2391	0.031	0.336	4.288	6.967
P15 EXT																			
P16																			
T15	95.53	95.53	0.94	0.94	16.64	16.00	16.00	223.163	0.0289	0.0289	0.70	3.8	0.110	0.110	0.011	0.011	0.014	0.014	2.135	2.135
P17																			
P17																			
T16	80.04	175.57	0.78	1.72	16.64	13.00	29.00	223.163	0.0235	0.0524	0.70	3.8	0.089	0.199	0.0089	0.0199	0.012	0.026	2.110	2.245
P18																			
P18																			
T17	80.25	255.82	0.69	2.41	16.64	11.00	40.00	223.163	0.0199	0.0723	0.70	3.8	0.076	0.275	0.0076	0.0275	0.012	0.038	2.095	2.341
P19																			
P19																			
T18	98.65	354.47	0.71	3.12	16.64	12.00	52.00	223.163	0.0217	0.094	0.70	3.8	0.083	0.357	0.0083	0.0357	0.015	0.053	2.106	2.446
P20																			
P20																			
T19	83.95	438.42	0.51	3.63	16.64	8.00	60.00	223.163	0.0145	0.1085	0.70	3.8	0.055	0.412	0.0055	0.0412	0.013	0.066	2.073	2.519
P21																			
P21																			
T20	47.89	486.31	0.21	3.84	16.64	3.00	63.00	223.163	0.0054	0.1139	0.70	3.8	0.021	0.433	0.0021	0.0433	0.007	0.073	2.030	2.549
P7																			
P22																			
T21	73.95	73.95	1.09	1.09	16.64	18.00	18.00	223.163	0.0325	0.0325	0.70	3.8	0.124	0.124	0.0124	0.0124	0.011	0.011	0.147	0.147
P23 EXT																			
P23 EXT																			
T22	20.87	94.82	0.43	1.52	16.64	7.00	25.00	223.163	0.0127	0.0452	0.70	3.8	0.048	0.172	0.0048	0.0172	0.003	0.014	0.056	0.203
P24 EXT																			
P24 EXT																			
T23	44.34	139.16	0.39	1.91	16.64	6.00	31.00	223.163	0.0108	0.056	0.70	3.8	0.041	0.213	0.0041	0.0213	0.007	0.021	0.052	0.255
P25 EXT																			

P25 EXT																			
T24	19.25	158.41	0.17	2.08	16.64	3.00	34.00	223.163	0.0054	0.0615	0.70	3.8	0.021	0.234	0.0021	0.0234	0.003	0.024	0.026	0.281
P26 EXT																			
P26 EXT																			
T25	44.34	202.75	0.39	2.47	16.64	6.00	40.00	223.163	0.0108	0.0723	0.70	3.8	0.041	0.275	0.0041	0.0275	0.007	0.030	0.052	0.333
P27 EXT																			
P27 EXT																			
T26	13.84	216.59	0.13	2.60	16.64	2.00	42.00	223.163	0.0036	0.0759	0.70	3.8	0.014	0.288	0.0014	0.0288	0.002	0.033	0.017	0.350
P28 EXT																			
P28 EXT																			
T27	46.12	262.71	0.07	2.67	16.64	1.00	43.00	223.163	0.0018	0.0777	0.70	3.8	0.007	0.295	0.0007	0.0295	0.007	0.039	0.014	0.364
P7 EXT																			
P22																			
T28	80.00	80.00	1.06	1.06	16.64	18.00	18.00	223.163	0.0325	0.0325	0.70	3.8	0.124	0.124	0.0124	0.0124	0.012	0.012	0.148	0.148
P29																			
P29																			
T29	36.13	116.13	0.35	1.41	16.64	6.00	24.00	223.163	0.0108	0.0434	0.70	3.8	0.041	0.165	0.0041	0.0165	0.005	0.017	0.051	0.199
P30																			
P30																			
T30	36.52	244.23	0.28	2.82	16.64	5.00	47.00	223.163	0.0090	0.085	0.70	3.8	0.034	0.323	0.0034	0.0323	0.006	0.037	0.043	0.392
P31																			
P31																			
T31	60.12	304.35	0.50	3.32	16.64	8.00	55.00	223.163	0.0145	0.0994	0.70	3.8	0.055	0.378	0.0055	0.0378	0.009	0.046	0.070	0.461
P32																			
P32																			
T32	78.00	382.35	1.02	4.34	16.64	17.00	72.00	223.163	0.0307	0.1302	0.70	3.8	0.117	0.495	0.0117	0.0495	0.012	0.057	0.140	0.602
P33																			
P33																			
T33	26.69	409.04	0.34	4.68	16.64	6.00	78.00	223.163	0.0108	0.141	0.70	3.8	0.041	0.536	0.0041	0.0536	0.004	0.061	0.049	0.651
P34																			
P34																			
T34	25.00	434.04	0.37	5.05	16.64	6.00	84.00	223.163	0.0108	0.1519	0.70	3.8	0.041	0.577	0.0041	0.0577	0.004	0.065	0.049	0.700
P35																			
P35																			
T35	20.94	454.98	0.20	5.25	16.64	3.00	87.00	223.163	0.0054	0.1573	0.70	3.8	0.021	0.598	0.0021	0.0598	0.003	0.068	0.026	0.726
P36																			
P36																			
T36	12.72	467.70	0.06	5.31	16.64	1.00	88.00	223.163	0.0018	0.1591	0.70	3.8	0.007	0.605	0.0007	0.0605	0.002	0.070	0.009	0.735
P37																			

P37																			
T37	32.59	500.29	0.06	5.37	16.64	1.00	89.00	223.163	0.0018	0.1609	0.70	3.8	0.007	0.611	0.0007	0.0611	0.005	0.075	0.012	0.748
P38																			
P38																			
T38	8.81	509.10	0.06	5.43	16.64	1.00	90.00	223.163	0.0018	0.1627	0.70	3.8	0.007	0.618	0.0007	0.0618	0.001	0.076	0.009	0.757
P7																			
P39																			
T39	25.82	25.82	0.50	0.50	16.64	8.00	8.00	223.163	0.0145	0.0145	0.70	3.8	0.055	0.055	0.0055	0.0055	0.004	0.004	0.065	0.065
P40																			
P40																			
T41	14.81	40.63	0.25	0.75	16.64	4.00	12.00	223.163	0.0072	0.0217	0.70	3.8	0.027	0.083	0.0027	0.0083	0.002	0.006	0.032	0.097
P41																			
P41																			
T41	18.32	58.95	0.26	1.01	16.64	4.00	16.00	223.163	0.0072	0.0289	0.70	3.8	0.027	0.110	0.0027	0.011	0.003	0.009	0.033	0.130
P42																			
P42																			
T42	32.63	91.58	0.12	1.13	16.64	2.00	18.00	223.163	0.0036	0.0325	0.70	3.8	0.014	0.124	0.0014	0.0124	0.005	0.014	0.020	0.150
P30																			
P43																			
T43	25.22	25.22	0.19	0.19	16.64	3.00	3.00	223.163	0.0054	0.0054	0.70	3.8	0.021	0.021	0.0021	0.0021	0.004	0.004	2.026	2.026
P44																			
P44																			
T44	34.51	59.73	0.20	0.39	16.64	3.00	6.00	223.163	0.0054	0.0108	0.70	3.8	0.021	0.041	0.0021	0.0041	0.005	0.009	2.028	2.054
P45																			
P45																			
T45	56.19	190.95	0.48	1.25	16.64	8.00	20.00	223.163	0.0145	0.0362	0.70	3.8	0.055	0.138	0.0055	0.0138	0.008	0.029	2.069	2.180
P46																			
P46																			
T46	79.65	480.52	0.72	3.58	16.64	12.00	59.00	223.163	0.0217	0.1067	0.70	3.8	0.083	0.406	0.0083	0.0406	0.012	0.072	2.103	2.518
P47																			
P47																			
T47	82.93	563.45	1.47	5.05	16.64	24.00	83.00	223.163	0.0434	0.1501	0.70	3.8	0.165	0.570	0.0165	0.057	0.012	0.085	2.194	2.712
P48																			
P48																			
T48	17.47	580.92	0.36	5.41	16.64	6.00	89.00	223.163	0.0108	0.1609	0.70	3.8	0.041	0.611	0.0041	0.0611	0.003	0.087	2.048	2.760
P49																			
P13																			
T49	27.98	27.98	0.06	0.06	16.64	1.00	1.00	223.163	0.0018	0.0018	0.70	3.8	0.007	0.007	0.0007	0.0007	0.004	0.004	0.012	0.012
P50																			
P50																			
T50	32.68	60.66	0.36	0.42	16.64	6.00	7.00	223.163	0.0108	0.0127	0.70	3.8	0.041	0.048	0.0041	0.0048	0.005	0.009	0.050	0.062
P51																			
P51																			
T51	50.42	111.08	0.78	1.20	16.64	13.00	20.00	223.163	0.0235	0.0362	0.70	3.8	0.089	0.138	0.0089	0.0138	0.008	0.017	0.106	0.168
P52																			
P52																			
T52	66.63	177.71	1.06	2.26	16.64	18.00	38.00	223.163	0.0325	0.0687	0.70	3.8	0.124	0.261	0.0124	0.0261	0.010	0.027	0.146	0.314
P53																			

P53																				
T53	60.72	238.43	0.97	3.23	16.64	16.00	54.00	223.163	0.0289	0.0976	0.70	3.8	0.110	0.371	0.011	0.0371	0.009	0.036	0.130	0.444
P54																				
P54																				
T54	31.41	269.84	0.48	3.71	16.64	8.00	62.00	223.163	0.0145	0.1121	0.70	3.8	0.055	0.426	0.0055	0.0426	0.005	0.041	0.065	0.509
P51																				
P55																				
T55	41.72	41.72	0.26	0.26	16.64	4.00	4.00	223.163	0.0072	0.0072	0.70	3.8	0.027	0.027	0.0027	0.0027	0.006	0.006	0.036	0.036
P56																				
P56																				
T56	16.96	58.68	0.09	0.35	16.64	1.00	5.00	223.163	0.0018	0.009	0.70	3.8	0.007	0.034	0.0007	0.0034	0.003	0.009	0.010	0.046
P57																				
P57																				
T57	16.35	75.03	0.03	0.38	16.64	1.00	6.00	223.163	0.0018	0.0108	0.70	3.8	0.007	0.041	0.0007	0.0041	0.003	0.011	0.010	0.056
P47																				
P58																				
T58	15.12	90.15	0.23	0.23	16.64	4.00	4.00	223.163	0.0072	0.0072	0.70	3.8	0.027	0.027	0.0027	0.0027	0.002	0.014	0.032	0.044
P59																				
P59																				
T59	16.91	107.06	0.28	0.51	16.64	5.00	9.00	223.163	0.0090	0.0163	0.70	3.8	0.034	0.062	0.0034	0.0062	0.003	0.016	0.040	0.084
P60																				
P60																				
T60	44.85	151.91	0.71	1.22	16.64	12.00	21.00	223.163	0.0217	0.038	0.70	3.8	0.083	0.144	0.0083	0.0144	0.007	0.023	0.098	0.182
P61																				
P61																				
T61	34.93	186.84	0.32	1.54	16.64	5.00	26.00	223.163	0.0090	0.047	0.70	3.8	0.034	0.179	0.0034	0.0179	0.005	0.028	0.043	0.225
P62																				
P62																				
T62	23.08	209.92	0.07	1.61	16.64	1.00	27.00	223.163	0.0018	0.0488	0.70	3.8	0.007	0.185	0.0007	0.0185	0.004	0.032	0.011	0.235
P48																				

ANEXO 6
HOJA DE CÁLCULO DE GRADIENTES Y DIÁMETROS DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

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

CÁLCULO DEGRADIENTES YDIÁMETROS DELALCANTARILLADOSANITARIO

PROYECTO:	"DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".				
UBICACIÓN:	CANTÓN QUERO - COMUNIDAD QUIAMBE	**REALIZADO POR:**	KEVIN TORRES	**REVISADO POR:**	ING BYRON CAÑIZARES

DATOS

DENSIDAD DEL AGUA (ρ)	1000 kg/m³	COEFICIENTE DE RiGUROSIDAD (n)	0.011	TIPO DE TUBERÍA	Plástico (PVC)
GRAVEDAD (g)	9.81 m/seg²				

N° Pozos	Longitud (L)	Datos Topográficos	Pendiente del Terreno (i)	Gradiente Hidráulica				Diámetro (D)		COTAS		Altura del Pozo (H)
				Asumida (S)	Permisibles		Punto de Control			Terreno	Proyecto	
	(m)	Cota Terreno			Mínima (Smin)	Máxima (Smáx)		Calculado	Asumido			
		msnm	(%)	(%)	(%)	(%)		(mm)	(mm)	msnm	msnm	(m)
P1		3056.36								3056.36	3054.86	1.50
T1	99.55		2.43	2.43	0.50	13.29	Cumple	57.50	200			
P2		3053.94								3053.94	3052.44	1.50
P2		3053.94								3053.94	3052.44	1.50
T2	80.33		4.23	4.23	0.50	13.29	Cumple	53.10	200			
P3		3050.54								3050.54	3049.04	1.50
P3		3050.54								3050.54	3049.04	1.50
T3	99.86		7.48	7.48	0.50	13.29	Cumple	49.00	200			
P4		3043.07								3043.07	3041.57	1.50
P4		3043.07								3043.07	3041.57	1.50
T4	100.00		7.43	7.43	0.50	13.29	Cumple	49.90	200			
P5		3035.64								3035.64	3034.14	1.50
P5		3035.64								3035.64	3034.14	1.50
T5	51.56		7.51	7.51	0.50	13.29	Cumple	50.10	200			
P6		3031.77								3031.77	3030.27	1.50
P6		3031.77								3031.77	3030.27	1.50
T6	51.56		8.24	9.50	0.50	13.29	Cumple	48.00	200			
P7 (EXT)		3027.52								3027.52	3025.37	2.15
P7 (EXT)		3027.52								3027.52	3025.37	2.15
T7	67.67		8.91	8.39	0.50	9.87	Cumple	68.10	250			
P8 (EXT)		3021.49								3021.49	3019.69	1.80
P8 (EXT)		3021.49								3021.49	3019.69	1.80
T8	46.36		1.98	1.34	0.50	9.87	Cumple	96.30	250			
P9 (EXT)		3020.57								3020.57	3019.07	1.50
P9 (EXT)		3020.57								3020.57	3019.07	1.50
T9	61.01		3.72	3.88	0.50	9.87	Cumple	79.40	250			
P10 (EXT)		3018.30								3018.30	3016.70	1.60
P10 (EXT)		3018.30								3018.30	3016.70	1.60
T10	65.57		1.92	1.77	0.50	9.87	Cumple	92.50	250			
P11 (EXT)	3015.54	3017.04								3017.04	3015.54	1.50
P11 (EXT)		3017.04								3017.04	3015.54	1.50
T11	34.37		2.56	2.56	0.50	9.87	Cumple	86.60	250			
P12 (EXT)	3014.66	3016.16								3016.16	3014.66	1.50
P12 (EXT)		3016.16								3016.16	3014.66	1.50
T12	13.60		2.43	2.43	0.50	9.87	Cumple	87.50	250			
P13 (EXT)	3014.33	3015.83								3015.83	3014.33	1.50
P13 (EXT)		3015.83								3015.83	3014.33	1.50
T13	9.56		2.82	2.82	0.50	9.87	Cumple	85.10	250			
P14 (EXT)	3014.06	3015.56								3015.56	3014.06	1.50
P14 (EXT)		3015.56								3015.56	3014.06	1.50
T14	203.85		3.31	3.31	0.50	9.87	Cumple	83.90	250			
P15 (EXT)		3008.81								3008.81	3007.31	1.5

P16		3052.94								3052.94	3051.44	1.50
T15	95.53		4.44	4.44	0.50	13.29	Cumple	51.00	200			
P17		3048.70								3093.59	3047.20	46.39
P17		3048.70								3048.70	3047.20	1.50
T16	80.04		4.01	4.01	0.50	13.29	Cumple	52.90	200			
P18		3045.49								3045.49	3043.99	1.50
P18		3045.49								3045.49	3043.99	1.50
T17	80.25		4.82	4.82	0.50	13.29	Cumple	52.00	200			
P19		3041.62								3041.62	3040.12	1.50
P19		3041.62								3041.62	3040.12	1.50
T18	98.65		5.97	5.97	0.50	13.29	Cumple	50.70	200			
P20		3035.73								3035.73	3034.23	1.50
P20		3035.73								3035.73	3034.23	1.50
T19	83.95		6.04	6.04	0.50	13.29	Cumple	51.20	200			
P21		3030.66								3030.66	3029.16	1.50
P21		3030.66								3030.66	3029.16	1.50
T20	47.89		6.56	6.56	0.50	13.29	Cumple	50.60	200			
P7		3027.52								3027.52	3026.02	1.5
P22		3043.18								3043.18	3041.68	1.50
T21	73.95		4.23	4.91	0.50	13.29	Cumple	18.30	200			
P23 EXT		3040.05								3040.05	3038.05	2.00
P23 EXT		3040.05								3040.05	3038.05	2.00
T22	20.87		4.94	4.94	0.50	13.29	Cumple	20.70	200			
P24 EXT		3039.02								3039.02	3037.02	2.00
P24 EXT		3039.02								3039.02	3037.02	2.00
T23	44.34		5.12	5.35	0.50	13.29	Cumple	22.20	200			
P25 EXT		3036.75								3036.75	3034.65	2.10
P25 EXT		3036.75								3036.75	3034.65	2.10
T24	19.25		7.22	7.22	0.50	13.29	Cumple	21.70	200			
P26 EXT		3035.36								3035.36	3033.26	2.10
P26 EXT		3035.36								3035.36	3033.26	2.10
T25	26.35		6.19	6.19	0.50	13.29	Cumple	23.90	200			
P27 EXT		3033.73								3033.73	3031.63	2.10
P27 EXT		3033.73								3033.73	3031.63	2.10
T26	13.84		10.77	12.21	0.50	13.29	Cumple	21.40	200			
P28 EXT		3032.24								3032.24	3029.94	2.30
P28 EXT		3032.24								3032.24	3029.94	2.30
T27	46.12		10.23	8.50	0.50	13.29	Cumple	23.30	200			
P7		3027.52								3027.52	3026.02	1.5
P22		3043.18								3043.18	3041.98	1.20
T28	80.00		6.42	6.80	0.50	13.29	Cumple	17.30	200			
P29		3038.04								3038.04	3036.54	1.50
P29		3038.04								3038.04	3036.54	1.50
T29	36.13		10.38	12.59	0.50	13.29	Cumple	17.20	200			
P30		3034.29								3034.29	3031.99	2.3
P30	3031.99	3034.29								3034.29	3031.99	2.30
T30	36.52		13.66	11.47	0.50	13.29	Cumple	22.60	200			
P31		3029.30								3029.30	3027.80	1.50
P31	3027.80	3029.30								3029.30	3027.80	1.50
T31	60.12		1.10	1.10	0.50	13.29	Cumple	37.30	200			
P32		3028.64								3028.64	3027.14	1.50
P32	3027.14	3028.64								3028.64	3027.14	1.50
T32	78.00		0.27	0.85	0.50	13.29	Cumple	43.20	200			
P33		3028.43								3028.43	3026.48	1.95
P33		3028.43								3028.43	3026.48	1.95
T33	26.69		1.80	0.86	0.50	13.29	Cumple	44.40	200			
P34		3027.95								3027.95	3026.25	1.70
P34		3027.95								3027.95	3026.25	1.70
T34	25.00		0.80	0.80	0.50	13.29	Cumple	46.30	200			
P35	3026.05	3027.75								3027.75	3026.05	1.70

P35		3027.75								3027.75	3026.05	1.70
T35	20.94		-0.29	0.91	0.50	13.29	Cumple	45.80	200			
P36		3027.81								3027.81	3025.86	1.95
P36	3025.86	3027.81								3027.81	3025.86	1.95
T36	12.72		2.83	0.86	0.50	13.29	Cumple	46.50	200			
P37	3025.75	3027.45								3027.45	3025.75	1.70
P37		3027.45								3027.45	3025.75	1.70
T37	32.59		1.56	0.95	0.50	13.29	Cumple	45.90	200			
P38	3025.44	3026.94								3026.94	3025.44	1.50
P38		3026.94								3026.94	3025.44	1.50
T38	8.81		-6.58	0.79	0.50	13.29	Cumple	47.70	200			
P7	3025.37	3027.52								3027.52	3025.37	2.15
P39		3035.88								3035.88	3034.38	1.50
T39	25.82		0.62	3.52	0.50	13.29	Cumple	14.30	200			
P40		3035.72								3035.72	3033.47	2.25
P40		3035.72								3035.72	3033.47	2.25
T41	14.81		2.16	2.50	0.50	13.29	Cumple	17.80	200			
P41	3033.10	3035.40								3035.40	3033.10	2.30
P41		3035.40								3035.40	3033.10	2.30
T41	18.32		2.73	2.18	0.50	13.29	Cumple	20.40	200			
P42	3032.70	3034.90								3034.90	3032.70	2.20
P42		3034.90								3034.90	3032.70	2.20
T42	32.63		1.87	2.18	0.50	13.29	Cumple	21.50	200			
P30	3031.99	3034.29								3034.29	3031.99	2.3
P43		3008.89								3008.89	3007.3900	1.50
T43	25.22		-2.66	0.52	0.50	13.29	Cumple	74.70	200			
P44	3007.26	3009.56								3009.56	3007.26	2.30
P44		3009.56								3009.56	3007.26	2.30
T44	34.51		-2.26	0.78	0.50	13.29	Cumple	69.60	200			
P45		3010.34								3010.34	3006.99	3.35
P45	3006.99	3010.34								3010.34	3006.99	3.35
T45	56.19		-2.58	0.53	0.50	13.29	Cumple	76.50	200			
P46		3011.79								3011.79	3006.69	5.10
P46	3006.69	3011.79								3011.79	3006.6900	5.10
T46	79.65		4.24	0.60	0.50	13.29	Cumple	78.90	200			
P47	3006.21	3008.41								3008.41	3006.21	2.20
P47		3008.41								3008.41	3006.21	2.20
T47	82.93		1.13	0.53	0.50	13.29	Cumple	83.10	200			
P48		3007.47								3007.47	3005.7700	1.70
P48	3005.77	3007.47								3007.47	3005.7700	1.70
T48	17.47		-1.49	0.80	0.50	13.29	Cumple	77.40	200			
P49		3007.73								3007.73	3005.63	2.10
P13	3014.63	3015.83								3015.83	3014.63	1.20
T49	27.98		-1.72	7.76	0.50	13.29	Cumple	6.50	200			
P50	3012.46	3016.31								3016.31	3012.46	3.85
P50		3016.31								3016.31	3012.46	3.85
T50	32.68		4.53	3.46	0.50	13.29	Cumple	14.20	200			
P51	3011.33	3014.83								3014.83	3011.33	3.50
P51		3014.83								3014.83	3011.33	3.50
T51	50.42		3.85	1.96	0.50	13.29	Cumple	22.90	200			
P52		3012.89								3012.89	3010.34	2.55
P52	3010.34	3012.89								3012.89	3010.34	2.55
T52	66.63		3.54	1.97	0.50	13.29	Cumple	28.90	200			
P53	3009.03	3010.53								3010.53	3009.03	1.50
P53		3010.53								3010.53	3009.03	1.50
T53	60.72		3.64	3.64	0.50	13.29	Cumple	29.40	200			
P54	3006.82	3008.32								3008.32	3006.82	1.50

P54		3008.32								3008.32	3006.82	1.50
T54	31.41		1.88	3.79	0.50	13.29	Cumple	30.70	200			
P49		3007.73								3007.73	3005.63	2.10
P55	3014.29	3015.79								3015.79	3014.29	1.50
T55	41.72		4.89	4.89	0.50	13.29	Cumple	10.90	200			
P56	3012.25	3013.75								3013.75	3012.25	1.50
P56		3013.75								3013.75	3012.25	1.50
T56	16.96		9.96	9.96	0.50	13.29	Cumple	10.40	200			
P57	3010.56	3012.06								3012.06	3010.56	1.50
P57		3012.06								3012.06	3010.56	1.50
T57	16.35		10.52	12.97	0.50	13.29	Cumple	10.70	200			
P45		3010.34								3010.34	3008.44	1.9
P58	3012.08	3013.58								3013.58	3012.08	1.50
T58	15.12		-2.18	4.43	0.50	13.29	Cumple	11.90	200			
P59		3013.91								3013.91	3011.41	2.50
P59	3011.41	3013.91								3013.91	3011.41	2.50
T59	16.91		1.18	2.96	0.50	13.29	Cumple	16.40	200			
P60		3013.71								3013.71	3010.91	2.80
P60	3010.91	3013.71								3013.71	3010.91	2.80
T60	44.85		0.42	1.87	0.50	13.29	Cumple	23.80	200			
P61		3013.52								3013.52	3010.07	3.45
P61	3010.07	3013.52								3013.52	3010.07	3.45
T61	34.93		0.92	1.63	0.50	13.29	Cumple	26.40	200			
P62	3009.50	3013.20								3013.20	3009.50	3.70
P62		3013.20								3013.20	3009.50	3.70
T62	23.08		6.11	2.21	0.50	13.29	Cumple	25.40	200			
P48		3011.79								3011.79	3008.99	2.8

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

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS HIDRÁULICOS DE LA RED DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

PROYECTO:	"DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".				
UBICACIÓN:	CANTÓN QUERO - COMUNIDAD	**REALIZADO POR:**	KEVIN TORRES	**REVISADO POR:**	ING BYRON CAÑIZARES

DATOS

DENSIDAD DEL AGUA (ρ)	1000	kg/m³	**VELOCIDAD MÍNIMA (Vmín)**	(Vpll)	0.30	m/seg	**VELOCIDAD MÁXIMA (Vmáx)**	4.50	m/seg
GRAVEDAD (g)	9.81	m/seg²		(Vtll)	0.60	m/seg			

N° Pozos	Longitud (L)	Datos Topográficos	Sección a Tubo Lleno				Sección a Tubo Parcialmente Lleno						Tensión Tractiva	
		Cota Terreno	Caudal (Qtll)	Velocidad (Vtll)	Radio Hidráulico (Rtll)	Punto de Control	Caudal (Qpll)	Velocidad (Vpll)	Radio Hidráulico (Rpll)	Punto de Control	Calado (h)	Punto de Control	τ	Punto de Control
	(m)	msnm	(lt/seg)	(m/seg)	(mm)		(lt/seg)	(m/seg)	(mm)		(mm)		(Pa)	
P1		3056.36												
T1	99.55		60.48	1.92	50.00	Cumple	0.00218341	0.91	16.27	Cumple	26.00	Cumple	3.90	Cumple
P2		3053.94												
P2		3053.94												
T2	80.33		79.80	2.54	50.00	Cumple	0.00233343	1.13	14.80	Cumple	23.50	Cumple	6.14	Cumple
P3		3050.54												
P3		3050.54												
T3	99.86		106.12	3.38	50.00	Cumple	0.00247657	1.40	13.37	Cumple	21.10	Cumple	9.81	Cumple
P4		3043.07												
P4		3043.07												
T4	100.00		105.76	3.36	50.00	Cumple	0.00261771	1.42	13.73	Cumple	21.70	Cumple	10.01	Cumple
P5		3035.64												
P5		3035.64												
T5	51.56		106.33	3.38	50.00	Cumple	0.00265723	1.43	13.78	Cumple	21.80	Cumple	10.15	Cumple
P6		3031.77												
P6		3031.77												
T6	51.56		119.59	3.80	50.00	Cumple	0.00265405	1.55	13.07	Cumple	20.60	Cumple	12.18	Cumple
P7 (EXT)		3027.52												
P7 (EXT)		3027.52												
T7	67.67		112.39	3.58	50.00	Cumple	0.00542014	1.84	18.52	Cumple	29.90	Cumple	15.24	Cumple
P8 (EXT)		3021.49												
P8 (EXT)		3021.49												
T8	46.36		44.92	1.43	50.00	Cumple	0.00552722	0.97	28.00	Cumple	47.40	Cumple	3.68	Cumple
P9 (EXT)		3020.57												
P9 (EXT)		3020.57												
T9	61.01		76.43	2.43	50.00	Cumple	0.00567553	1.42	22.44	Cumple	36.90	Cumple	8.54	Cumple
P10 (EXT)		3018.30												

T14	203.85		70.59	2.25	50.00	Cumple	6.05	1.37	23.90	Cumple	39.60	Cumple	7.76	Cumple
P15 (EXT)		3008.81												
P16		3052.94												
T15	95.53		81.76	2.60	50.00	Cumple	2.14	1.12	14.08	Cumple	22.30	Cumple	6.13	Cumple
P17		3048.70												
P17		3048.70												
T16	80.04		77.70	2.47	50.00	Cumple	2.25	1.09	14.74	Cumple	23.40	Cumple	5.80	Cumple
P18		3045.49												
P18		3045.49												
T17	80.25		85.19	2.71	50.00	Cumple	2.34	1.18	14.38	Cumple	22.80	Cumple	6.80	Cumple
P19		3041.62												
P19		3041.62												
T18	98.65		94.80	3.02	50.00	Cumple	2.44	1.29	13.96	Cumple	22.10	Cumple	8.18	Cumple
P20		3035.73												
P20		3035.73												
T19	83.95		95.36	3.03	50.00	Cumple	2.52	1.31	14.14	Cumple	22.40	Cumple	8.38	Cumple
P21		3030.66												
P21		3030.66												
T20	47.89		99.38	3.16	50.00	Cumple	2.56	1.35	13.96	Cumple	22.10	Cumple	8.99	Cumple
P7		3027.52												
P22		3043.18												
T21	73.95		85.98	2.74	50.00	Cumple	0.15	0.51	4.07	Cumple	6.20	Cumple	1.96	Cumple
P23 EXT		3040.05												
P23 EXT		3040.05												
T22	20.87		86.24	2.74	50.00	Cumple	0.20	0.57	4.72	Cumple	7.20	Cumple	2.29	Cumple
P24 EXT		3039.02												
P24 EXT		3039.02												
T23	44.34		89.75	2.85	50.00	Cumple	0.25	0.62	5.11	Cumple	7.80	Cumple	2.68	Cumple
P25 EXT		3036.75												
P25 EXT		3036.75												
T24	19.25		104.26	3.32	50.00	Cumple	0.28	0.71	4.98	Cumple	7.60	Cumple	3.52	Cumple
P26 EXT		3035.36												
P26 EXT		3035.36												
T25	26.35		96.54	3.07	50.00	Cumple	0.34	0.72	5.62	Cumple	8.60	Cumple	3.41	Cumple
P27 EXT		3033.73												
P27 EXT		3033.73												
T26	13.84		135.58	4.31	50.00	Cumple	0.35	0.92	4.91	Cumple	7.50	Cumple	5.88	Cumple
P28 EXT		3032.24												
P28 EXT		3032.24												
T27	46.12		113.12	3.60	50.00	Cumple	0.36	0.82	5.43	Cumple	8.30	Cumple	4.52	Cumple
P7		3027.52												
P22		3043.18												
T28	80.00		101.18	3.22	50.00	Cumple	0.15	0.57	3.75	Cumple	5.70	Cumple	2.50	Cumple
P29		3038.04												
P29		3038.04												
T29	36.13		137.67	4.38	50.00	Cumple	0.20	0.78	3.75	Cumple	5.70	Cumple	4.63	Cumple
P30		3034.29												
P30	3031.99	3034.29												

P27		3033.73												
T26	13.84		135.58	4.31	50.00	Cumple	0.35	0.92	4.91	Cumple	7.50	Cumple	5.88	Cumple
P28		3032.24												
P28		3032.24												
T27	46.12		113.12	3.60	50.00	Cumple	0.36	0.82	5.43	Cumple	8.30	Cumple	4.52	Cumple
P7		3027.52												
P22		3043.18												
T28	80.00		101.18	3.22	50.00	Cumple	0.15	0.57	3.75	Cumple	5.70	Cumple	2.50	Cumple
P29		3038.04												
P29		3038.04												
T29	36.13		137.67	4.38	50.00	Cumple	0.20	0.78	3.75	Cumple	5.70	Cumple	4.63	Cumple
P30		3034.29												
P30	3031.99	3034.29												
T30	36.52		131.41	4.18	50.00	Cumple	0.39	0.93	5.23	Cumple	8.00	Cumple	5.89	Cumple
P31		3029.30												
P31	3027.80	3029.30												
T31	60.12		40.69	1.29	50.00	Cumple	0.46	0.43	9.65	Cumple	15.00	Cumple	1.04	Cumple
P32		3028.64												
P32	3027.14	3028.64												
T32	78.00		35.77	1.14	50.00	Cumple	0.60	0.43	11.55	Cumple	18.10	Cumple	1.00	Cumple
P33		3028.43												
P33		3028.43												
T33	26.69		35.98	1.14	50.00	Cumple	0.65	0.44	11.92	Cumple	18.70	Cumple	1.01	Cumple
P34		3027.95												
P34		3027.95												
T34	25.00		34.70	1.10	50.00	Cumple	0.70	0.44	12.52	Cumple	19.70	Cumple	1.00	Cumple
P35	3026.05	3027.75												
P35		3027.75												
T35	20.94		37.01	1.18	50.00	Cumple	0.72	0.46	12.34	Cumple	19.40	Cumple	1.10	Cumple
P36		3027.81												
P36	3025.86	3027.81												
T36	12.72		35.98	1.14	50.00	Cumple	0.73	0.46	12.58	Cumple	19.80	Cumple	1.06	Cumple
P37	3025.75	3027.45												
P37		3027.45												
T37	32.59		37.82	1.20	50.00	Cumple	0.75	0.47	12.40	Cumple	19.50	Cumple	1.16	Cumple
P38	3025.44	3026.94												
P38		3026.94												
T38	8.81		34.49	1.10	50.00	Cumple	0.76	0.45	13.01	Cumple	20.50	Cumple	1.01	Cumple
P7	3025.37	3027.52												
P39		3035.88												
T39	25.82		72.80	2.32	50.00	Cumple	0.07	0.36	3.03	Cumple	4.60	Cumple	1.05	Cumple
P40		3035.72												

P40		3035.72												
T41	14.81		61.35	1.95	50.00	Cumple	0.10	0.36	3.94	Cumple	6.00	Cumple	1.00	Cumple
P41	3033.10	3035.40												
P41		3035.40												
T41	18.32		57.29	1.82	50.00	Cumple	0.13	0.37	4.59	Cumple	7.00	Cumple	1.00	Cumple
P42	3032.70	3034.90												
P42		3034.90												
T42	32.63		57.29	1.82	50.00	Cumple	0.15	0.39	4.91	Cumple	7.50	Cumple	1.05	Cumple
P30	3031.99	3034.29												
P43		3008.89												
T43	25.22		27.98	0.89	50.00	Cumple	2.02	0.52	22.16	Cumple	36.40	Cumple	1.13	Cumple
P44	3007.26	3009.56												
P44		3009.56												
T44	34.51		34.27	1.09	50.00	Cumple	2.05	0.60	20.39	Cumple	33.20	Cumple	1.56	Cumple
P45		3010.34												
P45	3006.99	3010.34												
T45	56.19		28.25	0.90	50.00	Cumple	2.18	0.53	22.82	Cumple	37.60	Cumple	1.19	Cumple
P46		3011.79												
P46	3006.69	3011.79												
T46	79.65		30.06	0.96	50.00	Cumple	2.52	0.58	23.69	Cumple	39.20	Cumple	1.39	Cumple
P47	3006.21	3008.41												
P47		3008.41												
T47	82.93		28.25	0.90	50.00	Cumple	2.71	0.57	25.13	Cumple	41.90	Cumple	1.31	Cumple
P48		3007.47												
P48	3005.77	3007.47												
T48	17.47		34.70	1.10	50.00	Cumple	2.77	0.66	23.15	Cumple	38.20	Cumple	1.82	Cumple
P49		3007.73												
P13	3014.63	3015.83												
T49	27.98		108.09	3.44	50.00	Cumple	0.02	0.32	1.39	Cumple	2.10	Cumple	1.06	Cumple
P50	3012.46	3016.31												
P50		3016.31												
T50	32.68		72.17	2.30	50.00	Cumple	0.06	0.35	2.97	Cumple	4.50	Cumple	1.01	Cumple
P51	3011.33	3014.83												
P51		3014.83												
T51	50.42		54.32	1.73	50.00	Cumple	0.17	0.39	5.30	Cumple	8.10	Cumple	1.02	Cumple
P52		3012.89												
P52	3010.34	3012.89												
T52	66.63		54.46	1.73	50.00	Cumple	0.31	0.47	7.08	Cumple	10.90	Cumple	1.37	Cumple
P53	3009.03	3010.53												
P53		3010.53												
T53	60.72		74.03	2.35	50.00	Cumple	0.44	0.65	7.21	Cumple	11.10	Cumple	2.57	Cumple
P54	3006.82	3008.32												
P54		3008.32												
T54	31.41		75.54	2.40	50.00	Cumple	0.51	0.68	7.59	Cumple	11.70	Cumple	2.82	Cumple
P49		3007.73												
P55	3014.29	3015.79												
T55	41.72		85.80	2.73	50.00	Cumple	0.04	0.33	2.12	Cumple	3.20	Cumple	1.02	Cumple
P56	3012.25	3013.75												

P56		3013.75												
T56	16.96		122.45	3.90	50.00	Cumple	0.05	0.46	2.05	Cumple	3.10	Cumple	2.00	Cumple
P57	3010.56	3012.06												
P57		3012.06												
T57	16.35		139.74	4.45	50.00	Cumple	0.05	0.53	2.05	Cumple	3.10	Cumple	2.61	Cumple
P45		3010.34												
P58	3012.08	3013.58												
T58	15.12		81.67	2.60	50.00	Cumple	0.04	0.34	2.38	Cumple	3.60	Cumple	1.03	Cumple
P59		3013.91												
P59	3011.41	3013.91												
T59	16.91		66.76	2.12	50.00	Cumple	0.09	0.36	3.56	Cumple	5.40	Cumple	1.03	Cumple
P60		3013.71												
P60	3010.91	3013.71												
T60	44.85		53.06	1.69	50.00	Cumple	0.18	0.39	5.55	Cumple	8.50	Cumple	1.02	Cumple
P61		3013.52												
P61	3010.07	3013.52												
T61	34.93		49.57	1.58	50.00	Cumple	0.22	0.40	6.32	Cumple	9.70	Cumple	1.01	Cumple
P62	3009.50	3013.20												
P62		3013.20												
T62	23.08		57.68	1.83	50.00	Cumple	0.24	0.45	6.07	Cumple	9.30	Cumple	1.31	Cumple
P48		3011.79												

ANEXO 8
DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE SEDIMENTADOR

DISEÑO TANQUE SÉPTICO

DATOS:		
B int =	2.8	m
L int =	8.9	m
H líq =	2	m
e paredes =	0.3	m
e losa =	0.15	m
B total =	3.1	m
L total =	9.2	m
H total =	2.65	m
Tipo de suelo =	D	
Z =	0.4	
f'c =	210	kg/cm2
fy =	4200	kg/cm2
q adm =	10	T/m2
Ec =	218819.789	kg/cm2
Ec =	2.147E+10	N/m2

CÁLCULOS					
1. PROPIEDADES DINÁMICAS					
W líq =	49840	kg			
PARED A (8.9 m)			PARED B (2.8 m)		
Wi =	32385.922	kg	Wi =	12924.062	kg
Wc =	19714.631	kg	Wc =	36074.723	kg
L/H líq =	1.550		L/H líq =	4.600	
hi =	0.750	m	hi =	0.750	m
hc =	1.245	m	hc =	1.038	m
Wi /m =	1760.104	kg/m	Wi /m =	2084.526	kg/m
Mw =	1908.000	kg/m	Mw =	1908.000	kg/m
hw =	1.325	m	hw =	1.325	m
h =	1.049	m	h =	1.025	m
k =	1.255E+08	N/m	k =	1.346E+08	N/m
Ti =	0.034	s	Ti =	0.034	s
λ =	5.474	sqr(m)/s	λ =	4.298	sqr(m)/s
Tc =	2.021	s	Tc =	4.434	s
2. SOLICITACIONES HIDRODINÁMICAS E HIDROESTÁTICAS					
I =	1.25		Fd =	1.19	
Ri =	2		Fs =	1.28	
Rc =	1		η =	2.48	
Fa =	1.2		r =	1	
Tc =	0.698	s			
PARED A (8.9 m)			PARED B (2.8 m)		
Ci =	1.190		Ci =	1.190	
Cc =	0.411		Cc =	0.187	
ε =	0.762		ε =	0.463	
Pw =	9.946	Ton	Pw =	2.037	Ton
Pi =	24.095	Ton	Pi =	9.616	Ton
Pc =	10.134	Ton	Pc =	8.452	Ton
Pwy =	0.408	Ton/m2	Pwy =	0.248	Ton/m2
Piy (H=0) =	1.146	Ton/m2	Piy (H=0) =	1.357	Ton/m2
Piy (H=3m) =	0.164	Ton/m2	Piy (H=3m) =	0.194	Ton/m2
Pcy (H=0) =	0.073	Ton/m2	Pcy (H=0) =	0.605	Ton/m2
Pcy (H=3m) =	0.478	Ton/m2	Pcy (H=3m) =	0.758	Ton/m2
uv =	0.198		uv =	0.198	
0.2 SDS =	0.238		0.2 SDS =	0.238	
uv def =	0.238		uv def =	0.238	
Pvy (H=0) =	0.476	Ton/m2	Pvy (H=0) =	0.476	Ton/m2
Pvy (H=3m) =	0.000	Ton/m2	Pvy (H=3m) =	0.000	Ton/m2

PARED A (8.9 m)			PARED B (2.8 m)		
Presión hidrostática total					
P (H=2.5m) =	0.408	Ton/m2	P (H=2.5m) =	0.248	Ton/m2
P (H=2m) =	0.745	Ton/m2	P (H=2m) =	0.878	Ton/m2
P (H=0m) =	1.627	Ton/m2	P (H=0m) =	1.780	Ton/m2
Distribución de presiones hidrostáticas					
F (H=2.5m) =	0.000	T/m2	F (H=2.5m) =	0.000	T/m2
F (H=2m) =	0.000	T/m2	F (H=2m) =	0.000	T/m2
F (H=0m) =	2.000	T/m2	F (H=0m) =	2.000	T/m2
3. REVISIÓN DE ESTABILIDAD					
Chequeo a hundimiento			**Chequeo de deslizamiento**		
W pared A =	17.554	Ton			
W pared B =	5.915	Ton	ϕ fric. Inter. =	28	°
W losa =	4.278	Ton	μ =	0.532	
W tanque =	101.0548	Ton	Fr =	53.73	Ton
q tanque =	3.543	T/m2			
q tanque < q adm, OK					
Pared A:		**Relacion**	Pared B:		**Relación**
V =	35.52	1.513	V =	14.395	3.73
Fr > V, OK		**OK**	**Fr > V, OK**		**OK**
Chequeo a volcamiento					
Momento producido por la masa impulsiva					
L/H líq =	1.550		L/H líq =	4.600	
hi' =	1.289	m	hi' =	3.736	m
Mi' =	31.057	T-m	Mi' =	35.927	T-m
Momento producido por la masa convectiva					
hc' =	1.507	m	hc' =	4.999	m
Mc' =	15.277	T-m	Mc' =	42.254	T-m
Momento producido por la masa del muro					
Mw =	13.178	T-m	Mw =	2.699	T-m
Momento de volteo resultante					
Mo =	46.799	T-m	Mo =	57.248	T-m
Momento estabilizador					
Me =	156.635	T-m	Me =	464.852	T-m
Me > Mo, OK			**Me > Mo, OK**		
4. DISEÑO DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO					
Mayoración de cargas					
Combinación 1: 1,2F + E					
En A:	0.408	T/m2	En A:	0.248	T/m2
En B:	0.745	T/m2	En B:	0.878	T/m2
En C:	4.027	T/m2	En C:	4.180	T/m2
Combinación 2: 1,7 F					
En A:	0.000	T/m2	En A:	0.000	T/m2
En B:	0.000	T/m2	En B:	0.000	T/m2
En C:	3.400	T/m2	En C:	3.400	T/m2

PARED A (8.9 m)			PARED B (2.8 m)		
Chequeo a corte					
Combinación 1:					
q prom =	2.217	T/m2	q prom =	2.214	T/m2
b/a =	3.472		b/a =	1.170	
Cs bottom =	1.019		Cs bottom =	0.525	
Cs maxium =	1.632		Cs maxium =	0.709	
Cs midpoint =	0.450		Cs midpoint =	0.494	
Cs máx =	1.632		Cs máx =	0.709	
V =	9.592	Ton	V =	4.160	Ton
Combinación 2:					
b/a =	3.472		b/a =	1.170	
Cs bottom =	0.500		Cs bottom =	0.347	
Cs maxium =	0.375		Cs maxium =	0.247	
Cs midpoint =	0.235		Cs midpoint =	0.244	
Cs máx =	0.500		Cs máx =	0.347	
V =	4.505	Ton	V =	3.128	Ton
r =	7	cm	r =	7	cm
d =	22.3	cm	d =	22.3	cm
ϕVc =	12845.52	kg	ϕVc =	12845.52	kg
ϕVc =	12.846	Ton	ϕVc =	12.846	Ton
Vu =	9.592	Ton	Vu =	4.160	Ton
Cumple			Cumple		
Chequeo a corte y tracción en los bordes de la pared					
Nu =	6.389	Ton	Nu =	14.708	Ton
ϕVc =	12063.95	kg	ϕVc =	11046.12	kg
ϕVc =	12.064	Ton	ϕVc =	11.046	Ton
Vu comb 1 =	9.592	Ton	Vu comb 1 =	4.160	Ton
Vu comb 2 =	3.376	Ton	Vu comb 2 =	2.224	Ton
Vu máx =	9.592	Ton	Vu máx =	4.160	Ton
Cumple			Cumple		
Diseño a flexión					
			b/a =	3.472	
			c/a =	1.170	
PARED A (8.9 m)			**PARED B (2.8 m)**		
Combinación 1					
coef Mx (+) =	56		coef Mx (+) =	16	
coef Mx (-) =	-90		coef Mx (-) =	-68	
coef My (+) =	17		coef My (+) =	25	
coef My (-) =	-68		coef My (-) =	-28	
Mx (+) =	1.337		Mx (+) =	0.382	
Mx (-) =	-2.149		Mx (-) =	-1.624	
My (+) =	0.406		My (+) =	0.597	
My (-) =	-1.624		My (-) =	-0.669	
Combinación 2					
coef Mx (+) =	49		coef Mx (+) =	5	
coef Mx (-) =	-10		coef Mx (-) =	-6	
coef My (+) =	17		coef My (+) =	1	
coef My (-) =	-68		coef My (-) =	-28	
Mx (+) =	1.170		Mx (+) =	0.119	
Mx (-) =	-0.239		Mx (-) =	-0.143	
My (+) =	0.406		My (+) =	0.024	
My (-) =	-1.624		My (-) =	-0.669	

Momento máximo					
M máx =	2.149	T-m	M máx =	1.624	T-m
Mu =	2.794	T-m	Mu =	2.111	T-m
a =	0.59		a =	0.59	
b =	-1		b =	-1	
c =	0.030		c =	0.022	
ω1 =	1.665		ω1 =	1.672	
ω2 =	0.030		ω2 =	0.023	
ω máx =	0.030		ω máx =	0.023	
ρ =	0.0015		ρ =	0.0011	
ρ mín =	0.0033		ρ mín =	0.0033	
As =	7.36	cm2	As =	7.36	cm2
ϕ =	14.00	mm	ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2	As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	5.00		No. varillas =	5.00	
sep =	23.25	cm	sep =	23.25	cm
2do Momento máximo					
M máx =	1.624	T-m	M máx =	1.624	T-m
Mu =	2.111	T-m	Mu =	2.111	T-m
a =	0.59		a =	0.59	
b =	-1		b =	-1	
c =	0.022		c =	0.022	
ω1 =	1.672		ω1 =	1.672	
ω2 =	0.023		ω2 =	0.023	
ω máx =	0.023		ω máx =	0.023	
ρ =	0.0011		ρ =	0.0011	
ρ mín =	0.0033		ρ mín =	0.0033	
d =	22.3	cm	d =	22.3	cm
As =	7.36	cm2	As =	7.36	cm2
ϕ =	14.00	mm	ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2	As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	5.00		No. varillas =	5.00	
sep =	23.25	cm	sep =	23.25	cm
3er Momento máximo					
M máx =	0.406	T-m	M máx =	0.382	T-m
Mu =	0.528	T-m	Mu =	0.497	T-m
a =	0.59		a =	0.59	
b =	-1		b =	-1	
c =	0.006		c =	0.005	
ω1 =	1.689		ω1 =	1.690	
ω2 =	0.006		ω2 =	0.005	
ω máx =	0.006		ω máx =	0.005	
ρ =	0.0003		ρ =	0.0003	
ρ mín =	0.0033		ρ mín =	0.0033	
d =	22.3	cm	d =	22.3	cm
As =	7.36	cm2	As =	7.36	cm2
ϕ =	14.00	mm	ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2	As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	5.00		No. varillas =	5.00	
sep =	23.25	cm	sep =	23.25	cm

Momento mínimo					
M mín =	0.239	T-m	M mín =	0.024	T-m
Mu =	0.310	T-m	Mu =	0.031	T-m
a =	0.59		a =	0.59	
b =	-1		b =	-1	
c =	0.003		c =	0.000	
ω1 =	1.692		ω1 =	1.695	
ω2 =	0.003		ω2 =	0.000	
ω máx =	0.003		ω máx =	0.000	
ρ =	0.0002		ρ =	0.0000	
ρ mín =	0.0033		ρ mín =	0.0033	
d =	22.3	cm	d =	22.3	cm
As =	7.36	cm2	As =	7.36	cm2
ϕ =	14.00	mm	ϕ =	14.00	mm
As varilla =	1.54	cm^2	As varilla =	1.54	cm^2
No. varillas =	5.00		No. varillas =	5.00	
sep =	23.25	cm	sep =	23.25	cm
Revisión de fisuras					
M servicio =	126405	kg-cm	M servicio =	95506	kg-cm
M servicio =	1.264	T-m	M servicio =	0.955	T-m
As =	7.697	cm2	As =	7.697	cm2
ρ =	0.0035		ρ =	0.0035	
n =	10		n =	10	
k =	0.230		k =	0.230	
j =	0.923		j =	0.923	
fs =	797.737455	kg/cm2	fs =	602.734966	kg/cm2
dc =	7.7	cm	dc =	7.7	cm
S máx =	81.61	cm	S máx =	189.22	cm

ANEXO 9
DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO ANAERÓBICO DE FLUJO ASCENDENTE

DISEÑO ESTRUCTURAL FILTRO ANAERÓBICO DE FLUJO ASCENDENTE

DATOS		
Vol ingres =	468.19	m^3
Diámetro =	14	**m**
H =	3.54	m
H def =	3.8	**m**
CM =	0.04	ton/m^2
CV =	0.15	ton/m^2
DATOS GEOMÉTRICOS		
t pared =	0.2	**OK**
t losa =	0.2	
g horm =	2.4	ton/m^3
g líquido =	1	ton/m^3
f'c =	210	**NO**
fy =	4200	kg/cm^2
DATOS SÍSMICOS		
n =	2.48	
Z =	0.4	g
Fa =	1.25	
I =	1.5	
R =	2	

CÁLCULOS		
Pesos		
Pared =	79.08	Ton
Losa =	69.73	Ton
Líquido =	479.38	Ton
TOTAL =	628.19	Ton
Coef =	0.93	
V sis =	584.22	Ton
Vu =	**26.95**	**Ton**
Acv =	2000.00	cm^2
f =	12	mm
As f =	1.13	cm^2
Sep =	30	**OK**
r =	0.004	**OK**
Vn =	**35.27**	**Ton**
OK		
COMPROBACIÓN		
Esf tensión =	134.7	Ton/m^2
Esf tensión =	13.47	kg/cm^2
Esf hormigón =	28.98	kg/cm^2
OK		
ACERO VERTICAL		
As =	6.00	cm^2
f =	12	mm
As f =	1.13	cm^2
sep =	37.70	cm
sep máx =	30	cm
sep def =	30.00	cm
ACERO LOSA PISO		
As =	3.00	cm^2
f =	12	mm
As f =	1.13	cm^2
sep =	75	cm
sep máx =	45	cm
sep def =	30	cm

ANEXO 10
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

AUTOR:

KEVIN FERNANDO TORRES PAREDES

AMBATO, 2025

Rubro 1, 62. Replanteo y Nivelación Lineal

Descripción:

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos y/u órdenes del ingeniero fiscalizador, como paso previo a la construcción.

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 Tolerancia:

Todos los trabajos de replanteo deberán ser realizados con aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo con la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/u órdenes del ingeniero fiscalizador. La Fiscalización dará al contratista como datos de campo, el BM con cota y punto referenciado, desde el cual el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Medición y Pago:

El replanteo se medirá en metros lineales, metros cuadrados, hectáreas, kilómetros u otra unidad de área o longitud, de acuerdo con la unidad definida en el presupuesto general, con aproximación a un decimal. La cantidad de replanteo real ejecutada medida en el terreno y aprobada- por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

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

Rubro 2. Rotura y reposición del pavimento

Descripción:

- Roturas

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado o para la construcción de obras de acondicionamiento ambiental para recuperación de áreas verdes urbanas.

- Reposiciones.

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removido en la apertura de las zanjas o en las excavaciones de las obras de acondicionamiento ambiental. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales. Como reposición de pavimento, reposición de lastre

Materiales:

Mezcla de Material Cohesivo 70%

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Inicia con la demarcación precisa de las áreas que serán intervenidas, asegurando que las marcas sean claras y visibles para evitar errores durante la rotura. Una vez delimitada la zona, se procede a la rotura del pavimento utilizando herramientas manuales como cinceles y mazos, golpeando de manera controlada para fragmentar el material sin afectar las áreas circundantes. Los fragmentos resultantes se retiran cuidadosamente para evitar obstrucciones y se colocan en una ubicación designada para su disposición o reutilización. Tras la remoción del pavimento, se realiza la limpieza de la superficie expuesta, eliminando residuos sueltos para preparar adecuadamente la base. La compactación de la base se lleva a cabo manualmente mediante pisones, asegurando una base sólida y nivelada. Posteriormente, se coloca el nuevo material de reposición, ya sea pavimento o lastre, esparciéndolo uniformemente con palas y alisándolo con niveladoras manuales para lograr una superficie homogénea. Finalmente, se realiza una compactación manual del material recién colocado para garantizar la estabilidad del

nuevo pavimento, verificando que el acabado sea uniforme y esté en concordancia con las áreas circundantes.

Ensayos y Tolerancia:

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de estas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la ejecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador. Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen estarán de acuerdo con las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP001-F 2000.

Medición y Pago:

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m2) con aproximación de dos decimales.

Medición:

Metro cuadrado (m2)

Forma de pago:

El pago se realizará en acuerdo con el proyecto, se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación.

Rubro 3, 24, 31, 40, 54, 63, 70. 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: Entibado (puntuales, tableros de madera rústica y similares, tablestacas para apuntalar, entibar y similares que se requieran en el desarrollo del rubro).

Equipo mínimo:

Herramienta menor y excavadora oruga

Procedimiento de trabajo:

a. Requerimientos previos

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

b. 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 (m3)

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.

Rubro 4 y 17. 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:

Entibado (puntuales, tableros de madera rústica y similares, tablestacas para apuntalar, entibar y similares que se requieran en el desarrollo del rubro)

Equipo mínimo:

Herramienta menor y excavadora oruga

Procedimiento de trabajo:

c. Requerimientos previos

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

d. 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.

e. 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 (m3)

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.

Rubro 5 Tubería PVC 160 mm unión elastomérica

Descripción:

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica de 160 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 160 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 liso y exterior corrugado, con diámetro interno de 160 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.

Rubro 6, 23,25 ,38 ,47, 58Tubería 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 liso y exterior corrugado, 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.

Rubro 7 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.

Rubro 8. 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:

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

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

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

Rubro 9. Pozos de revisión hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 H = 2.5 m – 4.0 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 2.51 a 4.0 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.

Rubro 10. Pozos de revisión hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 H = 4.0m – 6.0 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

Rubro 11. 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 (m2)

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.

Rubro 12. 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 fiscalizado

Rubro 13. 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 en la comunidad Quiambe.. 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/cm2 .

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.

Rubro 14. Conformación de colchón de arena para tubería

Descripción:

La conformación del colchón de arena para tubería asegura una base uniforme y estable, esencial para la integridad de las tuberías durante y después de su instalación. Este proceso incluye la preparación y colocación de una capa de arena que protege y soporta la tubería. En casos donde el fondo de las excavaciones no ofrece la consistencia necesaria, se implementa un replantillo de arena para nivelar la superficie.

Materiales:

Arena lavada

Equipo mínimo:

Herramienta Menor

Viproapisonador

Procedimiento de trabajo:

El trabajo comienza con la limpieza y nivelación del fondo de la zanja. Si la consistencia del fondo no es adecuada, se construye un replantillo de al menos 5 cm de espesor con arena. Este replantillo se nivela para proporcionar un soporte uniforme. En el caso de tuberías de PVC, el replantillo se moldea en forma de canal semicircular para asegurar

que el cuadrante inferior de la tubería descanse correctamente sobre él. La arena se extiende y compacta utilizando un viproapisonador. La colocación de la tubería se realiza sobre esta base nivelada, y se cubre con una capa adicional de arena, que también se compacta.

Ensayos y Tolerancia:

Antes de tender la tubería, el Constructor debe obtener la aprobación del replantillo por parte de la Fiscalización. De no cumplir con las especificaciones, el replantillo debe rehacerse sin compensación adicional. Se realizan inspecciones para verificar la nivelación y compactación adecuada del colchón de arena.

Medición:

Metros cúbicos (m3)

Medición y Pago:

La conformación del colchón de arena se medirá en metros cúbicos (m^3), con precisión de dos decimales. El pago se realizará en función del volumen de arena utilizado y conforme a las especificaciones del proyecto, asegurando que todos los requisitos técnicos y de calidad se cumplan adecuadamente.

Rubro 15, 69. 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:

Todos los trabajos de replanteo deben ser ejecutados con aparatos de precisión, por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá monumental mojones de hormigón perfectamente identificados con código del proyecto, número, fecha, la cota, monografía y las coordenadas correspondiente; su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo, siendo colocados como mínimo dos al inicio y final de la obra (redes de agua potable o alcantarillado máximo cada 1000m de longitud), y en cada estructura especial (plantas de tratamiento, tanques de reserva, puentes, estaciones de bombeo, alcantarillas y estructuras de descargas).

Medición:

Metro cuadrado (m2)

Forma de pago:

El replanteo se medirá en metro cuadrado, 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.

Rubro 16. 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 (m2)

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.

Rubro 18, 34, 41, 55, 71. Relleno compactado (Mat Exc.) estructuras menores. (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 (m3)

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.

Rubro 19, 26, 43, 73 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 (m3)

Forma de pago:

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

Rubro 20, 27. 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 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 descascar amientos, 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 (m2)

Forma de pago:

El rubro se medirá y pagará en metro cúbico (m3). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador.

Rubro 21, 28. 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 con 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**.**

Rubro 22. Rejas con platinas PT 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**.**

Rubro 29, 36, 72. Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base

Descripción:

Se entenderá por empedrado para replantillo el suministro y colocación de piedra de empedrado en espesor de 10cm como mínimo que se realice en el fondo de las excavaciones con el objeto de mejorar la estabilidad de las superficies en las que se implantarán las estructuras, debiendo colocársela a un solo nivel, para su posterior emporado con arena o subbase fina.

Materiales:

Cemento, arena, agua e impermeabilizante

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

La preparación de la excavación es el primer paso, asegurando que el fondo esté limpio de materiales orgánicos. Luego, se suministran los materiales necesarios, como cemento, arena, agua e impermeabilizante. A continuación, se coloca una capa de piedra de empedrado de al menos 10 cm de espesor en el fondo de la excavación, distribuyéndola uniformemente a un solo nivel. Después, se compacta la capa de empedrado para estabilizarla, seguida de la colocación de una capa de arena o sub-base fina para nivelar. Finalmente, se aplica el impermeabilizante para prevenir filtraciones, dejando que el empedrado se cure antes de continuar con las estructuras.

Ensayos y tolerancias:

La piedra utilizada será uniforme de 10 cm. de tamaño nominal, una vez realizado el empedrado se procederá a apisonar el mismo hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para luego distribuir material fino sobre el mismo emporándolo.

Medición:

Metro Cuadrado (m2)

Rubro 30, 42, 60, 74. 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.

Rubro 32, 44, 57. 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 (m3)

Forma de pago:

El rubro se medirá y pagará en metro cúbico (m3). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador

Rubro 33, 56. 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 (m2)

Forma de pago:

El rubro se medirá y pagará en metro cúbico (m3). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador

Rubro 35, 61. Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante

Descripción:

El enlucido es el proceso de aplicar una capa de yeso, mortero de arena y cemento, cal u otros materiales en superficies de pisos, paredes, tumbados, columnas y vigas con el objetivo de obtener una superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto. En este caso, se utilizará un mortero 1:2, con un espesor de 1.5 cm y un acabado paleteado fino, complementado con un impermeabilizante.

Materiales:

Cemento, arena, agua, impermeabilizante.

Equipo mínimo:

Herramienta Menor

Procedimiento de trabajo:

Comienza con la limpieza y humedecimiento de las superficies a enlucir, que deben ser tratadas para asegurar una buena adherencia. Se aplica una primera capa de mortero 1:2, con un espesor de entre 1 y 2 cm, y se cura durante 72 horas manteniéndola húmeda. Luego, se coloca una segunda capa de acabado utilizando pasta de cal apagada o cemento, logrando un acabado paleteado fino. Las superficies deben ser regulares, sin grietas ni despegamientos, y las intersecciones se deben definir con líneas rectas o acabados tipo medias cañas. Finalmente, se deja secar la superficie para permitir su preparación para la pintura.

Ensayos y tolerancias:

Se deben realizar ensayos visuales para verificar que las superficies sean uniformes, sin fisuras ni despegamientos. El espesor de la capa de mortero no debe ser mayor de 2 cm

ni menor de 1 cm. Las intersecciones deben estar perfectamente definidas, con líneas rectas o acabados tipo medias cañas. No se debe observar despegamiento al golpear la superficie con un pedazo de madera.

Medición:

Metros cuadrados (m2)

Forma de pago:

Los enlucidos de superficies serán medidos en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinarán las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Rubro 37, 48. Codo 90° PVC d=200 mm desagüe

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

Rubro 45, 64. Hormigón ciclópeo (60% h°s°, f'c=180 kg/cm2 - 40% piedra), e=.10 m

Descripción:

El hormigón ciclópeo es una mezcla de cemento Portland, agua, agregados pétreos y hasta un 40% en volumen de piedra angular (de tamaño entre 10 cm y 25 cm). Este tipo de hormigón tiene una resistencia de 180 kg/cm² a los 28 días y se utiliza principalmente para muros, cimientos y otras estructuras que requieran alta resistencia y estabilidad.

Materiales:

Cemento, arena, ripio, agua

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Concretera

Procedimiento de trabajo:

Se coloca una capa de hormigón simple de 15 cm de espesor sobre el área a trabajar. Esta capa sirve como soporte inicial para la colocación de las piedras.

Una vez colocada la primera capa de hormigón, se distribuye la piedra angular de tamaño variable entre 10 cm y 25 cm sobre la superficie. Es importante asegurarse de que las piedras no estén a menos de 5 cm de distancia entre sí ni de los bordes de la estructura, para garantizar una distribución adecuada. Las piedras se colocan de manera uniforme y deben quedar bien asentadas.

Luego, se aplica otra capa de hormigón simple de 15 cm sobre las piedras. Este proceso se repite, alternando capas de hormigón y piedra hasta alcanzar el espesor requerido. Las capas deben ser compactadas adecuadamente para asegurar que no haya huecos ni vacíos entre los materiales.

El siguiente paso es el curado del hormigón, que debe realizarse de manera apropiada para asegurar la resistencia y durabilidad del material. El curado se realiza manteniendo la superficie húmeda durante un periodo de tiempo determinado.

Durante la colocación del hormigón, es esencial garantizar que el transporte del material se haga de forma cuidadosa para evitar la segregación de los componentes. El hormigón debe ser descargado de manera uniforme, utilizando canalones lisos que prevengan el desbordamiento o la segregación.

Finalmente, cuando sea necesario verter el hormigón a grandes alturas, se deben usar dispositivos especiales para garantizar una colocación eficiente y controlada, sin pérdidas de material ni alteración en su consistencia

Ensayos y Tolerancia:

Se realizarán ensayos de consistencia, como la prueba de asentamiento, antes de adicionar cualquier aditivo al hormigón, cumpliendo con las normas aplicables. Además, se llevarán a cabo pruebas de resistencia a la compresión a los 7 y 28 días, utilizando moldes cilíndricos según las especificaciones ASTM, y la frecuencia de pruebas será determinada por el ingeniero fiscalizador. Se comprobará que los agregados cumplan con los requisitos de calidad y tamaño adecuados para garantizar la resistencia y durabilidad del hormigón. En cuanto a las tolerancias, el espesor de cada capa de hormigón simple será de 15 cm, con una variabilidad de ± 2 cm, y las piedras deben estar distribuidas adecuadamente, sin separación excesiva entre ellas o de los bordes de la estructura.

Medición:

Metro Cúbico (m3)

Forma de pago:

El hormigón será medido en metros cúbicos con un decimal de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

Rubro 46. Encofrado y Desencofrado Redondo

Descripción:

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Materiales:

Listón de Eucalipto 6x3x2.50 m, Tablero Triplex e=6mm 4.8x5.2m, Vigas Madera Eucalipto 10x10cm, Riel de Eucalipto.

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

El proceso comienza con la preparación de los materiales, seleccionando las piezas necesarias para construir el encofrado, ya sean de madera, metálicas o de otro material resistente. Estas piezas deben ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión del vaciado y la vibración del hormigón. Los tableros, que conformarán las formas de los encofrados, deben tener un espesor mínimo de 1 cm. Además, deben ser impermeables para evitar la pérdida de lechada. Se asegurará que todos los materiales sean adecuados según las especificaciones del proyecto.

Ensayos y tolerancias:

Las pruebas que se realicen sobre los encofrados consistirán principalmente en comprobar que las formas sean capaces de resistir las presiones que genera el vaciado y la vibración del hormigón. Los encofrados deben estar completamente libres de mortero, lechada u otros materiales extraños que puedan contaminar el hormigón. Asimismo, las formas deben estar suficientemente rígidas para soportar la presión sin deformarse, y se inspeccionarán antes del vaciado para asegurar que estén alineadas y sin fallas.

Las tolerancias para los encofrados son estrictas en cuanto a las dimensiones y niveles de las formas. Los tableros deben tener un espesor mínimo de 1 cm y deben estar asegurados con pernos de un diámetro mínimo de 8 mm, con arandelas y tuercas. Los encofrados deben ser impermeables para evitar la fuga de lechada. Las superficies de los encofrados se lubricarán adecuadamente con aceite comercial para evitar la adherencia de hormigón. Además, los encofrados deben ser inspeccionados por el ingeniero fiscalizador antes de comenzar el colado para asegurar que son adecuados para la construcción.

La remoción de los encofrados se realizará cuando el ingeniero fiscalizador lo autorice, y esta remoción debe hacerse con cuidado para no dañar el hormigón. Los encofrados no deben ser removidos hasta que sea factible, para evitar demoras en el curado del hormigón y la aplicación de los compuestos de sellado. Las tolerancias para las dimensiones y la alineación de los encofrados deben seguir las especificaciones del proyecto, y cualquier desviación deberá ser aprobada por el ingeniero fiscalizador.

Medición:

Metro Cuadrado (m2)

Forma de pago:

Los encofrados se medirán en m2, con aproximación de dos decimales. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estuvieran en contacto con los encofrados empleados. No se medirán para fines de pago las superficies de encofrado empleados para confinar hormigón que debió hacer sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de encofrado por sobre excavaciones u otras causas imputables al

Constructor, ni tampoco las superficies de encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera requerida para sustentar los encofrados para la construcción de losas de hormigón se determinará en función de la superficie de la losa

Rubro 49. Bloque H.S (40x15x10cm)

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.

Rubro 50. Malla hexagonal 5/8'' h=1.50 m

Descripción:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

Materiales:

Malla hexagonal 5/8" Altura 1.50 m

Alambre de Amarre – Galvanizada

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 (m2)

Forma de pago:

La cantidad a pagarse será en metros cuadrados (m2) efectivamente ejecutados y aceptados por fiscalización, medidos en su lugar después de la ejecución de los trabajos y con aproximación a dos decimales.

Malla electrosoldada tipo 4x10

Descripción:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

Materiales:

Malla hexagonal 5/8” Altura 1.50 m

Alambre de Amarre – Galvanizada

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 (m2)

Forma de pago:

La cantidad a pagarse será en metros cuadrados (m2) efectivamente ejecutados y aceptados por fiscalización, medidos en su lugar después de la ejecución de los trabajos y con aproximación a dos decimales.

Rubro 52. Material pétreo para filtro

Descripción:

Es el material granular a ser depositado para los filtros de agua en la planta de tratamiento servirá como retenedor de materiales en suspensión presentes en el agua cruda de las captaciones.

Materiales:

Piedra Clasificada

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

El material pétreo para filtros y drenes se depositará de acuerdo con los planos de diseño, asegurando que cada capa cumpla con el espesor y los diámetros especificados. Antes de la colocación, se debe preparar la base adecuadamente para recibir el material granular. Durante la instalación, se debe tener cuidado de distribuir el material uniformemente, evitando segregación o acumulación en áreas específicas. Una vez colocado, se compactará adecuadamente según las especificaciones del proyecto para asegurar la estabilidad del filtro o dren. La fiscalización realizará inspecciones visuales y tomará muestras del material para asegurar que cumpla con los requisitos establecidos. Cualquier desviación en la instalación será corregida antes de continuar con las siguientes etapas del proceso.

Ensayos y tolerancias:

Los ensayos de granulometría serán realizados en un laboratorio calificado para verificar que el material pétreo cumple con los requisitos de tamaño de partícula establecidos en los planos de diseño. La frecuencia de estos ensayos será determinada por la fiscalización, asegurando representatividad de todo el material utilizado. Las tolerancias

para el espesor de las capas serán verificadas en campo mediante mediciones directas, con una tolerancia permisible de ±5 mm. Si los resultados de los ensayos no cumplen con las especificaciones, se requerirá el reemplazo o ajuste del material defectuoso antes de proceder con la siguiente fase del proyecto.

Medición:

Metros cuadrados (m3)

Forma de pago:

La cantidad a pagarse será en metros cúbicos (m3) efectivamente ejecutados y aceptados por fiscalización, medidos en su lugar después de la ejecución de los trabajos y con aproximación a dos decimales.

Rubro 53, 59. Caja de revisión H.S 0.60x0.60 tapa H.A.

Descripción:

Se harán cajas de revisión para la PTAR- 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/cm2 .

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.

Rubro 66. Suministro e instalación de malla de cerramiento: 50/10; h=1.50m

Descripción:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

Materiales:

Malla de cerramiento 50/10

Tubo poste H-G d=11/2"

Alambre de puas

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 (m2)

Forma de pago:

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

Rubro 67. Puerta de acceso (según diseño)

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.

Rubro 68. Blanqueado con cemento blanco dos manos

Descripción:

Comprende el suministro de mano de obra, materiales, equipo, herramientas, andamios, para la aplicación de un recubrimiento en todas las áreas indicadas en los planos.

Materiales:

Cemento blanco, agua.

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

Antes de aplicar el blanqueado, todas las áreas a pintar deben ser limpiadas meticulosamente de polvo, grasa, y cualquier material extraño. La limpieza debe ser aprobada por la Fiscalización antes de proceder con la pintura. El blanqueado en las paredes se realizará utilizando cemento blanco de calidad, previamente aprobado por la Fiscalización. Se aplicarán dos manos, asegurando una cobertura uniforme. Si alguna área no cumple con el color o calidad especificados, el contratista será responsable de remover el recubrimiento y volver a aplicar el blanqueado conforme a las especificaciones requeridas.

Ensayos de laboratorio y tolerancias:

N.A.

Medición:

Metro cuadrado (m2)

Forma de pago:

El blanqueado se medirá en metros cuadrados con aproximación al décimo determinándose la cantidad directamente en obra, de las medidas determinadas en el proyecto y/o a las órdenes del Ing. Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

Rubro 75. Caseta de cloración 1.30 x 1.50m inc. Tanque de 600 lt

Descripción:

Este ítem se refiere a la construcción de la caseta de cloración, de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales:

Cemento, arena, ripio, tabla de encofrado 0.30 x 2.40m, Cubierta translucida – zinc, Acero Estructural. A36, Tanque Polietileno 600 lt.

Equipo mínimo:

Herramienta menor

Procedimiento de trabajo:

La construcción de la caseta de cloración debe seguir estrictamente las indicaciones detalladas en los planos de construcción y las instrucciones del Supervisor de Obra. Se deberá verificar que la caseta tenga el espacio adecuado para alojar todos los equipos necesarios para el hipoclorador, ya sea de tipo "in line" o de carga constante, según lo especificado en los planos o en el formulario de presentación de propuestas. Antes de iniciar la obra, todos los materiales, herramientas, y equipos necesarios deben ser aprobados por el Supervisor de Obra. La ejecución debe garantizar que todos los elementos estén correctamente instalados y en su lugar conforme a las especificaciones.

Ensayos de laboratorio y tolerancias:

N.A.

Medición:

Global (glb)

Forma de pago:

La caseta de cloración será medida en global debidamente instalada y aprobada por el fiscalizador

ANEXO 11
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 1
DETALLE : Replanteo y nivelación lineal
UNIDAD: km
HOJA 1 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						7.45
Equipo Topográfico (GPS pre)		1.00	3.75	3.75	6.957	26.09
SUBTOTAL M						**33.54**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Topógrafo (En construcción)	EO C1	1.00	4.65	4.65	6.957	32.35
Cadenero	EO D2	4.00	4.19	16.76	6.957	116.60
SUBTOTAL N						**148.95**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Estaca de Madera			u	50.000	0.20	10.00
Clavo 2" , 2 1/2". 3". 3 1/2", 4"			Kg	0.100	1.20	0.12
SUBTOTAL O						**10.12**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		192.61
INDIRECTOS (%)	10.00%	19.26
UTILIDAD (%)	10.00%	19.26
COSTO TOTAL DEL RUBRO		231.13
VALOR UNITARIO		**231.13**

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y UN DOLARES, 13/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 2 UNIDAD: m2
DETALLE : Rotura y reposición de pavimento HOJA 2 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.38
SUBTOTAL M						**0.38**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	0.400	4.97
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Inspector de obra	EO B3	0.50	4.65	2.33	0.400	0.93
SUBTOTAL N						**7.58**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Mezcla de Material Cohesivo 70%			m3	0.400	10.50	4.20
SUBTOTAL O						**4.20**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.16
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.22
UTILIDAD (%)	10.00%	1.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14.60
VALOR UNITARIO		**14.60**

SON: CATORCE DOLARES, 60/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 3 UNIDAD: m3
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo HOJA 3 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.38
SUBTOTAL M						**0.38**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	0.400	4.97
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Inspector de obra	EO B3	0.50	4.65	2.33	0.400	0.93
SUBTOTAL N						**7.58**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Mezcla de Material Cohesivo 70%			m3	0.040	10.50	0.42
SUBTOTAL O						**0.42**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.38
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.84
UTILIDAD (%)	10.00%	0.84
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.06
VALOR UNITARIO		**10.06**

SON: DIEZ DOLARES, 06/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 4
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar mayor a 2.5 metros, inc entibado desalojo
UNIDAD: m3
HOJA 4 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
Excavadora Oruga		1.00	30.00	30.00	0.050	1.50
SUBTOTAL M						**1.55**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	1.00	4.65	4.65	0.050	0.23
Albañil	EO D2	2.00	4.19	8.38	0.050	0.42
Operador equipo pesado grupo 1	OP C1	1.00	4.55	4.55	0.050	0.23
Ayudante de Maquinaria	EO D2	1.00	4.26	4.26	0.050	0.21
SUBTOTAL N						**1.09**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Entibado			m	1.000	8.50	8.50
SUBTOTAL O						**8.50**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11.14
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.11
UTILIDAD (%)	10.00%	1.11
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.36
VALOR UNITARIO		**13.36**

SON: TRECE DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 5
DETALLE : Tubería PVC 160 mm unión elastomérica
UNIDAD: m
HOJA 5 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.10
SUBTOTAL M						**0.10**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	1.00	4.65	4.65	0.160	0.74
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.160	0.66
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.160	0.67
SUBTOTAL N						**2.07**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tubería PVC 1600 mm incluido accesorios	m	1.050	11.02	11.57
SUBTOTAL O				**11.57**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.74
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.37
UTILIDAD (%)	10.00%	1.37
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.48
VALOR UNITARIO		**16.48**

SON: DIECISEIS DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 6
DETALLE : Tubería PVC 200 mm unión elastomérica
UNIDAD: m
HOJA 6 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
SUBTOTAL M						**0.07**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.160	0.08
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.160	0.66
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.160	0.67
SUBTOTAL N						**1.41**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Tubería PVC 250 mm incluido accesorios			m	1.050	25.87	27.16
SUBTOTAL O						**27.16**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28.64
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.86
UTILIDAD (%)	10.00%	2.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO		34.36
VALOR UNITARIO		**34.36**

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 7
DETALLE : Silla YEE D = 200 x 160 mm
UNIDAD: u
HOJA 7 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.22
SUBTOTAL M						**0.22**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.500	0.24
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.500	2.07
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.500	2.10
SUBTOTAL N						**4.41**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Silla Yee Novafort 200 mm x 160 mm	u	1.000	27.33	27.33
Polipega	gal	0.055	2.50	0.14
Polilimpia	gal	0.055	40.89	2.25
SUBTOTAL O				**29.72**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		34.35
INDIRECTOS (%)	10.00%	3.44
UTILIDAD (%)	10.00%	3.44
COSTO TOTAL DEL RUBRO		41.23
VALOR UNITARIO		**41.23**

SON: CUARENTA Y UN DOLARES, 23/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 8 UNIDAD: u
DETALLE : Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00m , f'c=210 kg/cm2, con tapa HF HOJA 8 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					9.23
Concretera	1.00	5.00	5.00	5.000	25.00
Vibrador	1.00	4.00	4.00	5.000	20.00
Enconfrado para Pozos	1.00	1.00	1.00	5.000	5.00
SUBTOTAL M					**59.23**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de obra	EO C2	1.00	4.42	4.42	6.000	26.52
Albañil	EO D2	2.00	4.19	8.38	7.000	58.66
Peon	EO E2	4.00	4.14	16.56	6.000	99.36
SUBTOTAL N						**184.54**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tapa H°F° 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84
Cemento	kg	237.384	0.15	35.61
Arena	m3	0.450	15.00	6.75
Ripio	m3	0.750	10.00	7.50
Agua	m3	0.124	0.15	0.02
Estribos de Acero d=16 mm	u	5.000	2.89	14.45
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	10.656	1.25	13.32
Alambre #18	kg	1.066	2.54	2.71
SUBTOTAL O				**186.20**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		429.97
INDIRECTOS (%)	10.00%	43.00
UTILIDAD (%)	10.00%	43.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		515.97
VALOR UNITARIO		**515.97**

SON: QUINIENTOS QUINCE DOLARES, 97/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 9 UNIDAD: u
DETALLE : Pozo de revisión h= 2.01 - 4.00m , f'c=210 kg/cm2, con tapa HF HOJA 9 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					10.70
Concretera	1.00	5.00	5.00	16.000	80.00
Vibrador	1.00	4.00	4.00	16.000	64.00
Enconfrado para Pozos	1.00	1.00	1.00	16.000	16.00
SUBTOTAL M					**170.70**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de obra	EO C2	1.00	4.42	4.42	7.000	30.94
Albañil	EO D2	2.00	4.19	8.38	8.000	67.04
Peon	EO E2	4.00	4.14	16.56	7.000	115.92
SUBTOTAL N						**213.90**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tapa H°F° 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84
Cemento	kg	356.080	0.15	53.41
Arena	m3	0.460	15.00	6.90
Ripio	m3	0.460	10.00	4.60
Agua	m3	0.190	0.15	0.03
Estribos de Acero d=16 mm	u	9.000	2.89	26.01
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	10.656	1.25	13.32
Alambre #18	kg	1.066	2.54	2.71
SUBTOTAL O				**212.82**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		597.42
INDIRECTOS (%)	10.00%	59.74
UTILIDAD (%)	10.00%	59.74
COSTO TOTAL DEL RUBRO		716.90
VALOR UNITARIO		**716.90**

SON: SETECIENTOS DIECISEIS DOLARES, 90/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 10 UNIDAD: u
DETALLE : Pozo de revisión h= 4.00 - 6.00m, f'c=210 kg/cm2, con tapa HF HOJA 10 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					22.99
Concretera	1.00	5.00	5.00	1.400	7.00
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.400	5.60
SUBTOTAL M					**35.59**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de obra	EO C2	1.00	4.42	4.42	10.000	44.20
Albañil	EO D2	3.00	4.19	12.57	10.000	125.70
Peon	EO E2	4.00	4.14	16.56	10.000	165.60
Ayudante de albañil	EO E2	3.00	4.14	12.42	10.000	124.20
SUBTOTAL N						**459.70**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tapa H°F° 600 mm con Cerco	u	1.000	105.84	105.84
Cemento	kg	593.464	0.15	89.02
Arena	m3	0.910	15.00	13.65
Ripio	m3	1.210	10.00	12.10
Agua	m3	0.314	0.15	0.05
Estribos de Acero d=16 mm	u	14.000	2.89	40.46
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	31.968	1.25	39.96
Alambre #18	kg	3.198	2.54	8.12
SUBTOTAL O				**309.20**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		804.49
INDIRECTOS (%)	10.00%	80.45
UTILIDAD (%)	10.00%	80.45
COSTO TOTAL DEL RUBRO		965.39
VALOR UNITARIO		**965.39**

SON: NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO DOLARES, 39/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 11 UNIDAD: m2
DETALLE : Resanteo de zanja manual HOJA 11 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					**0.03**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.070	0.58
SUBTOTAL N						**0.58**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.61
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.06
UTILIDAD (%)	10.00%	0.06
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.73
VALOR UNITARIO		**0.73**

SON: CERO DOLARES, 73/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 12
DETALLE : Tapa y cerco H.F 220 LB
UNIDAD: u
HOJA 12 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.42
SUBTOTAL M					**0.42**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	1.000	4.14
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	1.000	4.19
SUBTOTAL N						**8.33**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tapa y cerco H.F. 220 LB	u	1.000	180.00	180.00
Cemento Portland	kg	10.000	0.16	1.60
Arena	m3	0.120	15.00	1.80
Ripio Triturado	m3	0.500	20.00	10.00
SUBTOTAL O				**193.40**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		202.15
INDIRECTOS (%)	10.00%	20.22
UTILIDAD (%)	10.00%	20.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO		242.59
VALOR UNITARIO		**242.59**

SON: DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS DOLARES, 59/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 13 UNIDAD: u
DETALLE : Caja de revisión (0.60X0.60 con tapa de H.A.) HOJA 13 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.25
Alquiler enconfrado metálico	1.00	1.00	1.00	1.000	1.00
SUBTOTAL M					**2.25**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	2.000	16.56
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	2.000	8.38
SUBTOTAL N						**24.94**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	saco	1.800	6.50	11.70
Pétreos, arena negra	m3	0.200	7.14	1.43
Agua	m3	0.043	0.15	0.01
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.050	0.90	0.05
Hierro Estructural	kg	6.000	1.27	7.62
Pétreo, ripio triturado	m3	0.250	15.00	3.75
Madera , tabla encofrado/ 20 CM	U	1.650	2.20	3.63
Madera , listones de 3cm*3cm	ML	4.800	0.30	1.44
Clavos de 2" a 4"	Kg	0.080	1.20	0.10
SUBTOTAL O				**29.73**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		56.92
INDIRECTOS (%)	10.00%	5.69
UTILIDAD (%)	10.00%	5.69
COSTO TOTAL DEL RUBRO		68.30
VALOR UNITARIO		**68.30**

SON: SESENTA Y OCHO DOLARES, 30/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 14
DETALLE : Conformación de colchón de arena para tubería
UNIDAD: m3
HOJA 14 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.21
Viproapisonador		1.00	5.08	5.08	0.330	1.68
SUBTOTAL M						**1.89**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.330	1.37
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.330	1.38
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.330	1.38
SUBTOTAL N						**4.13**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Arena Lavada (Inc. Transporte a sitio)	m3	1.000	12.00	12.00
SUBTOTAL O				**12.00**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.02
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.80
UTILIDAD (%)	10.00%	1.80
COSTO TOTAL DEL RUBRO		21.62
VALOR UNITARIO		**21.62**

SON: VEINTIÚN DOLARES, 62/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 15 UNIDAD: m2
DETALLE : Replanteo y nivelación con equipos topográfico para PTAR HOJA 15 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
Equipo Topográfico (GPS pre)	1.00	3.75	3.75	0.110	0.41
SUBTOTAL M					**0.53**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topógrafo (En construcción)	EO C1	1.00	4.65	4.65	0.110	0.51
Cadenero	EO D2	4.00	4.19	16.76	0.110	1.84
SUBTOTAL N						**2.35**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Estaca de Madera	u	50.000	0.20	10.00
Clavo 2" , 2 1/2". 3". 3 1/2", 4"	Kg	0.120	1.20	0.14
Mojones de hormigon	u	0.120	2.10	0.25
SUBTOTAL O				**10.39**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.27
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.33
UTILIDAD (%)	10.00%	1.33
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15.93
VALOR UNITARIO		**15.93**

SON: QUINCE DOLARES, 93/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 16
DETALLE : Limpieza y desbloce del terreno
UNIDAD: m2
HOJA 16 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					**0.07**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.320	0.15
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.320	1.34
SUBTOTAL N						**1.49**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				**0.00**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.56
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.16
UTILIDAD (%)	10.00%	0.16
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.88
VALOR UNITARIO		**1.88**

SON: UN DOLAR, 88/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 17
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar mayor a 2.5 metros, inc entibado desalojo

UNIDAD: m3
HOJA 17 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
Excavadora Oruga	1.00	30.00	30.00	0.050	1.50
SUBTOTAL M					**1.55**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	1.00	4.65	4.65	0.050	0.23
Albañil	EO D2	2.00	4.19	8.38	0.050	0.42
Operador equipo pesado grupo 1	OP C1	1.00	4.55	4.55	0.050	0.23
Ayudante de Maquinaria	EO D2	1.00	4.26	4.26	0.050	0.21
SUBTOTAL N						**1.09**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Entibado	m	1.000	8.50	8.50
SUBTOTAL O				**8.50**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		11.14
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.11
UTILIDAD (%)	10.00%	1.11
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.36
VALOR UNITARIO		**13.36**

SON: TRECE DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 18
UNIDAD: m3
DETALLE : Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores
HOJA 18 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.16
Compactador Manual		1.00	5.00	5.00	0.250	1.25
SUBTOTAL M						**1.41**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.250	2.07
Maestro de obra	EO C2	0.10	4.42	0.44	0.250	0.11
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
SUBTOTAL N						**3.23**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0.200	0.15	0.03
SUBTOTAL O				**0.03**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.67
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.47
UTILIDAD (%)	10.00%	0.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.61
VALOR UNITARIO		**5.61**

SON: CINCO DOLARES, 61/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 19 UNIDAD: m3
DETALLE : Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales HOJA 19 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.01
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.670	3.35
Vibrador de hormigón	0.50	3.00	1.50	0.670	1.01
SUBTOTAL M					**5.37**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.20	4.65	0.93	0.670	0.62
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.670	2.81
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.670	2.81
Peon	EO E2	5.00	4.14	20.70	0.670	13.87
SUBTOTAL N						**20.11**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento Portland Tipo I	kg	361.000	0.17	61.37
Arena lavada (inc. Trasporte a sitio)	m3	0.650	12.00	7.80
Ripio Triturado (inc. Transporte a sitio)	m3	0.950	10.00	9.50
Agua Potable	m3	0.240	1.00	0.24
Aditivo Plasti-Acel. Hormigón	kg	0.300	2.46	0.74
SUBTOTAL O				**79.65**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		105.13
INDIRECTOS (%)	10.00%	10.51
UTILIDAD (%)	10.00%	10.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO		126.15
VALOR UNITARIO		**126.15**

SON: CIENTO VEINTE Y SEIS DOLARES, 15/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 20 UNIDAD: m2
DETALLE : Encofrado de madera para elementos de cimentación HOJA 20 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
Taladro eléctrico	1.00	1.88	1.88	0.200	0.38
Sierra circular	1.00	2.60	2.60	0.200	0.52
SUBTOTAL M					**1.03**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.200	1.66
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.200	0.84
Maestro Mayor	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.200	0.09
SUBTOTAL N						**2.59**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Desmoldante ecológico	gal	0.030	4.21	0.13
Alambra galvanizado No. 14	kg	0.120	2.38	0.29
Clavos	kg	0.350	4.41	1.54
Tabla 25cm	u	1.700	2.60	4.42
SUBTOTAL O				**6.38**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.00
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.00
UTILIDAD (%)	10.00%	1.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.00
VALOR UNITARIO		**12.00**

SON: DOCE DOLARES, 00/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 21 UNIDAD: u
DETALLE : Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina HOJA 21 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.21
Soldadora		1.00	3.50	3.50	0.500	1.75
Amoladora		1.00	8.00	8.00	0.500	4.00
SUBTOTAL M						**5.96**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.500	2.10
Fierrero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.500	2.10
SUBTOTAL N						**4.20**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Compuerta tipo guillotina	u	1.000	46.41	46.41
Electrodo AGA 6011	kg	0.600	4.50	2.70
SUBTOTAL O				**49.11**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		59.27
INDIRECTOS (%)	10.00%	5.93
UTILIDAD (%)	10.00%	5.93
COSTO TOTAL DEL RUBRO		71.13
VALOR UNITARIO		**71.13**

SON: SETENTA Y UN DOLARES, 13/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 22
DETALLE : Rejas con platinas PT 50 x 9 mm
UNIDAD: u
HOJA 22 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.66
Soldadora		1.00	3.50	3.50	1.500	5.25
Amoladora		1.00	8.00	8.00	1.500	12.00
SUBTOTAL M						**17.91**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Soldador especializado	EO C1	1.00	4.65	4.65	1.500	6.98
Fierrero	EO D2	1.00	4.19	4.19	1.500	6.29
SUBTOTAL N						**13.27**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Platina PLT 50x9 mm	m	3.870	5.56	21.52
Electrodo AGA 6011	kg	0.600	4.50	2.70
Ángulo 25x4	m	0.300	2.33	0.70
SUBTOTAL O				**24.92**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		56.10
INDIRECTOS (%)	10.00%	5.61
UTILIDAD (%)	10.00%	5.61
COSTO TOTAL DEL RUBRO		67.32
VALOR UNITARIO		**67.32**

SON: SESENTA Y SIETE DOLARES, 32/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 23
DETALLE : Tubería PVC 200 mm unión elastomérica
UNIDAD: m
HOJA 23 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					**0.07**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.160	0.08
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.160	0.66
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.160	0.67
SUBTOTAL N						**1.41**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tubería PVC 250 mm incluido accesorios	m	1.050	25.87	27.16
SUBTOTAL O				**27.16**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28.64
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.86
UTILIDAD (%)	10.00%	2.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO		34.36
VALOR UNITARIO		**34.36**

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 24 UNIDAD: m3
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo HOJA 24 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38
SUBTOTAL M					**0.38**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	0.400	4.97
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Inspector de obra	EO B3	0.50	4.65	2.33	0.400	0.93
SUBTOTAL N						**7.58**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Mezcla de Material Cohesivo 70%	m3	0.040	10.50	0.42
SUBTOTAL O				**0.42**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.38
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.84
UTILIDAD (%)	10.00%	0.84
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.06
VALOR UNITARIO		**10.06**

SON: DIEZ DOLARES, 06/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño — **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes — **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 25 — UNIDAD: m
DETALLE : Tubería PVC 200 mm unión elastomérica — HOJA 25 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
SUBTOTAL M						**0.07**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.160	0.08
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.160	0.66
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.160	0.67
SUBTOTAL N						**1.41**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Tubería PVC 250 mm incluido accesorios			m	1.050	25.87	27.16
SUBTOTAL O						**27.16**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28.64
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.86
UTILIDAD (%)	10.00%	2.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO		34.36
VALOR UNITARIO		**34.36**

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 26 UNIDAD: m3
DETALLE : Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales HOJA 26 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.01
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.670	3.35
Vibrador de hormigón	0.50	3.00	1.50	0.670	1.01
SUBTOTAL M					**5.37**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.20	4.65	0.93	0.670	0.62
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.670	2.81
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.670	2.81
Peon	EO E2	5.00	4.14	20.70	0.670	13.87
SUBTOTAL N						**20.11**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento Portland Tipo I	kg	361.000	0.17	61.37
Arena lavada (inc. Trasporte a sitio)	m3	0.650	12.00	7.80
Ripio Triturado (inc. Transporte a sitio)	m3	0.950	10.00	9.50
Agua Potable	m3	0.240	1.00	0.24
Aditivo Plasti-Acel. Hormigón	kg	0.300	2.46	0.74
SUBTOTAL O				**79.65**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		105.13
INDIRECTOS (%)	10.00%	10.51
UTILIDAD (%)	10.00%	10.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO		126.15
VALOR UNITARIO		**126.15**

SON: CIENTO VEINTE Y SEIS DOLARES, 15/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 27 UNIDAD: m2
DETALLE : Encofrado de madera para elementos de cimentación HOJA 27 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
Taladro eléctrico	1.00	1.88	1.88	0.200	0.38
Sierra circular	1.00	2.60	2.60	0.200	0.52
SUBTOTAL M					**1.03**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.200	1.66
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.200	0.84
Maestro Mayor	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.200	0.09
SUBTOTAL N						**2.59**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Desmoldante ecológico	gal	0.030	4.21	0.13
Alambra galvanizado No. 14	kg	0.120	2.38	0.29
Clavos	kg	0.350	4.41	1.54
Tabla 25cm	u	1.700	2.60	4.42
SUBTOTAL O				**6.38**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.00
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.00
UTILIDAD (%)	10.00%	1.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.00
VALOR UNITARIO		**12.00**

SON: DOCE DOLARES, 00/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 28 UNIDAD: u
DETALLE : Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina HOJA 28 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.21
Soldadora	1.00	3.50	3.50	0.500	1.75
Amoladora	1.00	8.00	8.00	0.500	4.00
SUBTOTAL M					**5.96**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.500	2.10
Fierrero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.500	2.10
SUBTOTAL N						**4.20**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Compuerta tipo guillotina	u	1.000	46.41	46.41
Electrodo AGA 6011	kg	0.600	4.50	2.70
SUBTOTAL O				**49.11**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		59.27
INDIRECTOS (%)	10.00%	5.93
UTILIDAD (%)	10.00%	5.93
COSTO TOTAL DEL RUBRO		71.13
VALOR UNITARIO		**71.13**

SON: SETENTA Y UN DOLARES, 13/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 29 UNIDAD: m2
DETALLE : Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base HOJA 29 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.22
SUBTOTAL M					**0.22**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.530	2.22
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.530	2.19
SUBTOTAL N						**4.41**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				**1.79**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.42
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.64
UTILIDAD (%)	10.00%	0.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.70
VALOR UNITARIO		**7.70**

SON: SIETE DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 30
DETALLE : Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2
UNIDAD: kg
HOJA 30 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
Amoladora		0.10	8.00	0.80	0.067	0.05
SUBTOTAL M						**0.08**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante de fierrero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.067	0.28
Fierrero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.067	0.28
Maestro Soldador especializado	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.067	0.03
SUBTOTAL N						**0.59**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	1.020	1.25	1.28
Alambre Gavalnizado #18	kg	0.050	1.78	0.09
Disco de corte para metal	u	0.010	2.25	0.02
SUBTOTAL O				**1.39**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.06
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.21
UTILIDAD (%)	10.00%	0.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.48
VALOR UNITARIO		**2.48**

SON: DOS DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 31 UNIDAD: m3
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo HOJA 31 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38
SUBTOTAL M					**0.38**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	0.400	4.97
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Inspector de obra	EO B3	0.50	4.65	2.33	0.400	0.93
SUBTOTAL N						**7.58**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Mezcla de Material Cohesivo 70%	m3	0.040	10.50	0.42
SUBTOTAL O				**0.42**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.38
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.84
UTILIDAD (%)	10.00%	0.84
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.06
VALOR UNITARIO		**10.06**

SON: DIEZ DOLARES, 06/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 32 UNIDAD: m3
DETALLE : Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros HOJA 32 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						2.25
Andamio		1.00	0.42	0.42	1.070	0.45
Vibrador		1.00	4.00	4.00	1.070	4.28
Concretera		1.00	5.00	5.00	1.070	5.35
SUBTOTAL M						**12.33**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	6.00	4.14	24.84	1.070	26.58
Albañil	EO D2	3.00	4.19	12.57	1.070	13.45
Maestro Mayor	EO C1	1.00	4.65	4.65	1.070	4.98
SUBTOTAL N						**45.01**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0.221	0.15	0.03
Aditivo Plastificante	kg	0.035	1.55	0.05
Arena	m3	0.702	15.00	10.53
Ripio Triturado	m3	1.025	20.00	20.50
Cemento Portland 50 kg	u	7.715	8.00	61.72
SUBTOTAL O				**92.83**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		150.17
INDIRECTOS (%)	10.00%	15.02
UTILIDAD (%)	10.00%	15.02
COSTO TOTAL DEL RUBRO		180.21
VALOR UNITARIO		**180.21**

SON: CIENTO OCHENTA DOLARES, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño — **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes — **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 33 — UNIDAD: m2
DETALLE : Encofrado de madera para columnas y muros — HOJA 33 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
Taladro eléctrico	1.00	1.88	1.88	0.300	0.56
Sierra circular	1.00	2.60	2.60	0.300	0.78
SUBTOTAL M					**1.53**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.300	2.48
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.300	1.26
Maestro Mayor	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.300	0.14
SUBTOTAL N						**3.88**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Desmoldante ecológico	gal	0.030	4.21	0.13
Alambra galvanizado No. 14	kg	0.120	2.38	0.29
Clavos	kg	0.350	4.41	1.54
Puntal de madera	u	1.800	1.12	2.02
Tabla 25cm	u	1.700	2.60	4.42
Ángulo 25x4	m	1.410	2.33	3.29
SUBTOTAL O				**11.69**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.10
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.71
UTILIDAD (%)	10.00%	1.71
COSTO TOTAL DEL RUBRO		20.52
VALOR UNITARIO		**20.52**

SON: VEINTE DOLARES, 52/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 34 UNIDAD: m3
DETALLE : Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores HOJA 34 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.16
Compactador Manual		1.00	5.00	5.00	0.250	1.25
SUBTOTAL M						**1.41**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.250	2.07
Maestro de obra	EO C2	0.10	4.42	0.44	0.250	0.11
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
SUBTOTAL N						**3.23**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Agua			m3	0.200	0.15	0.03
SUBTOTAL O						**0.03**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.67
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.47
UTILIDAD (%)	10.00%	0.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.61
VALOR UNITARIO		**5.61**

SON: CINCO DOLARES, 61/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 35 UNIDAD: m2
DETALLE : Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante HOJA 35 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.22
SUBTOTAL M					**0.22**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.530	2.22
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.530	2.19
SUBTOTAL N						**4.41**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				**1.79**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.42
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.64
UTILIDAD (%)	10.00%	0.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.70
VALOR UNITARIO		**7.70**

SON: SIETE DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 36 UNIDAD: m2
DETALLE : Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base HOJA 36 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.22
SUBTOTAL M					**0.22**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.530	2.22
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.530	2.19
SUBTOTAL N						**4.41**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				**1.79**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.42
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.64
UTILIDAD (%)	10.00%	0.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.70
VALOR UNITARIO		**7.70**

SON: SIETE DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 37
DETALLE : Codo 90° PVC d=200 mm desague
UNIDAD: u
HOJA 37 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.10
SUBTOTAL M						**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.250	1.04
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
SUBTOTAL N						**2.09**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Codo 90° PVC D = 200 mm	u	1.000	21.00	21.00
Polipega	gal	0.050	2.50	0.13
Polilimpia	gal	0.040	40.89	1.64
SUBTOTAL O				**22.77**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		24.96
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.50
UTILIDAD (%)	10.00%	2.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO		29.96
VALOR UNITARIO		**29.96**

SON: VEINTE Y NUEVE DOLARES, 96/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 38 UNIDAD: m
DETALLE : Tubería PVC 200 mm unión elastomérica HOJA 38 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
SUBTOTAL M					**0.07**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.160	0.08
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.160	0.66
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.160	0.67
SUBTOTAL N						**1.41**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tubería PVC 250 mm incluido accesorios	m	1.050	25.87	27.16
SUBTOTAL O				**27.16**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28.64
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.86
UTILIDAD (%)	10.00%	2.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO		34.36
VALOR UNITARIO		**34.36**

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 39 UNIDAD: m2
DETALLE : Losa alivianada H.S f'c=210 kg/cm2 e=15cm (incluye alivianamientos) HOJA 39 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16
Vibrador de hormigón	1.00	3.00	3.00	0.125	0.38
SUBTOTAL M					**0.54**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante de albañil	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.125	1.04
Ayudante de carpintero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.125	0.52
Albañil	EO D2	2.00	4.19	8.38	0.125	1.05
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.125	0.52
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.125	0.06
SUBTOTAL N						**3.19**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Alfaija Eucalipto 7x7x250 (cm) Ruistica (2 usos)	u	1.000	2.68	2.68
Hormigón Premezclado f'c=210kg/cm2 (Bombeado) Incluye Transporte	m3	0.090	101.95	9.18
Enconfrado para losas, muros, entibados (alquiler 25 días)	m2	1.000	2.00	2.00
Tabla dura de enconfrado	u	1.000	2.50	2.50
Bloque macizo liviado (caramelo) e=10cm	u	8.000	0.35	2.80
Clavo 2" , 2 1/2". 3". 3 1/2", 4"	Kg	0.010	1.20	0.01
Aditivo curador	kg	0.050	7.36	0.37
SUBTOTAL O				**19.54**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		23.27
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.33
UTILIDAD (%)	10.00%	2.33
COSTO TOTAL DEL RUBRO		27.93
VALOR UNITARIO		**27.93**

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 93/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 40 — UNIDAD: m3
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo — HOJA 40 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.38
SUBTOTAL M						**0.38**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	0.400	4.97
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Inspector de obra	EO B3	0.50	4.65	2.33	0.400	0.93
SUBTOTAL N						**7.58**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Mezcla de Material Cohesivo 70%			m3	0.040	10.50	0.42
SUBTOTAL O						**0.42**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.38
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.84
UTILIDAD (%)	10.00%	0.84
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.06
VALOR UNITARIO		**10.06**

SON: DIEZ DOLARES, 06/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 41 UNIDAD: m3
DETALLE : Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores HOJA 41 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.16
Compactador Manual		1.00	5.00	5.00	0.250	1.25
SUBTOTAL M						**1.41**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.250	2.07
Maestro de obra	EO C2	0.10	4.42	0.44	0.250	0.11
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
SUBTOTAL N						**3.23**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0.200	0.15	0.03
SUBTOTAL O				**0.03**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.67
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.47
UTILIDAD (%)	10.00%	0.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.61
VALOR UNITARIO		**5.61**

SON: CINCO DOLARES, 61/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 42 UNIDAD: kg
DETALLE : Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 HOJA 42 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Amoladora	0.10	8.00	0.80	0.067	0.05
SUBTOTAL M					**0.08**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante de fierrero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.067	0.28
Fierrero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.067	0.28
Maestro Soldador especializado	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.067	0.03
SUBTOTAL N						**0.59**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	1.020	1.25	1.28
Alambre Gavalnizado #18	kg	0.050	1.78	0.09
Disco de corte para metal	u	0.010	2.25	0.02
SUBTOTAL O				**1.39**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.06
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.21
UTILIDAD (%)	10.00%	0.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.48
VALOR UNITARIO		**2.48**

SON: DOS DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 43 UNIDAD: m3
DETALLE : Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales HOJA 43 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.01
Concretera		1.00	5.00	5.00	0.670	3.35
Vibrador de hormigón		0.50	3.00	1.50	0.670	1.01
SUBTOTAL M						**5.37**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.20	4.65	0.93	0.670	0.62
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.670	2.81
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.670	2.81
Peon	EO E2	5.00	4.14	20.70	0.670	13.87
SUBTOTAL N						**20.11**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento Portland Tipo I	kg	361.000	0.17	61.37
Arena lavada (inc. Trasporte a sitio)	m3	0.650	12.00	7.80
Ripio Triturado (inc. Transporte a sitio)	m3	0.950	10.00	9.50
Agua Potable	m3	0.240	1.00	0.24
Aditivo Plasti-Acel. Hormigón	kg	0.300	2.46	0.74
SUBTOTAL O				**79.65**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		105.13
INDIRECTOS (%)	10.00%	10.51
UTILIDAD (%)	10.00%	10.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO		126.15
VALOR UNITARIO		**126.15**

SON: CIENTO VEINTE Y SEIS DOLARES, 15/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 44 UNIDAD: m3
DETALLE : Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros HOJA 44 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.25
Andamio	1.00	0.42	0.42	1.070	0.45
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.070	4.28
Concretera	1.00	5.00	5.00	1.070	5.35
SUBTOTAL M					**12.33**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	6.00	4.14	24.84	1.070	26.58
Albañil	EO D2	3.00	4.19	12.57	1.070	13.45
Maestro Mayor	EO C1	1.00	4.65	4.65	1.070	4.98
SUBTOTAL N						**45.01**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0.221	0.15	0.03
Aditivo Plastificante	kg	0.035	1.55	0.05
Arena	m3	0.702	15.00	10.53
Ripio Triturado	m3	1.025	20.00	20.50
Cemento Portland 50 kg	u	7.715	8.00	61.72
SUBTOTAL O				**92.83**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		150.17
INDIRECTOS (%)	10.00%	15.02
UTILIDAD (%)	10.00%	15.02
COSTO TOTAL DEL RUBRO		180.21
VALOR UNITARIO		**180.21**

SON: CIENTO OCHENTA DOLARES, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 45 UNIDAD: m3
DETALLE : Hormigón ciclípeo (60% h°s°, f'c=180 kg/cm2 - 40% piedra), e=.10 m HOJA 45 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.84
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.700	3.50
SUBTOTAL M					**7.34**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de obra	EO C2	1.00	4.42	4.42	4.500	19.89
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	4.500	55.89
SUBTOTAL N						**76.83**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00
Arena	m3	0.475	15.00	7.13
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50
Agua	m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O				**61.67**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		145.84
INDIRECTOS (%)	10.00%	14.58
UTILIDAD (%)	10.00%	14.58
COSTO TOTAL DEL RUBRO		175.00
VALOR UNITARIO		**175.00**

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO DOLARES, 00/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 46 UNIDAD: m2
DETALLE : Encofrado y Desencofrado Redondo HOJA 46 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.66
SUBTOTAL M						**1.66**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	2.000	8.38
Ayudante de carpintero	EO E2	3.00	4.14	12.42	2.000	24.84
SUBTOTAL N						**33.22**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Listón de Eucallipto 6x3x2.50 m	u	2.400	2.50	6.00
Tablero Triplex e=6mm 4.8x5.2m	u	0.600	15.28	9.17
Vigas Madera Eucalipto 10x10cm	m	6.300	7.00	44.10
Riel de Eucalipto	m	3.200	2.20	7.04
SUBTOTAL O				**66.31**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		101.19
INDIRECTOS (%)	10.00%	10.12
UTILIDAD (%)	10.00%	10.12
COSTO TOTAL DEL RUBRO		121.43
VALOR UNITARIO		**121.43**

SON: CIENTO VEINTIÚN DOLARES, 43/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 47
DETALLE : Tubería PVC 200 mm unión elastomérica
UNIDAD: m
HOJA 47 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
SUBTOTAL M						**0.07**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.160	0.08
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.160	0.66
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.160	0.67
SUBTOTAL N						**1.41**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Tubería PVC 250 mm incluido accesorios			m	1.050	25.87	27.16
SUBTOTAL O						**27.16**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28.64
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.86
UTILIDAD (%)	10.00%	2.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO		34.36
VALOR UNITARIO		**34.36**

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 48 UNIDAD: u
DETALLE : Codo 90° PVC d=200 mm desague HOJA 48 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
SUBTOTAL M					**0.10**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.250	1.04
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
SUBTOTAL N						**2.09**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Codo 90° PVC D = 200 mm	u	1.000	21.00	21.00
Polipega	gal	0.050	2.50	0.13
Polilimpia	gal	0.040	40.89	1.64
SUBTOTAL O				**22.77**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		24.96
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.50
UTILIDAD (%)	10.00%	2.50
COSTO TOTAL DEL RUBRO		29.96
VALOR UNITARIO		**29.96**

SON: VEINTE Y NUEVE DOLARES, 96/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 49 UNIDAD: u
DETALLE : Bloque H.S (40x15x10cm) HOJA 49 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
Concretera		1.00	5.00	5.00	0.011	0.06
Vibrador		0.60	4.00	2.40	0.011	0.03
SUBTOTAL M						**0.12**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	6.00	4.14	24.84	0.011	0.27
Maestro Mayor	EO C1	0.50	4.65	2.33	0.011	0.03
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.067	0.28
SUBTOTAL N						**0.58**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
CEMENTO PORTLAND			saco	0.402	6.50	2.61
Arena			m3	0.039	15.00	0.59
Ripio Triturado			m3	0.048	20.00	0.96
Agua			m3	0.014	0.15	0.00
Tabla dura de enconfrado			u	0.360	2.50	0.90
Clavos			kg	0.050	4.41	0.22
SUBTOTAL O						**5.28**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.98
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.60
UTILIDAD (%)	10.00%	0.60
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.18
VALOR UNITARIO		**7.18**

SON: SIETE DOLARES, 18/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 50
DETALLE : Malla hexgonal 5/8" h=1.50 m
UNIDAD: m2
HOJA 50 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.04
SUBTOTAL M						**0.04**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.100	0.42
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.100	0.41
SUBTOTAL N						**0.83**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Malla exagonal 5/8". Altura 1.50m			m	1.000	3.45	3.45
Alambre de Amarre - Galvanizada			kg	0.200	2.54	0.51
SUBTOTAL O						**3.96**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.83
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.48
UTILIDAD (%)	10.00%	0.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.79
VALOR UNITARIO		**5.79**

SON: CINCO DOLARES, 79/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 51 UNIDAD: m2
DETALLE : Malla electrosloldada tipo 4x10 HOJA 51 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
Amoladora		0.01	8.00	0.08	0.014	0.00
SUBTOTAL M						**0.01**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Ayudante de fierrero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.014	0.06
Fierrero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.014	0.06
SUBTOTAL N						**0.12**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Malla electrosoldada			kg	1.000	1.53	1.53
Alambre #18			kg	0.040	2.54	0.10
Disco de corte para metal			u	0.010	2.25	0.02
SUBTOTAL O						**1.65**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.78
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.18
UTILIDAD (%)	10.00%	0.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.14
VALOR UNITARIO		**2.14**

SON: DOS DOLARES, 14/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 52 UNIDAD: m3
DETALLE : Material petro para filtro HOJA 52 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.38
SUBTOTAL M						**0.38**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro de obra	EO C2	1.00	4.42	4.42	0.300	1.33
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	1.500	6.21
SUBTOTAL N						**7.54**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Piedra Clasificada			m3	1.050	25.00	26.25
SUBTOTAL O						**26.25**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		34.17
INDIRECTOS (%)	10.00%	3.42
UTILIDAD (%)	10.00%	3.42
COSTO TOTAL DEL RUBRO		41.01
VALOR UNITARIO		**41.01**

SON: CUARENTA Y UN DOLARES, 01/100 CENTAVO
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño — **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes — **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 53 — UNIDAD: u
DETALLE : Caja de revisión H.S 0.60x0.60 tapa H.A,. — HOJA 53 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.62
Alquiler enconfrado metálico		1.00	1.00	1.00	2.500	2.50
Concretera		1.00	5.00	5.00	2.500	12.50
SUBTOTAL M						**16.62**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor	EO C1	0.10	4.65	0.47	2.500	1.18
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	2.500	10.48
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	2.500	20.70
SUBTOTAL N						**32.36**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	u	2.406	8.00	19.25
Arena negra	m3	0.233	7.50	1.75
Ripio Triturado	m3	0.341	20.00	6.82
Agua	m3	0.081	0.15	0.01
Alambre Gavalnizado #18	kg	0.050	1.78	0.09
Angulo 50x3mm 2x1/8	u	0.500	0.00	0.00
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	3.600	1.25	4.50
SUBTOTAL O				**32.42**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		81.40
INDIRECTOS (%)	10.00%	8.14
UTILIDAD (%)	10.00%	8.14
COSTO TOTAL DEL RUBRO		97.68
VALOR UNITARIO		**97.68**

SON: NOVENTA Y SIETE DOLARES, 68/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 54 UNIDAD: m3
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo HOJA 54 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.38
SUBTOTAL M						**0.38**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	0.400	4.97
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Inspector de obra	EO B3	0.50	4.65	2.33	0.400	0.93
SUBTOTAL N						**7.58**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Mezcla de Material Cohesivo 70%			m3	0.040	10.50	0.42
SUBTOTAL O						**0.42**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.38
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.84
UTILIDAD (%)	10.00%	0.84
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.06
VALOR UNITARIO		**10.06**

SON: DIEZ DOLARES, 06/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 55 UNIDAD: m3
DETALLE : Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores HOJA 55 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.16
Compactador Manual		1.00	5.00	5.00	0.250	1.25
SUBTOTAL M						**1.41**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.250	2.07
Maestro de obra	EO C2	0.10	4.42	0.44	0.250	0.11
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
SUBTOTAL N						**3.23**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Agua			m3	0.200	0.15	0.03
SUBTOTAL O						**0.03**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.67
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.47
UTILIDAD (%)	10.00%	0.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.61
VALOR UNITARIO		**5.61**

SON: CINCO DOLARES, 61/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 56 UNIDAD: m2
DETALLE : Encofrado de madera para columnas y muros HOJA 56 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19
Taladro eléctrico	1.00	1.88	1.88	0.300	0.56
Sierra circular	1.00	2.60	2.60	0.300	0.78
SUBTOTAL M					**1.53**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.300	2.48
Carpintero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.300	1.26
Maestro Mayor	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.300	0.14
SUBTOTAL N						**3.88**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Desmoldante ecológico	gal	0.030	4.21	0.13
Alambra galvanizado No. 14	kg	0.120	2.38	0.29
Clavos	kg	0.350	4.41	1.54
Puntal de madera	u	1.800	1.12	2.02
Tabla 25cm	u	1.700	2.60	4.42
Ángulo 25x4	m	1.410	2.33	3.29
SUBTOTAL O				**11.69**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.10
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.71
UTILIDAD (%)	10.00%	1.71
COSTO TOTAL DEL RUBRO		20.52
VALOR UNITARIO		**20.52**

SON: VEINTE DOLARES, 52/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 57 UNIDAD: m3
DETALLE : Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros HOJA 57 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.25
Andamio	1.00	0.42	0.42	1.070	0.45
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.070	4.28
Concretera	1.00	5.00	5.00	1.070	5.35
SUBTOTAL M					**12.33**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	6.00	4.14	24.84	1.070	26.58
Albañil	EO D2	3.00	4.19	12.57	1.070	13.45
Maestro Mayor	EO C1	1.00	4.65	4.65	1.070	4.98
SUBTOTAL N						**45.01**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0.221	0.15	0.03
Aditivo Plastificante	kg	0.035	1.55	0.05
Arena	m3	0.702	15.00	10.53
Ripio Triturado	m3	1.025	20.00	20.50
Cemento Portland 50 kg	u	7.715	8.00	61.72
SUBTOTAL O				**92.83**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		150.17
INDIRECTOS (%)	10.00%	15.02
UTILIDAD (%)	10.00%	15.02
COSTO TOTAL DEL RUBRO		180.21
VALOR UNITARIO		**180.21**

SON: CIENTO OCHENTA DOLARES, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 58 UNIDAD: m
DETALLE : Tubería PVC 200 mm unión elastomérica HOJA 58 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
SUBTOTAL M						**0.07**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.160	0.08
Ayudante de plomero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.160	0.66
Plomero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.160	0.67
SUBTOTAL N						**1.41**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Tubería PVC 250 mm incluido accesorios			m	1.050	25.87	27.16
SUBTOTAL O						**27.16**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28.64
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.86
UTILIDAD (%)	10.00%	2.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO		34.36
VALOR UNITARIO		**34.36**

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 59 UNIDAD: u
DETALLE : Caja de revisión H.S 0.60x0.60 tapa H.A,. HOJA 59 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.62
Alquiler enconfrado metálico	1.00	1.00	1.00	2.500	2.50
Concretera	1.00	5.00	5.00	2.500	12.50
SUBTOTAL M					**16.62**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor	EO C1	0.10	4.65	0.47	2.500	1.18
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	2.500	10.48
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	2.500	20.70
SUBTOTAL N						**32.36**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	u	2.406	8.00	19.25
Arena negra	m3	0.233	7.50	1.75
Ripio Triturado	m3	0.341	20.00	6.82
Agua	m3	0.081	0.15	0.01
Alambre Gavalnizado #18	kg	0.050	1.78	0.09
Angulo 50x3mm 2x1/8	u	0.500	0.00	0.00
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	3.600	1.25	4.50
SUBTOTAL O				**32.42**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		81.40
INDIRECTOS (%)	10.00%	8.14
UTILIDAD (%)	10.00%	8.14
COSTO TOTAL DEL RUBRO		97.68
VALOR UNITARIO		**97.68**

SON: NOVENTA Y SIETE DOLARES, 68/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 60 UNIDAD: kg
DETALLE : Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 HOJA 60 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
Amoladora		0.10	8.00	0.80	0.067	0.05
SUBTOTAL M						**0.08**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Ayudante de fierrero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.067	0.28
Fierrero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.067	0.28
Maestro Soldador especializado	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.067	0.03
SUBTOTAL N						**0.59**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2			kg	1.020	1.25	1.28
Alambre Gavalnizado #18			kg	0.050	1.78	0.09
Disco de corte para metal			u	0.010	2.25	0.02
SUBTOTAL O						**1.39**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.06
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.21
UTILIDAD (%)	10.00%	0.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.48
VALOR UNITARIO		**2.48**

SON: DOS DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 61 UNIDAD: m2
DETALLE : Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante HOJA 61 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.22
SUBTOTAL M						**0.22**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.530	2.22
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.530	2.19
SUBTOTAL N						**4.41**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				**1.79**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.42
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.64
UTILIDAD (%)	10.00%	0.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.70
VALOR UNITARIO		**7.70**

SON: SIETE DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 62 UNIDAD: km
DETALLE : Replanteo y nivelación lineal HOJA 62 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						7.45
Equipo Topográfico (GPS pre)		1.00	3.75	3.75	6.957	26.09
SUBTOTAL M						**33.54**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Topógrafo (En construcción)	EO C1	1.00	4.65	4.65	6.957	32.35
Cadenero	EO D2	4.00	4.19	16.76	6.957	116.60
SUBTOTAL N						**148.95**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Estaca de Madera			u	50.000	0.20	10.00
Clavo 2" , 2 1/2". 3". 3 1/2", 4"			Kg	0.100	1.20	0.12
SUBTOTAL O						**10.12**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		192.61
INDIRECTOS (%)	10.00%	19.26
UTILIDAD (%)	10.00%	19.26
COSTO TOTAL DEL RUBRO		231.13
VALOR UNITARIO		**231.13**

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y UN DOLARES, 13/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 63 UNIDAD: m3
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo HOJA 63 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.38
SUBTOTAL M						**0.38**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	0.400	4.97
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Inspector de obra	EO B3	0.50	4.65	2.33	0.400	0.93
SUBTOTAL N						**7.58**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Mezcla de Material Cohesivo 70%			m3	0.040	10.50	0.42
SUBTOTAL O						**0.42**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.38
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.84
UTILIDAD (%)	10.00%	0.84
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.06
VALOR UNITARIO		**10.06**

SON: DIEZ DOLARES, 06/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 64 UNIDAD: m3
DETALLE : Hormigón ciclípeo (60% h°s°, f'c=180 kg/cm2 - 40% piedra), e=.10 m HOJA 64 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						3.84
Concretera		1.00	5.00	5.00	0.700	3.50
SUBTOTAL M						**7.34**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro de obra	EO C2	1.00	4.42	4.42	4.500	19.89
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	4.500	55.89
SUBTOTAL N						**76.83**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Cemento			kg	300.000	0.15	45.00
Arena			m3	0.475	15.00	7.13
Ripio			m3	0.950	10.00	9.50
Agua			m3	0.240	0.15	0.04
SUBTOTAL O						**61.67**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		145.84
INDIRECTOS (%)	10.00%	14.58
UTILIDAD (%)	10.00%	14.58
COSTO TOTAL DEL RUBRO		175.00
VALOR UNITARIO		**175.00**

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO DOLARES, 00/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 65 UNIDAD: m2
DETALLE : Mamposteria de bloque macizo e=0.15 m HOJA 65 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.52
Andamios metálicos (Módulo alq		1.00	1.40	1.40	0.800	1.12
SUBTOTAL M						**1.64**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Ayudante de albañil	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.800	3.31
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.800	3.35
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	1.00	4.65	4.65	0.800	3.72
SUBTOTAL N						**10.38**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Agua Potable	m3	0.010	1.00	0.01
Arena lavada (inc. Trasporte a sitio)	m3	0.020	12.00	0.24
Bloque macizo prensado 40x20x15 (cascajo)	u	13.000	0.40	5.20
Cemento Portland Tipo I	kg	5.700	0.17	0.97
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	1.000	1.25	1.25
SUBTOTAL O				**7.67**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		19.69
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.97
UTILIDAD (%)	10.00%	1.97
COSTO TOTAL DEL RUBRO		23.63
VALOR UNITARIO		**23.63**

SON: VEINTE Y TRES DOLARES, 63/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 66 UNIDAD: m
DETALLE : Suministro e instalación de malla de cerramiento: 50/10; h=1.50m HOJA 66 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.17
SUBTOTAL M						**0.17**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.270	1.13
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.270	2.24
SUBTOTAL N						**3.37**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Malla de cerramiento 50/10	m2	1.500	11.85	17.78
Tubo poste H-G d=11/2"	m2	0.900	7.00	6.30
Alambre de puas	m	3.000	0.36	1.08
SUBTOTAL O				**25.16**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28.70
INDIRECTOS (%)	10.00%	2.87
UTILIDAD (%)	10.00%	2.87
COSTO TOTAL DEL RUBRO		34.44
VALOR UNITARIO		**34.44**

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 44/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño — **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes — **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 67 — UNIDAD: u
DETALLE : Puerta de acceso (según diseño) — HOJA 67 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.25
SUBTOTAL M					**3.25**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor	EO C1	1.00	4.65	4.65	5.000	23.25
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	5.000	20.70
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	5.000	20.95
SUBTOTAL N						**64.90**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Poste H.G. D=2"	m	2.400	7.00	16.80
Poste H.G. D=1"	m	16.500	4.00	66.00
Poste H.G. D=1/2"	m	48.000	2.50	120.00
Bisagra 3" D=1/2"	u	1.000	0.80	0.80
Candado	u	1.000	3.50	3.50
Aldaba	u	1.000	1.50	1.50
SUBTOTAL O				**208.60**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		276.75
INDIRECTOS (%)	10.00%	27.68
UTILIDAD (%)	10.00%	27.68
COSTO TOTAL DEL RUBRO		332.11
VALOR UNITARIO		**332.11**

SON: TRESCIENTOS TREINTA Y DOS DOLARES, 11/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 68 UNIDAD: m2
DETALLE : Blanqueado con cemento blanco dos manos HOJA 68 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.25
SUBTOTAL M						**0.25**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.400	3.31
SUBTOTAL N						**4.99**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Cemento Blanco			kg	0.200	0.35	0.07
Agua			m3	0.010	0.15	0.00
SUBTOTAL O						**0.07**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.31
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.53
UTILIDAD (%)	10.00%	0.53
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.37
VALOR UNITARIO		**6.37**

SON: SEIS DOLARES, 37/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 69 UNIDAD: m2
DETALLE : Replanteo y nivelación con equipos topográfico para PTAR HOJA 69 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.12
Equipo Topográfico (GPS pre)		1.00	3.75	3.75	0.110	0.41
SUBTOTAL M						**0.53**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Topógrafo (En construcción)	EO C1	1.00	4.65	4.65	0.110	0.51
Cadenero	EO D2	4.00	4.19	16.76	0.110	1.84
SUBTOTAL N						**2.35**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Estaca de Madera			u	50.000	0.20	10.00
Clavo 2" , 2 1/2". 3". 3 1/2", 4"			Kg	0.120	1.20	0.14
Mojones de hormigon			u	0.120	2.10	0.25
SUBTOTAL O						**10.39**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.27
INDIRECTOS (%)	10.00%	1.33
UTILIDAD (%)	10.00%	1.33
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15.93
VALOR UNITARIO		**15.93**

SON: QUINCE DOLARES, 93/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 70 UNIDAD: m3
DETALLE : Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo HOJA 70 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38
SUBTOTAL M					**0.38**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon	EO E2	3.00	4.14	12.42	0.400	4.97
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.400	1.68
Inspector de obra	EO B3	0.50	4.65	2.33	0.400	0.93
SUBTOTAL N						**7.58**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Mezcla de Material Cohesivo 70%	m3	0.040	10.50	0.42
SUBTOTAL O				**0.42**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8.38
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.84
UTILIDAD (%)	10.00%	0.84
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.06
VALOR UNITARIO		**10.06**

SON: DIEZ DOLARES, 06/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 71 UNIDAD: m3
DETALLE : Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores HOJA 71 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.16
Compactador Manual		1.00	5.00	5.00	0.250	1.25
SUBTOTAL M						**1.41**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Peon	EO E2	2.00	4.14	8.28	0.250	2.07
Maestro de obra	EO C2	0.10	4.42	0.44	0.250	0.11
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.250	1.05
SUBTOTAL N						**3.23**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Agua			m3	0.200	0.15	0.03
SUBTOTAL O						**0.03**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.67
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.47
UTILIDAD (%)	10.00%	0.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.61
VALOR UNITARIO		**5.61**

SON: CINCO DOLARES, 61/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

PROYECTO TÉCNICO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 72 UNIDAD: m2
DETALLE : Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base HOJA 72 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.22
SUBTOTAL M						**0.22**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.530	2.22
Peon	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.530	2.19
SUBTOTAL N						**4.41**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	6.600	0.15	0.99
Arena	m3	0.010	15.00	0.15
Agua	m3	0.010	0.15	0.00
Impermeabilizante	lts	0.130	5.00	0.65
SUBTOTAL O				**1.79**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.42
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.64
UTILIDAD (%)	10.00%	0.64
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.70
VALOR UNITARIO		**7.70**

SON: SIETE DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

PROYECTO TÉCNICO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua

Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 73 **UNIDAD: m3**

DETALLE : Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales **HOJA 73 DE 75**

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.01
Concretera		1.00	5.00	5.00	0.670	3.35
Vibrador de hormigón		0.50	3.00	1.50	0.670	1.01
SUBTOTAL M						**5.37**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Maestro Mayor ejec. obra civil	EO C1	0.20	4.65	0.93	0.670	0.62
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.670	2.81
Albañil	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.670	2.81
Peon	EO E2	5.00	4.14	20.70	0.670	13.87
SUBTOTAL N						**20.11**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento Portland Tipo I	kg	361.000	0.17	61.37
Arena lavada (inc. Trasporte a sitio)	m3	0.650	12.00	7.80
Ripio Triturado (inc. Transporte a sitio)	m3	0.950	10.00	9.50
Agua Potable	m3	0.240	1.00	0.24
Aditivo Plasti-Acel. Hormigón	kg	0.300	2.46	0.74
SUBTOTAL O				**79.65**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		105.13
INDIRECTOS (%)	10.00%	10.51
UTILIDAD (%)	10.00%	10.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO		126.15
VALOR UNITARIO		**126.15**

SON: CIENTO VEINTE Y SEIS DOLARES, 15/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

PROYECTO TÉCNICO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño **Provincia:** Tungurahua
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes **Cantón:** Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 74 UNIDAD: kg
DETALLE : Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2 HOJA 74 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
Amoladora		0.10	8.00	0.80	0.067	0.05
SUBTOTAL M						**0.08**
MANO DE OBRA DESCRIPCION		**CANTIDAD A**	**JORNAL/HR B**	**COSTO HORA C=AxB**	**RENDIMIENTO R**	**COSTO D=CxR**
Ayudante de fierrero	EO E2	1.00	4.14	4.14	0.067	0.28
Fierrero	EO D2	1.00	4.19	4.19	0.067	0.28
Maestro Soldador especializado	EO C1	0.10	4.65	0.47	0.067	0.03
SUBTOTAL N						**0.59**
MATERIALES DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**PRECIO UNIT. B**	**COSTO C=AxB**
Acero Refuerzo fy= 4200 kg/cm2			kg	1.020	1.25	1.28
Alambre Gavalnizado #18			kg	0.050	1.78	0.09
Disco de corte para metal			u	0.010	2.25	0.02
SUBTOTAL O						**1.39**
TRANSPORTE DESCRIPCION			**UNIDAD**	**CANTIDAD A**	**TARIFA B**	**COSTO C=AxB**
SUBTOTAL P						**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.06
INDIRECTOS (%)	10.00%	0.21
UTILIDAD (%)	10.00%	0.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.48
VALOR UNITARIO		**2.48**

SON: DOS DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

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

PROYECTO TÉCNICO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 75
DETALLE : Caseta de cloración 1.30 x 1.50m inc. Tanque de 600 lt
UNIDAD: glb
HOJA 75 DE 75

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.67
SUBTOTAL M					**1.67**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil	EO D2	2.00	4.19	8.38	2.000	16.76
Ayudante de albañil	EO E2	2.00	4.14	8.28	2.000	16.56
SUBTOTAL N						**33.32**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	150.000	0.15	22.50
Arena	m3	1.000	15.00	15.00
Ripio	m3	0.200	10.00	2.00
Tabla de enconfrado 0.30 x 2.40 m	u	4.000	2.20	8.80
Cubierta translucidad - zinc	m2	4.000	5.50	22.00
Acero Estru. A36	kg	120.000	1.89	226.80
Tanque Polietileno 600 lt	u	1.000	120.00	120.00
SUBTOTAL O				**417.10**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				**0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		452.09
INDIRECTOS (%)	10.00%	45.21
UTILIDAD (%)	10.00%	45.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO		542.51
VALOR UNITARIO		**542.51**

SON: QUINIENTOS CUARENTA Y DOS DOLARES, 51/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 07 DE ENERO DE 2025

KEVIN TORRES
ELABORADO

ANEXO 12
PRESUPUESTO

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

PRESUPUESTO REFERENCIAL

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
	ALCANTARILLADO SANITARIO				
1	Replanteo y nivelación lineal	km	2.65	231.13	612.49
2	Rotura y reposición de pavimento	m2	341.12	14.60	4,980.35
3	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	2,388.85	10.06	24,031.83
4	Excavación a máquina sin clasificar mayor a 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	1,274.98	13.36	17,033.73
5	Tubería PVC 160 mm unión elastomérica	m	504.00	16.48	8,305.92
6	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	2,654.68	34.36	91,214.80
7	Silla YEE D = 200 x 160 mm	u	8.00	41.23	329.84
8	Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00m , f'c=210 kg/cm2, con tapa HF	u	31.00	515.97	15,995.07
9	Pozo de revisión h= 2.01 - 4.00m , f'c=210 kg/cm2, con tapa HF	u	16.00	716.90	11,470.40
10	Pozo de revisión h= 4.00 - 6.00m, f'c=210 kg/cm2, con tapa HF	u	1.00	965.39	965.39
11	Resanteo de zanja manual	m2	2,176.84	0.73	1,589.09
12	Tapa y cerco H.F 220 LB	u	48.00	242.59	11,644.32
13	Caja de revisión (0.60X0.60 con tapa de H.A.)	u	63.00	68.30	4,302.90
14	Conformación de colchón de arena para tubería	m3	129.58	21.62	2,801.52
	PLANTA DE TRATAMIENTO				
	PLATAFORMAS				
15	Replanteo y nivelación con equipos topográfico para PTAR	m2	1,707.49	15.93	27,200.32
16	Limpieza y desbloce del terreno	m2	1,707.49	1.88	3,210.08
17	Excavación a máquina sin clasificar mayor a 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	768.37	13.36	10,265.42
18	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	414.67	5.61	2,326.30
	Canal de entrada y cribado				
19	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	0.64	126.15	80.74
20	Encofrado de madera para elementos de cimentación	m2	5.04	12.00	60.48
21	Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina	u	2.00	71.13	142.26
22	Rejas con platinas PT 50 x 9 mm	u	2.00	67.32	134.64
23	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	3.00	34.36	103.08
	DESARENADOR				
24	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	3.16	10.06	31.79
25	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	4.00	34.36	137.44
26	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	1.98	126.15	249.78
27	Encofrado de madera para elementos de cimentación	m2	8.98	12.00	107.76
28	Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina	u	2.00	71.13	142.26
29	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	6.43	7.70	49.51
	TANQUE SÉPTICO				
30	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	1,508.77	2.48	3,741.75
31	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	42.78	10.06	430.37
32	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros	m3	24.23	180.21	4,366.49
33	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	27.83	20.52	571.07
34	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	13.51	5.61	75.79
35	Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	27.83	7.70	214.29
36	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	27.83	7.70	214.29
37	Codo 90° PVC d=200 mm desague	u	2.00	29.96	59.92
38	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	24.00	34.36	824.64
39	Losa alivianada H.S f'c=210 kg/cm2 e=15cm (incluye alivianamientos)	m2	28.51	27.93	796.28

	FILTRO ANAERÓBICO DE FLUJO ASCENDENTE				
40	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	538.14	10.06	5,413.69
41	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	38.50	5.61	215.99
42	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	2,088.91	2.48	5,180.50
43	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	30.79	126.15	3,884.16
44	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros	m3	56.57	180.21	10,194.48
45	Hormigón ciclípeo (60% h°s°, f'c=180 kg/cm2 - 40% piedra), e=.10 m	m3	15.39	175.00	2,693.25
46	Encofrado y Desencofrado Redondo	m2	153.93	121.43	18,691.72
47	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	12.00	34.36	412.32
48	Codo 90° PVC d=200 mm desague	u	1.00	29.96	29.96
49	Bloque H.S (40x15x10cm)	u	1,048.00	7.18	7,524.64
50	Malla hexgonal 5/8" h=1.50 m	m2	153.93	5.79	891.25
51	Malla electrosloldada tipo 4x10	m2	145.26	2.14	310.86
52	Material petro para filtro	m3	119.46	41.01	4,899.05
53	Caja de revisión H.S 0.60x0.60 tapa H.A,.	u	1.00	97.68	97.68
	LECHO SECADO DE LODOS				
54	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	96.62	10.06	972.00
55	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	32.50	5.61	182.33
56	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	68.00	20.52	1,395.36
57	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros	m3	52.98	180.21	9,547.53
58	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	14.26	34.36	489.97
59	Caja de revisión H.S 0.60x0.60 tapa H.A,.	u	1.00	97.68	97.68
60	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	2,175.85	2.48	5,396.11
61	Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	68.00	7.70	523.60
	CERRAMIENTO				
62	Replanteo y nivelación lineal	km	0.34	231.13	78.58
63	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	50.69	10.06	509.94
64	Hormigón ciclípeo (60% h°s°, f'c=180 kg/cm2 - 40% piedra), e=.10 m	m3	3.38	175.00	591.50
65	Mamposteria de bloque macizo e=0.15 m	m2	253.46	23.63	5,989.26
66	Suministro e instalación de malla de cerramiento: 50/10; h=1.50m	m	169.60	34.44	5,841.02
67	Puerta de acceso (según diseño)	u	1.00	332.11	332.11
68	Blanqueado con cemento blanco dos manos	m2	253.46	6.37	1,614.54
	CASETA Y CÁMARA DE CLORACIÓN				
69	Replanteo y nivelación con equipos topográfico para PTAR	m2	9.50	15.93	151.34
70	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	11.40	10.06	114.68
71	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	4.75	5.61	26.65
72	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	9.20	7.70	70.84
73	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	1.50	126.15	189.23
74	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	358.00	2.48	887.84
75	Caseta de cloración 1.30 x 1.50m inc. Tanque de 600 lt	glb	1.00	542.51	542.51
				TOTAL:	**346,798.57**

SON : TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO DOLARES, 57/100 CENTAVOS
PLAZO TOTAL: 6 MESES
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

KEVIN TORRES
ELABORADO

AMBATO, ENERO DE 2025

ANEXO 13
CRONOGRAMA

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

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

Tutor: Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño
Tesista: Kevin Fernando Torres Paredes
Provincia: Tungurahua
Cantón: Quero

CRONOGRAMA

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total	Tiempo en (Meses)					
						Meses 1	Meses 2	Meses 3	Meses 4	Meses 5	Meses 6
1	Replanteo y nivelación lineal	km	2.65	231.13	612.49	2.65					
						612.49					
2	Rotura y reposición de pavimento	m2	341.12	14.60	4980.35	341.12					
						4980.35					
3	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	2388.85	10.06	24031.83	560.20	560.20	560.20	560.20	148.05	
						5635.61	5635.61	5635.61	5635.61	1489.38	
4	Excavación a máquina sin clasificar mayor a 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	1274.98	13.36	17033.73	0.00	1274.98				
						0.00	17033.73				
5	Tubería PVC 160 mm unión elastomérica	m	504.00	16.48	8305.92					504.00	
										8305.92	
6	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	2654.68	34.36	91214.80				1399.83	1254.85	
									48098.20	43116.65	
7	Silla YEE D = 200 x 160 mm	u	8.00	41.23	329.84					8.00	
										329.84	
8	Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00m , f'c=210 kg/cm2, con tapa HF	u	31.00	515.97	15995.07				31.00		
									15995.07		
9	Pozo de revisión h= 2.01 - 4.00m , f'c=210 kg/cm2, con tapa HF	u	16.00	716.90	11470.40				16.00		
									11470.40		
10	Pozo de revisión h= 4.00 - 6.00m, f'c=210 kg/cm2, con tapa HF	u	1.00	965.39	965.39				1.00		
									965.39		
11	Resanteo de zanja manual	m2	2176.84	0.73	1589.09				2176.84		
									1589.09		
12	Tapa y cerco H.F 220 LB	u	48.00	242.59	11644.32				48.00		
									11644.32		

13	Caja de revisión (0.60X0.60 con tapa de H.A.)	u	63.00	68.30	4302.90				63.00			
									4302.90			
14	Conformación de colchón de arena para tubería	m3	129.58	21.62	2801.52				129.58			
									2801.52			
15	Replanteo y nivelación con equipos topográfico para PTAR	m2	1707.49	15.93	27200.32			1707.49				
								27200.32				
16	Limpieza y desbloce del terreno	m2	1707.49	1.88	3210.08			700.00	700.00	307.50		
								1315.99	1315.99	1315.99		
17	Excavación a máquina sin clasificar mayor a 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	768.37	13.36	10265.42				768.37			
									10265.42			
18	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	414.67	5.61	2326.30				414.67			
									2326.30			
19	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	0.64	126.15	80.74					0.64		
										80.74		
20	Encofrado de madera para elementos de cimentación	m2	5.04	12.00	60.48					5.04		
										60.48		
21	Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina	u	2.00	71.13	142.26						2.00	
											142.26	
22	Rejas con platinas PT 50 x 9 mm	u	2.00	67.32	134.64						2.00	
											134.64	
23	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	3.00	34.36	103.08					3.00		
										103.08		
24	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	3.16	10.06	31.79				3.16			
									31.79			
25	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	4.00	34.36	137.44					4.00		
										137.44		
26	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	1.98	126.15	249.78					1.98		
										249.78		
27	Encofrado de madera para elementos de cimentación	m2	8.98	12.00	107.76					8.98		
										107.76		
28	Suministro e instalación de compuerta metálica tipo guillotina	u	2.00	71.13	142.26						2.00	
											142.26	
29	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	6.43	7.70	49.51						6.43	
											49.51	
30	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	1508.77	2.48	3741.75					1508.77		
										3741.75		

31	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	42.78	10.06	430.37				42.78 430.37	 0.00	
32	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros	m3	24.23	180.21	4366.49					24.23 4366.49	
33	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	27.83	20.52	571.07					27.83 571.07	
34	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	13.51	5.61	75.79					13.51 75.79	
35	Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	27.83	7.70	214.29						27.83 214.29
36	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	27.83	7.70	214.29						27.83 214.29
37	Codo 90° PVC d=200 mm desague	u	2.00	29.96	59.92						2.00 59.92
38	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	24.00	34.36	824.64						24.00 824.64
39	Losa alivianada H.S f'c=210 kg/cm2 e=15cm (incluye alivianamientos)	m2	28.51	27.93	796.28					28.51 796.28	 0.00
40	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	538.14	10.06	5413.69				538.14 5413.69		0.00 0.00
41	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	38.50	5.61	215.99				38.50 215.99		
42	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	2088.91	2.48	5180.50					2088.91 5180.50	
43	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	30.79	126.15	3884.16					30.79 3884.16	
44	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros	m3	56.57	180.21	10194.48					56.57 10194.48	
45	Hormigón ciclípeo (60% h°s°, f'c=180 kg/cm2 - 40% piedra), e=.10 m	m3	15.39	175.00	2693.25					15.39 2693.25	
46	Encofrado y Desencofrado Redondo	m2	153.93	121.43	18691.72					111.95 13593.98	41.98 5097.63
47	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	12.00	34.36	412.32					12.00 412.32	

48	Codo 90° PVC d=200 mm desague	u	1.00	29.96	29.96						1.00
											29.96
49	Bloque H.S (40x15x10cm)	u	1048.00	7.18	7524.64					1048.00	
										7524.64	
50	Malla hexgonal 5/8" h=1.50 m	m2	153.93	5.79	891.25						153.93
											891.25
51	Malla electrosloldada tipo 4x10	m2	145.26	2.14	310.86						145.26
											310.86
52	Material petro para filtro	m3	119.46	41.01	4899.05						119.46
											4899.05
53	Caja de revisión H.S 0.60x0.60 tapa H.A,.	u	1.00	97.68	97.68						1.00
											97.68
54	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	96.62	10.06	972.00				96.62		
									972.00		
55	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	32.50	5.61	182.33				32.50		
									182.33		
56	Encofrado de madera para columnas y muros	m2	68.00	20.52	1395.36					68.00	
										1395.36	
57	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para columnas y muros	m3	52.98	180.21	9547.53					52.98	
										9547.53	
58	Tubería PVC 200 mm unión elastomérica	m	14.26	34.36	489.97					14.26	
										489.97	0.00
59	Caja de revisión H.S 0.60x0.60 tapa H.A,.	u	1.00	97.68	97.68						1.00
											97.68
60	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	2175.85	2.48	5396.11					2175.85	
										5396.11	
61	Enlucido mortero 1:2 paleteado fino (e=1.5cm) con impermeabilizante	m2	68.00	7.70	523.60						68.00
											523.60
62	Replanteo y nivelación lineal	km	0.34	231.13	78.58				0.34		
									78.58		
63	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	50.69	10.06	509.94				50.69		
									509.94		
64	Hormigón ciclípeo (60% h°s°, f'c=180 kg/cm2 - 40% piedra), e=.10 m	m3	3.38	175.00	591.50					3.38	
										591.50	

65	Mamposteria de bloque macizo e=0.15 m	m2	253.46	23.63	5989.26					253.46	
										5989.26	
66	Suministro e instalación de malla de cerramiento: 50/10; h=1.50m	m	169.60	34.44	5841.02						169.60
											5841.02
67	Puerta de acceso (según diseño)	u	1.00	332.11	332.11						1.00
											332.11
68	Blanqueado con cemento blanco dos manos	m2	253.46	6.37	1614.54						253.46
											1614.54
69	Replanteo y nivelación con equipos topográfico para PTAR	m2	9.50	15.93	151.34				9.50		
									151.34		
70	Excavación a máquina sin clasificar hasta 2.5 metros, inc entibado desalojo	m3	11.40	10.06	114.68				11.40		
									114.68		
71	Relleno compactado (mat. Excavación) estructuras menores	m3	4.75	5.61	26.65				4.75		
									26.65		
72	Empedrado para replantillo e=10 cm inl, emporado con sub-base	m2	9.20	7.70	70.84					9.20	
										70.84	
73	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2 para elementos estructurales	m3	1.50	126.15	189.23					1.50	
										189.23	
74	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	358.00	2.48	887.84					358.00	
										887.84	
75	Caseta de cloración 1.30 x 1.50m inc. Tanque de 600 lt	glb	1.00	542.51	542.51					0.00	1.00
										0.00	542.51
				Total	**346798.57**						
					Inversión Mensual	11228.45	22669.34	82250.12	128191.76	81136.99	22059.71
					Avance parcial en %	3.24%	6.54%	23.72%	36.96%	23.40%	6.36%
					Inversión Acumulada	11228.45	33897.79	116147.91	244339.67	325476.66	347536.37
					Avance Acumulado en %	3.24%	9.77%	33.49%	70.46%	93.85%	100%

ANEXO 14
PLANOS

765900.000 766000.000 766100.000 766200.000 766300.000 766400.000

9846100.000 9846000.000 9845900.000 9845800.000 9845700.000

9845800.000 9845700.000 9845600.000 9845500.000 9845400.000

Río Quriquingue

Vía Quero Mocha

Av. 17 de

Vía 6

Vía Quero Mocha

Vía 7

Vía 4

Vía 5

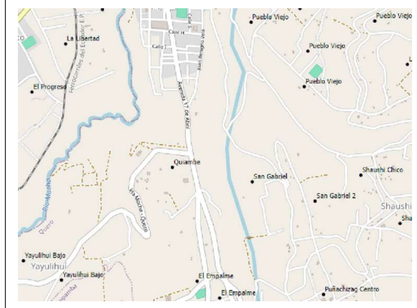
Vía 3





765600.000 765700.000 765800.000 765900.000 766000.000 766100.000

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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

PLANO TOPOGRÁFICO DEL SECTOR

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud sobre el nivel del mar
Zona 17 S

REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E01 / 21

766100.000 766200.000 766300.000 766400.000 766500.000 766600.000

9846100.000 9846000.000 9845900.000 9845800.000 9845700.000 9845600.000 9845500.000 9845400.000

765800.000 765900.000 766000.000 766100.000 766200.000 766300.000

Vía Quero Mocha

Vía 6

Vía Quero Mocha

Vía 7

Vía 4

Vía 2

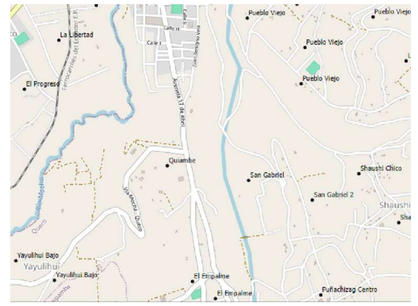
Av. 17 de Abril

Quebrada Tinajillo

N



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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

PLANO TOPOGRÁFICO DEL SECTOR

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud sobre el nivel del mar
Zona 17 S

REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E02 / 21

766200.000 766300.000 766400.000 766500.000 766600.000 766700.000

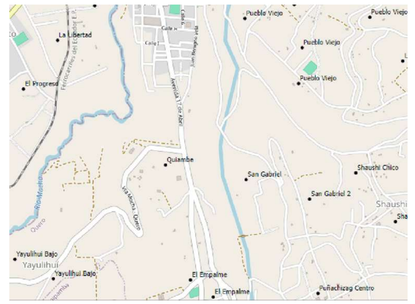
9845700.000 9845600.000 9845500.000 9845400.000 9845300.000

9845400.000 9845300.000 9845200.000 9845100.000 9845000.000

765900.000 766000.000 766100.000 766200.000 766300.000 766400.000



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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

PLANO TOPOGRÁFICO DEL SECTOR

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud sobre el nivel del mar
Zona 17 S

REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E03 / 21

766100.000 766200.000 766300.000 766400.000 766500.000 766600.000

9846100.000 9846000.000 9845900.000 9845800.000

9845800.000 9845700.000 9845600.000 9845500.000 9845400.000

765800.000 765900.000 766000.000 766100.000 766200.000 766300.000

N

Vía Quero Mocha

Vía 6

Vía 7

Vía Quero Mocha

Av. 17 de Abril

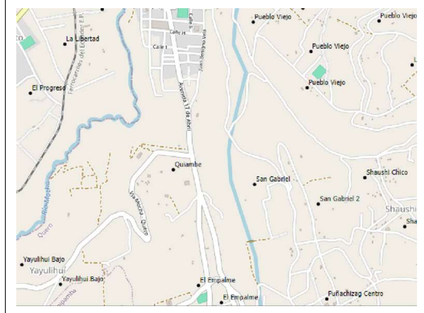
Vía 4

Vía 2

Quebrada Tinajil

P-15a P-14 P-13 P-12 P-11 P-50 P-51 P-52 P-53 P-54 P-49 P-48 P-47 P-58 P-59 P-60 P-61 P-62 P-56 P-55 P-57 P-45 P-46 P-44 P-43 P-42 P-41 P-39 P-40 P-38 P-37 P-36 P-35 P-34 P-33 P-32 P-31 P-30 P-29 P-28 P-27 P-26 P-25 P-24 P-23 P-22 P-21 P-20 P-19 P-18 P-17 P-16 P-15 P-14 P-13 P-12 P-11 P-10 P-9 P-8 P-7 P-6 P-5 P-4 P-3 P-2 P-1

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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES
- POZOS NUEVOS
- TUBERÍA NUEVA
- TUBERÍA EXISTENTE
- SENTIDO DE FLUJO

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud sobre el nivel del mar
Zona 17 S

REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E04 / 21

765900.000 766000.000 766100.000 766200.000 766300.000 766400.000

9846100.000 9846000.000 9845900.000 9845800.000 9845700.000

9845800.000 9845700.000 9845600.000 9845500.000 9845400.000

765600.000 765700.000 765800.000 765900.000 766000.000 766100.000

Vía Quero Mocha

Vía 6

Vía 7

Vía Quero Mocha

Vía 4

Vía 5

Vía 3

Av. 17 de

P-47 P-48 P-49 P-54 P-53 P-52 P-51 P-50 P-14 P-13 P-12 P-11 P-10 P-9

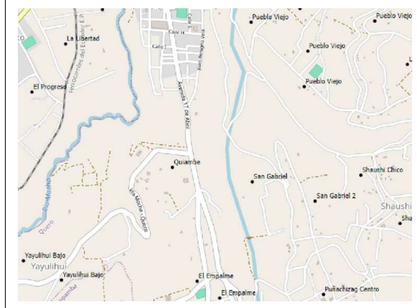
P-58 P-59 P-60 P-61 P-62 P-63

P-55 P-56 P-57 P-45 P-44 P-43

P-30 P-31 P-32 P-33 P-34

P-35 P-36 P-37 P-38 P-39

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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES
- POZOS NUEVOS
- TUBERÍA NUEVA
- TUBERÍA EXISTENTE
- SENTIDO DE FLUJO

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud˙sobre el nivel del mar
Zona 17 S

REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E05 / 21

766200.000 766300.000 766400.000 766500.000 766600.000 766700.000

9845700.000 9845600.000 9845500.000 9845400.000 9845300.000

9845400.000 9845300.000 9845200.000 9845100.000 9845000.000

765900.000 766000.000 766100.000 766200.000 766300.000 766400.000

Vía 4

Vía 2

Vía 5

Vía 3

Vía 1

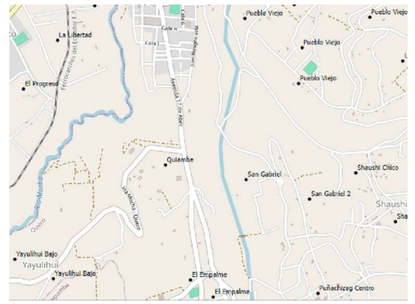
Quebrada Tinajillas

Av. 17 de Abril

Vía Quero Mocha

P-35 P-36 P-37 P-34 P-7 P-33 P-28 P-27 P-26 P-25 P-32 P-24 P-31 P-30 P-29 P-23 P-22 P-21 P-20 P-19 P-18 P-17 P-16 P-15 P-14 P-13 P-12 P-11 P-10 P-9 P-8 P-6 P-5 P-4 P-3 P-2 P-1

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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES
- POZOS NUEVOS
- TUBERÍA NUEVA
- TUBERÍA EXISTENTE
- SENTIDO DE FLUJO

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud sobre el nivel del mar
Zona 17 S

REALIZADO POR:

Kevin Torres

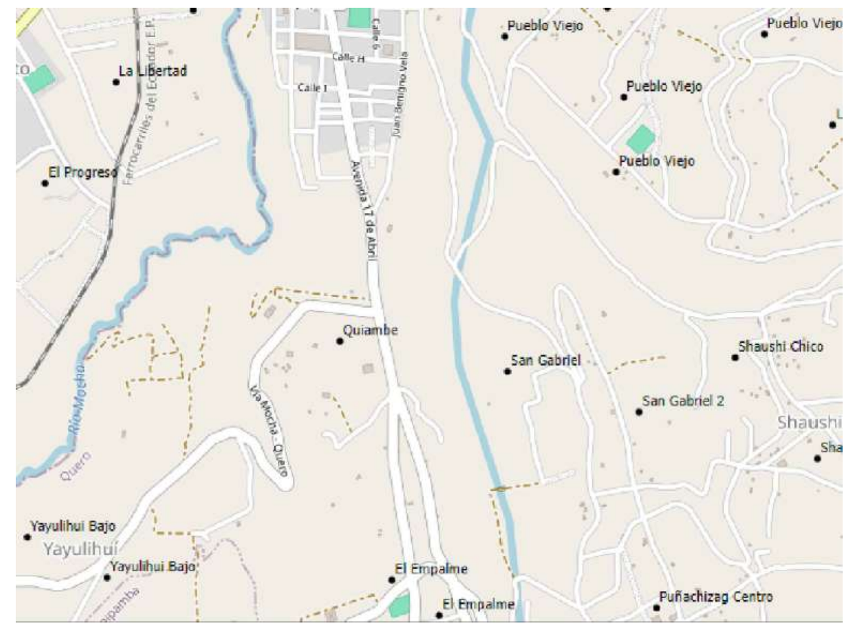
REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E06 / 21



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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES
- POZOS NUEVOS
- TUBERÍA NUEVA
- TUBERÍA EXISTENTE
- SENTIDO DE FLUJO

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

ÁREAS DE APORTACIÓN

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud sobre el nivel del mar
Zona 17 S

REALIZADO POR:

Kevin Torres

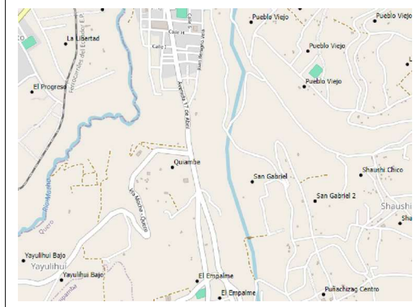
REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E07/21



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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES
- POZOS NUEVOS
- TUBERÍA NUEVA
- TUBERÍA EXISTENTE
- SENTIDO DE FLUJO

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

ÁREAS DE APORTACIÓN

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud sobre el nivel del mar
Zona 17 S

REALIZADO POR:

Kevin Torres

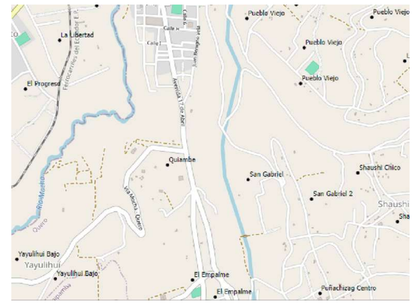
REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E08 / 21



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



LEYENDA:

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES
- POZOS NUEVOS
- TUBERÍA NUEVA
- TUBERÍA EXISTENTE
- SENTIDO DE FLUJO

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

ÁREAS DE APORTACIÓN

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
Elipsoide y Datum Horizontal:
Sistema Geodésico Mundial WGS84
Altitud˙sobre el nivel del mar
Zona 17 S

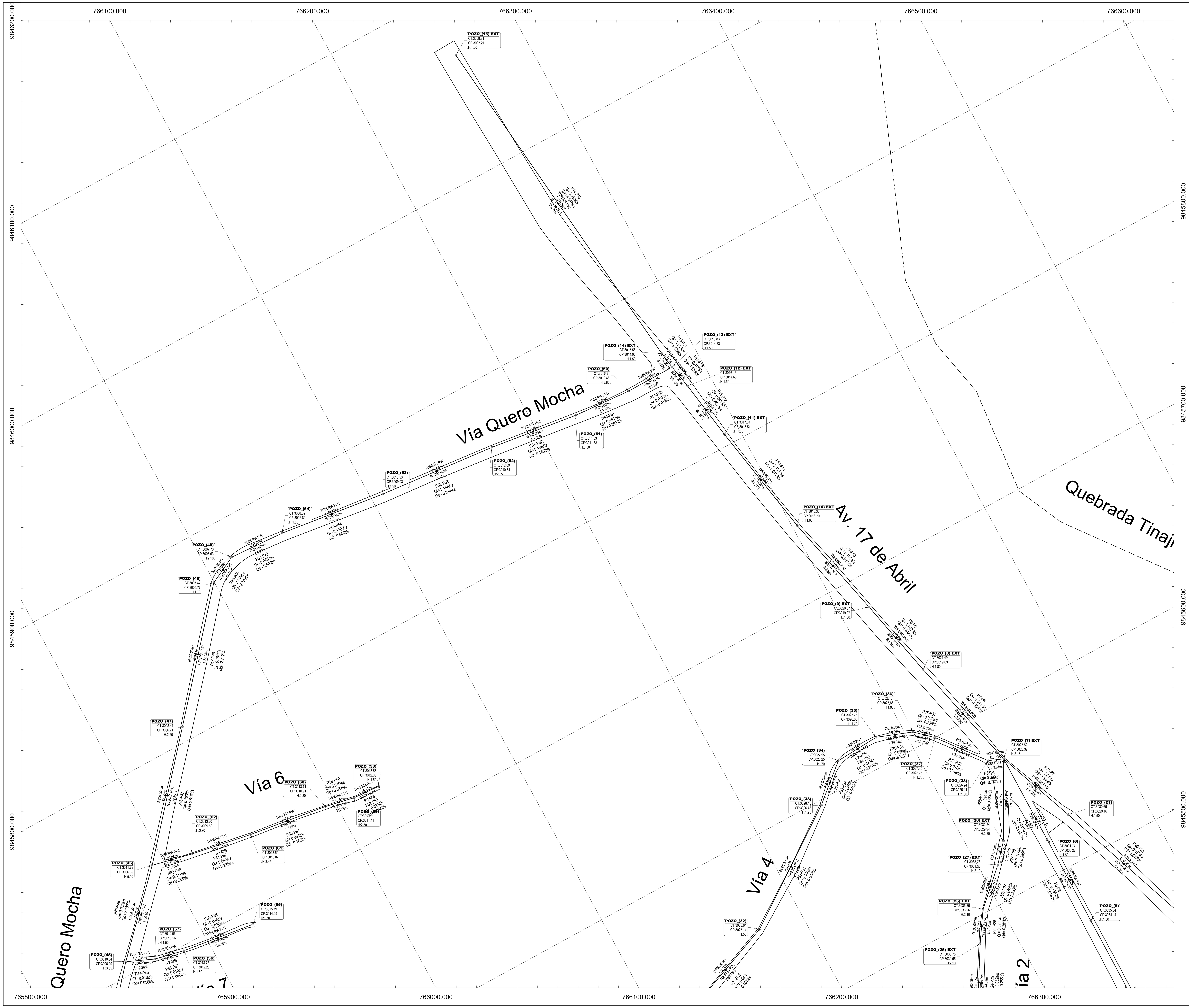
REALIZADO POR:

Kevin Torres

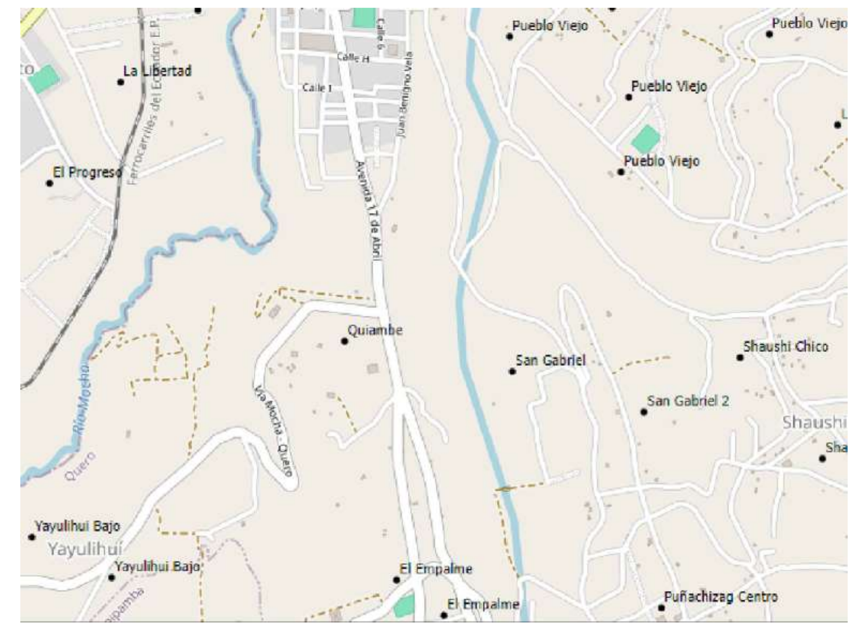
REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E09 / 21



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



NOMENCLATURA

-----------	QUEBRADA	CT: COTA DEL TERRENO
	RÍO	CP: COTA DEL PROYECTO
	VIVIENDAS	H: ALTURA DEL POZO
	CANCHAS	ϕ: DIÁMETRO DE TUBERÍA
	POZOS EXISTENTES	L: LONGITUD
	POZOS NUEVOS	S: GRADIENTE HIDRÁULICA
	SENTIDO DE FLUJO	

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

DISEÑO HIDRÁULICO - VISTA EN PLANTA

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
WGS84
Zona 17 SUR

REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA: 1:1000	FECHA: ENERO 2025	LÁMINA: E10/21

765900.000 766000.000 766100.000 766200.000 766300.000 766400.000

9846100.000 9846000.000 9845900.000 9845800.000 9845700.000

9845800.000 9845700.000 9845600.000 9845500.000 9845400.000

765600.000 765700.000 765800.000 765900.000 766000.000 766100.000

Vía Quero Mocha

Vía 6

Vía 7

Vía 4

Vía 5

Vía 3

Av. 17

POZO (14) EXT
CT:3015.56
CP:3014.06
H:1.50

POZO (13) EXT
CT:3015.63
CP:3014.33
H:1.50

POZO (12) EXT
CT:3016.18
CP:3014.66
H:1.50

POZO (11) EXT
CT:3017.04
CP:3015.54
H:1.50

POZO (10) EXT
CT:3016.50
CP:3016.70
H:1.60

POZO (9) EXT
CT:3020.07
CP:3019.07
H:1.50

POZO (50)
CT:3016.31
CP:3012.46
H:3.85

POZO (51)
CT:3014.83
CP:3011.33
H:3.50

POZO (52)
CT:3012.89
CP:3010.34
H:2.55

POZO (53)
CT:3010.53
CP:3009.03
H:2.50

POZO (54)
CT:3008.35
CP:3006.82
H:1.50

POZO (49)
CT:3007.75
CP:3005.63
H:2.50

POZO (48)
CT:3007.47
CP:3005.77
H:1.70

POZO (47)
CT:3008.41
CP:3006.21
H:2.20

POZO (46)
CT:3011.79
CP:3006.69
H:5.10

POZO (62)
CT:3013.20
CP:3009.50
H:3.70

POZO (60)
CT:3013.71
CP:3010.91
H:2.80

POZO (58)
CT:3013.58
CP:3012.08
H:2.50

POZO (59)
CT:3013.41
CP:3011.41
H:2.50

POZO (61)
CT:3013.52
CP:3010.07
H:3.45

POZO (55)
CT:3015.79
CP:3014.29
H:1.50

POZO (57)
CT:3012.06
CP:3010.56
H:1.50

POZO (56)
CT:3013.75
CP:3012.25
H:1.50

POZO (45)
CT:3010.34
CP:3006.99
H:3.35

POZO (44)
CT:3009.56
CP:3007.26
H:2.30

POZO (43)
CT:3008.89
CP:3007.39
H:1.50

POZO (32)
CT:3028.64
CP:3027.14
H:1.50

POZO (31)
CT:3029.30
CP:3027.80
H:1.50

POZO (30)
CT:3034.29
CP:3031.99
H:2.30

POZO (42)
CT:3034.96
CP:3032.70
H:2.25

POZO (29)
CT:3036.04
CP:3036.54
H:1.50

POZO (40)
CT:3035.15
CP:3033.47
H:2.25

POZO (41)
CT:3035.82
CP:3033.15
H:2.30

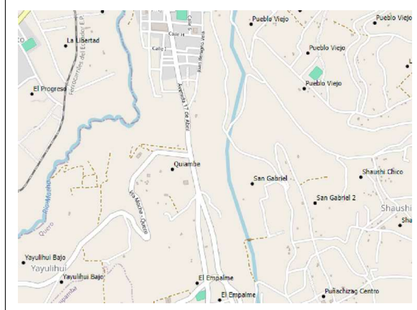
POZO (39)
CT:3035.78
CP:3034.28
H:1.50

POZO (33)
CT:3028.43
CP:3026.65
H:1.95

POZO (34)
CT:3027.96
CP:3026.25
H:1.70

POZO (35)
CT:3027.75
CP:3026.05
H:1.70

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



NOMENCLATURA

- QUEBRADA
- RÍO
- VIVIENDAS
- CANCHAS
- POZOS EXISTENTES
- POZOS NUEVOS
- SENTIDO DE FLUJO

CT: COTA DEL TERRENO
CP: COTA DEL PROYECTO
H: ALTURA DEL POZO
ϕ: DIÁMETRO DE TUBERÍA
L: LONGITUD
S: GRADIENTE HIDRÁULICA

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

DISEÑO HIDRÁULICO - VISTA EN PLANTA

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
WGS84
Zona 17 SUR

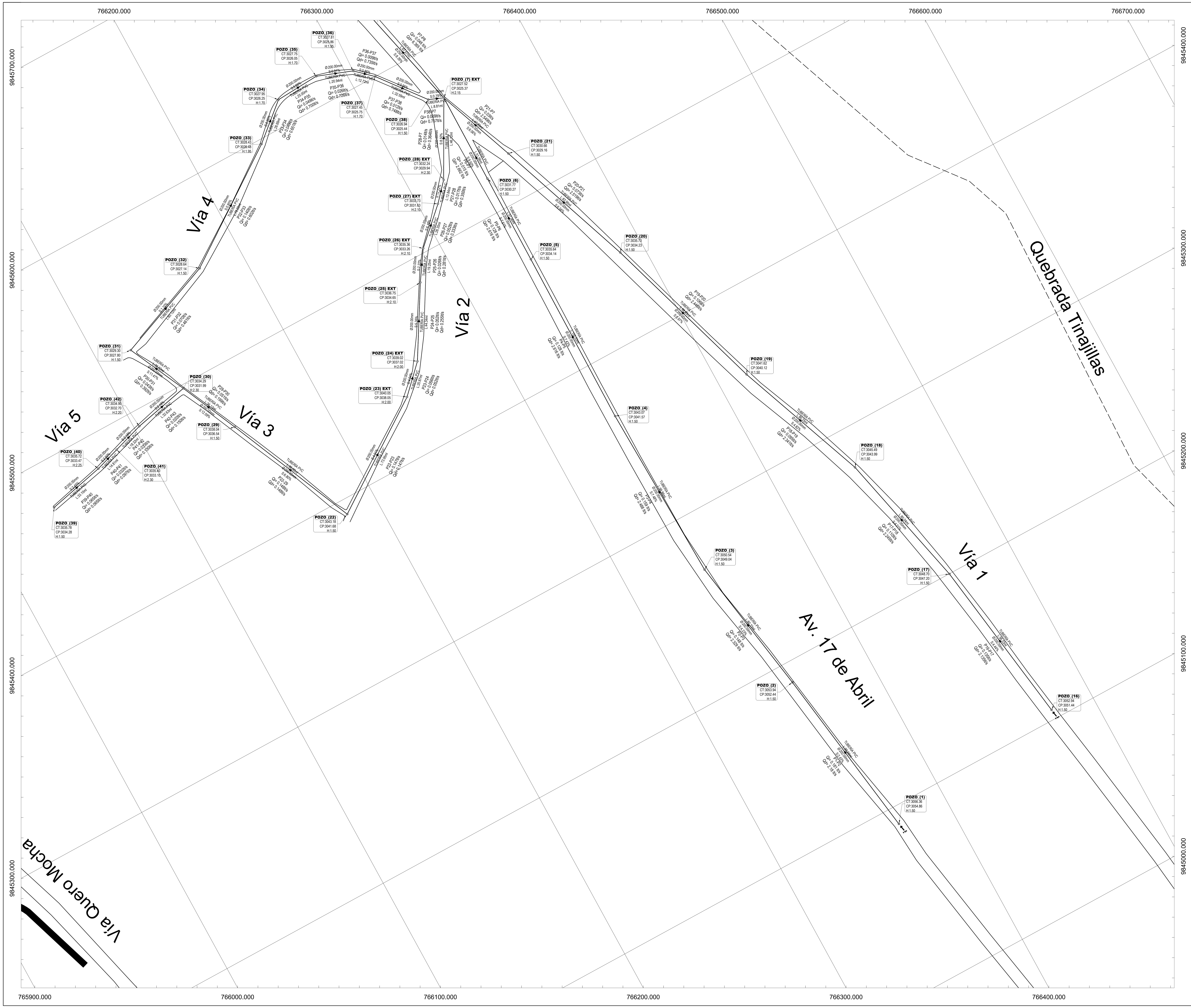
REALIZADO POR:

Kevin Torres

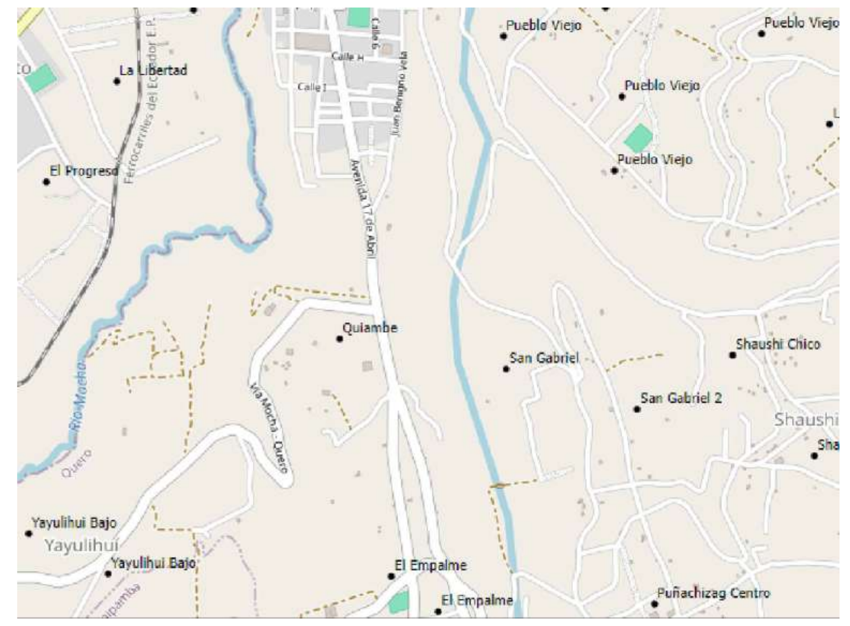
REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E11 / 21



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



NOMENCLATURA

-----------	QUEBRADA	CT: COTA DEL TERRENO
	RÍO	CP: COTA DEL PROYECTO
	VIVIENDAS	H: ALTURA DEL POZO
	CANCHAS	ϕ: DIÁMETRO DE TUBERÍA
	POZOS EXISTENTES	L: LONGITUD
	POZOS NUEVOS	S: GRADIENTE HIDRÁULICA
	SENTIDO DE FLUJO	

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

DISEÑO HIDRÁULICO - VISTA EN PLANTA

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
WGS84
Zona 17 SUR

REALIZADO POR:

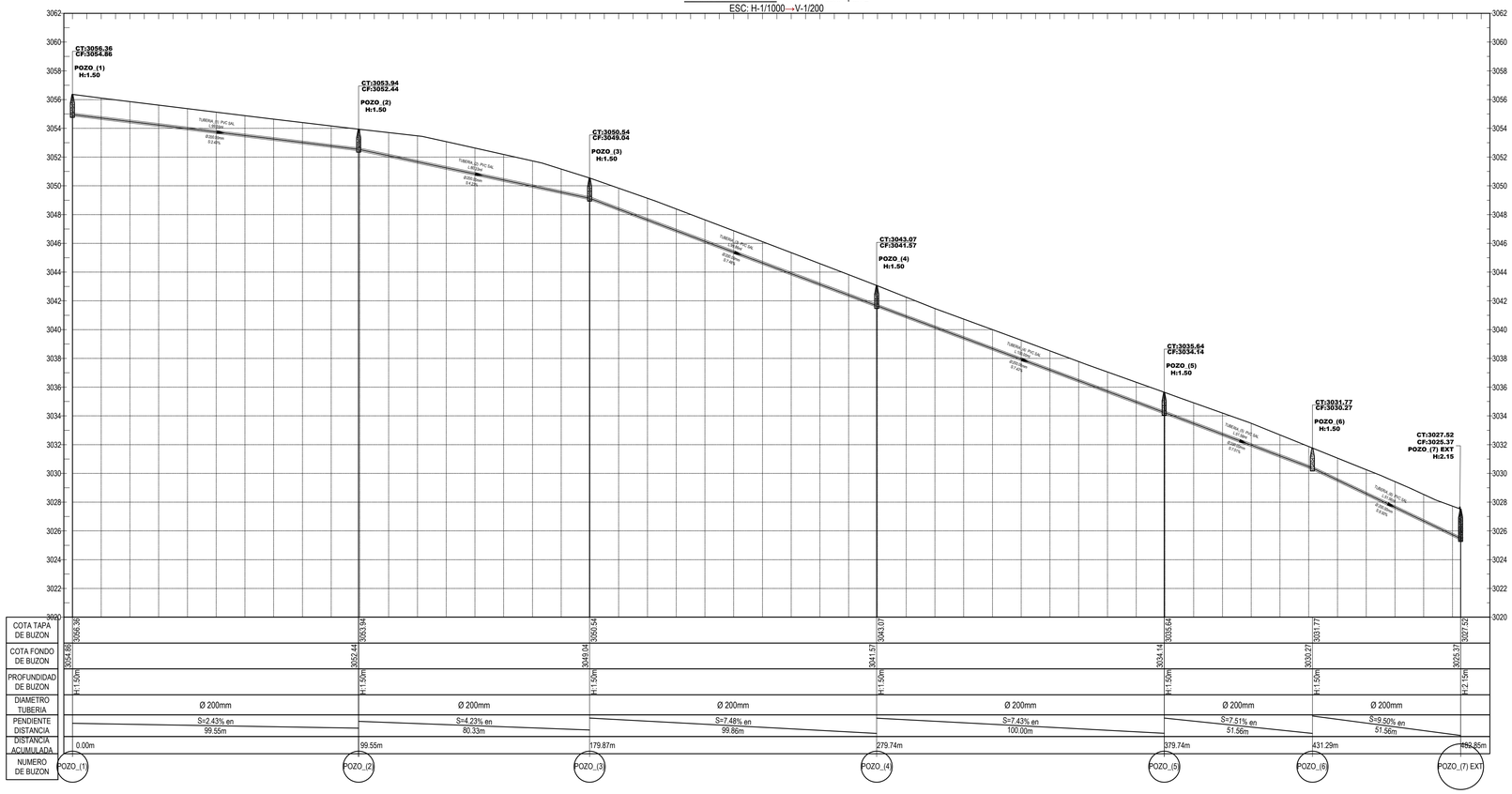
Kevin Torres

REVISADO POR:

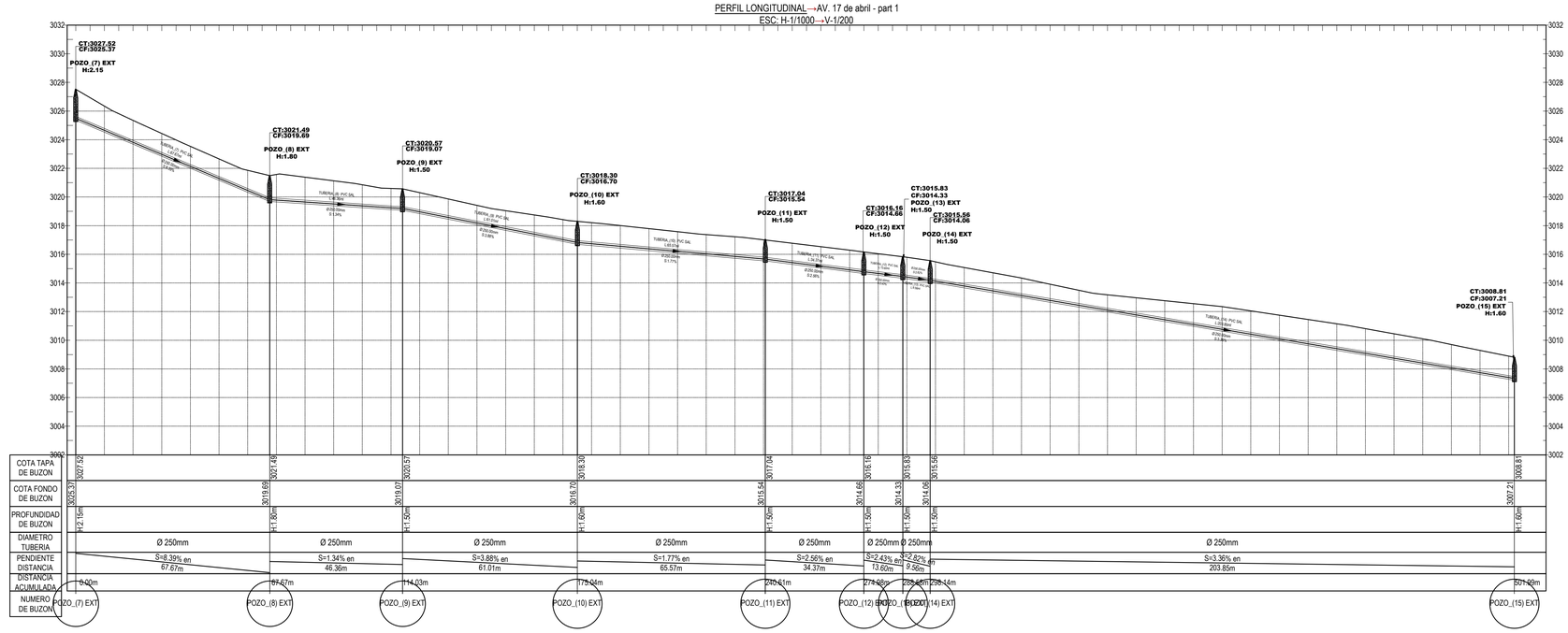
Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E12/21

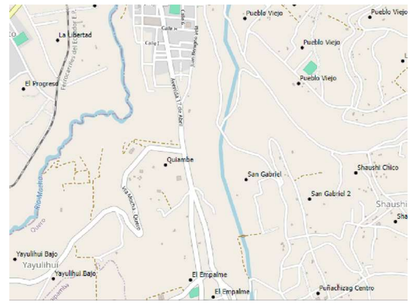
PERFIL LONGITUDINAL→AV. 17 de abril - part 2
ESC: H-1/1000→V-1/200



PERFIL LONGITUDINAL→AV. 17 de abril - part 1
ESC: H-1/1000→V-1/200



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



NOMENCLATURA

POZOS EXISTENTES

POZOS NUEVOS

SENTIDO DE FLUJO

CT: COTA DEL TERRENO

CP: COTA DEL PROYECTO

H: ALTURA DEL POZO

ϕ: DIÁMETRO DE TUBERÍA

L: LONGITUD

S: GRADIENTE HIDRÁULICA

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

PERFIL LONGITUDINAL

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
WGS84
Zona 17 SUR

REALIZADO POR:

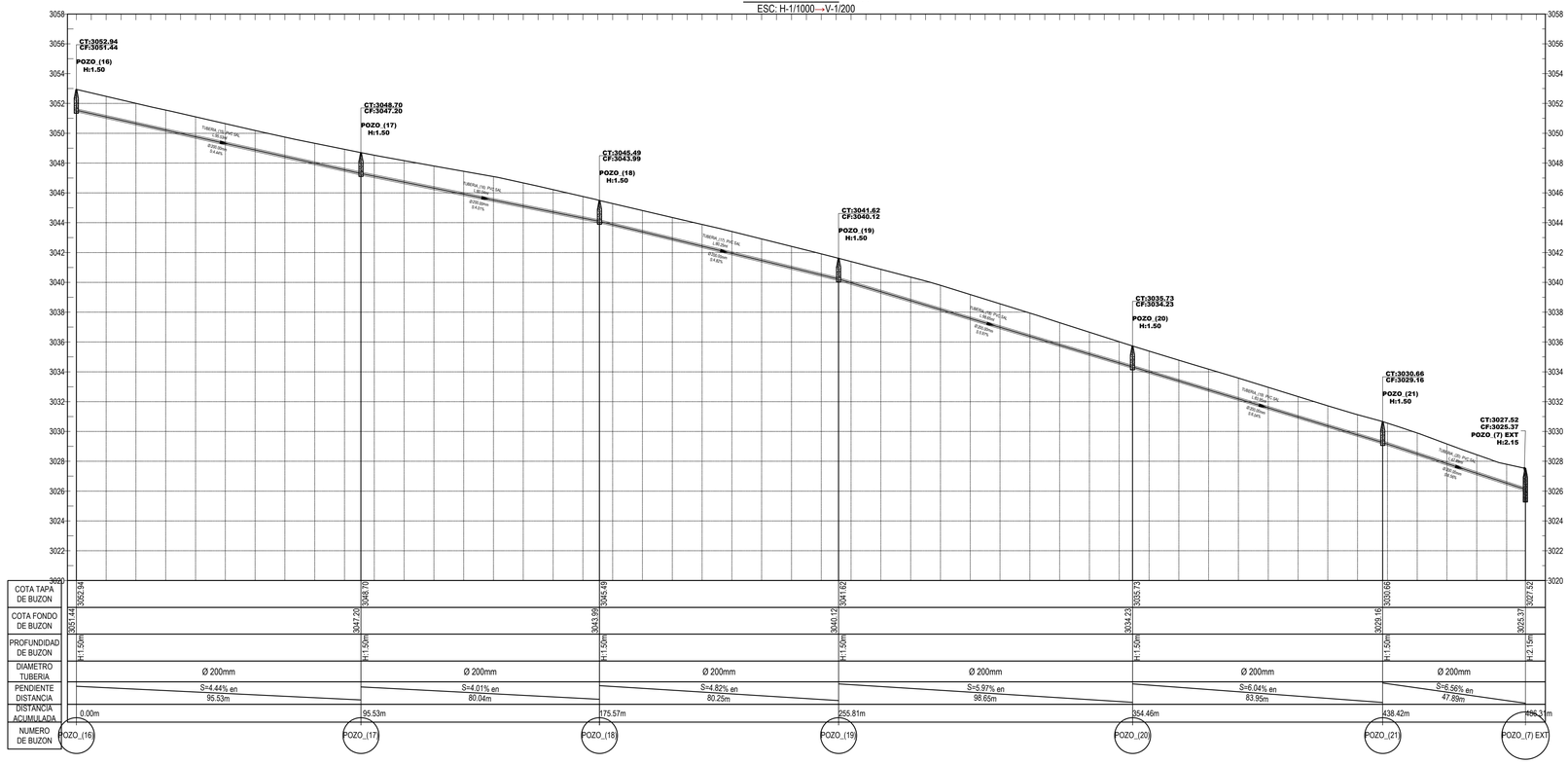
Kevin Torres

REVISADO POR:

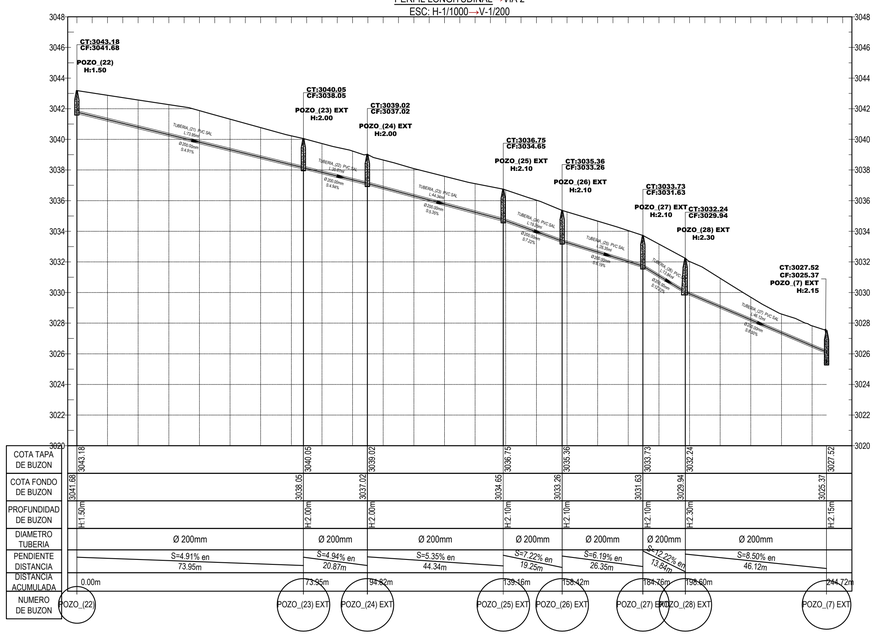
Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E13/21

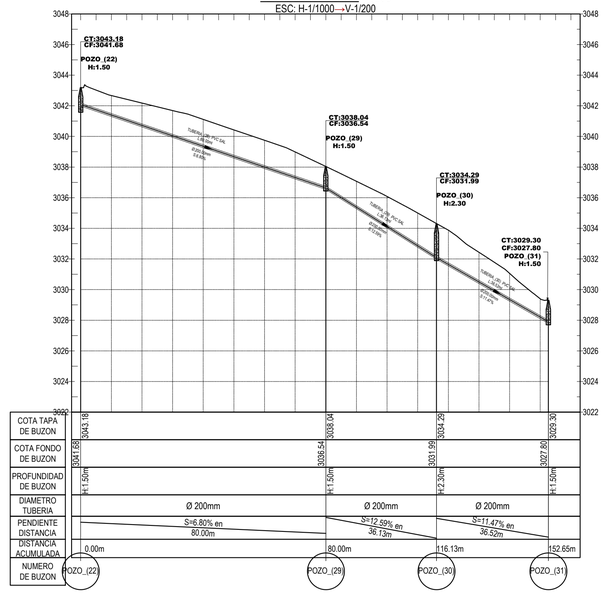
PERFIL LONGITUDINAL→VIA 1
ESC: H-1/1000→V-1/200



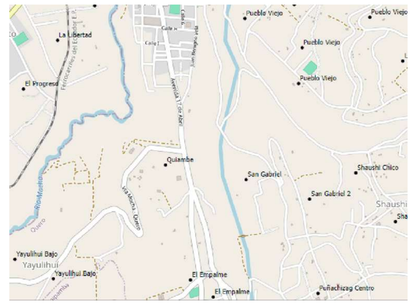
PERFIL LONGITUDINAL→VIA 2
ESC: H-1/1000→V-1/200



PERFIL LONGITUDINAL→VIA 3
ESC: H-1/1000→V-1/200



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



NOMENCLATURA

POZOS EXISTENTES

POZOS NUEVOS

SENTIDO DE FLUJO

CT: COTA DEL TERRENO

CP: COTA DEL PROYECTO

H: ALTURA DEL POZO

ϕ: DIÁMETRO DE TUBERÍA

L: LONGITUD

S: GRADIENTE HIDRÁULICA

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

PERFIL LONGITUDINAL

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
WGS84
Zona 17 SUR

REALIZADO POR:

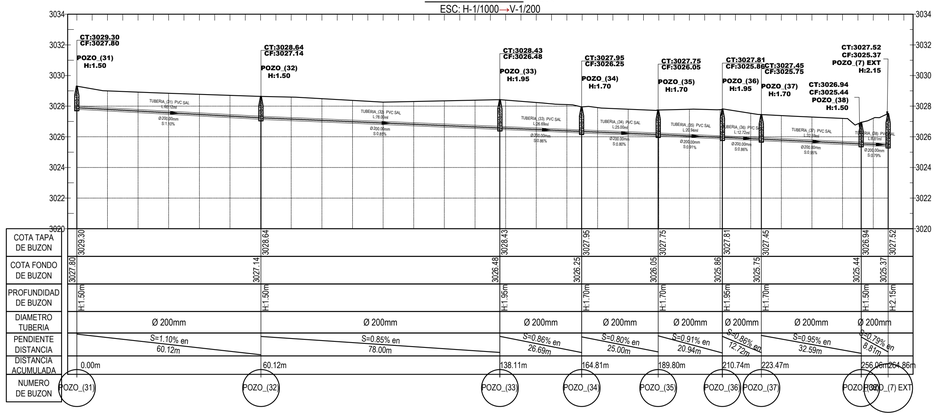
Kevin Torres

REVISADO POR:

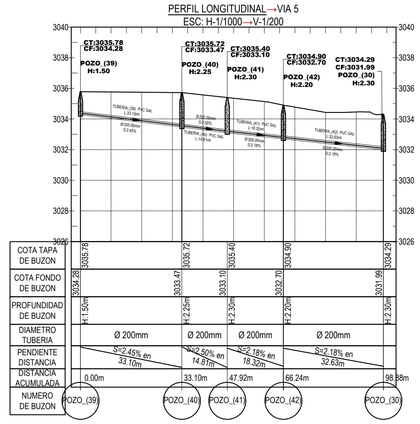
Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E14 / 21

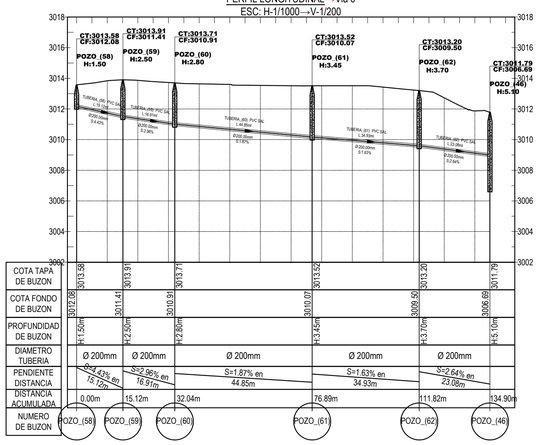
PERFIL LONGITUDINAL→VIA 4
ESC: H-1/1000→V-1/200



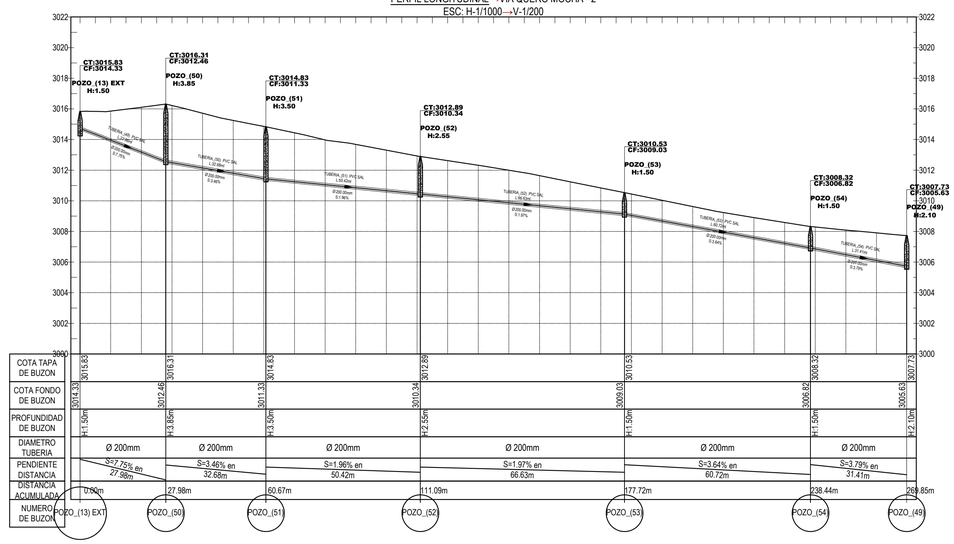
PERFIL LONGITUDINAL→VIA 5
ESC: H-1/1000→V-1/200



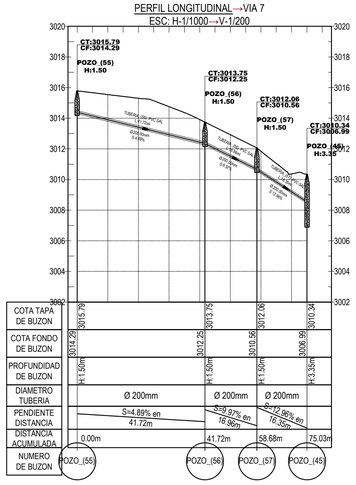
PERFIL LONGITUDINAL→Via 6
ESC: H-1/1000→V-1/200



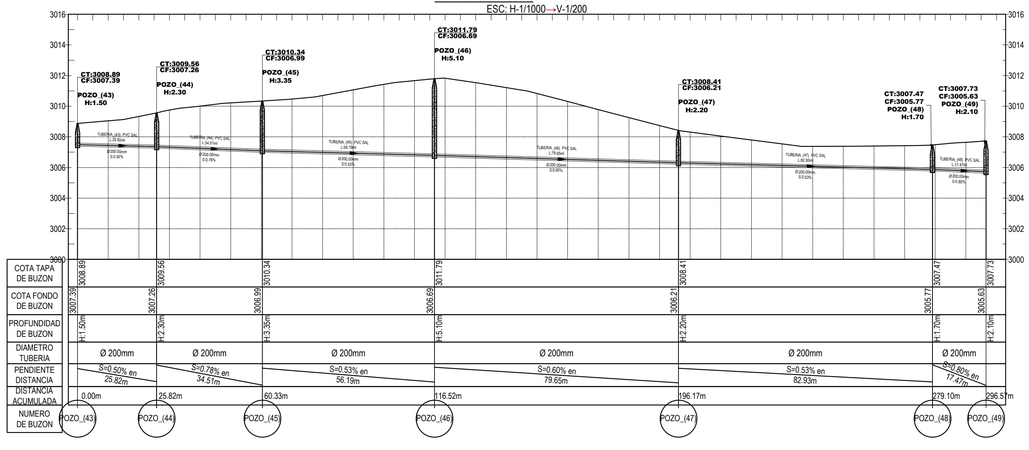
PERFIL LONGITUDINAL→VIA QUERO MOCHA - 2
ESC: H-1/1000→V-1/200



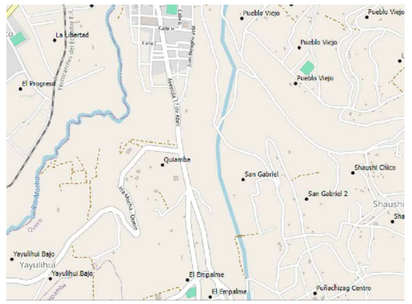
PERFIL LONGITUDINAL→VIA 7
ESC: H-1/1000→V-1/200



PERFIL LONGITUDINAL→VIA QUERO MOCHA - 1
ESC: H-1/1000→V-1/200



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



NOMENCLATURA

POZOS EXISTENTES

POZOS NUEVOS

SENTIDO DE FLUJO

CT: COTA DEL TERRENO

CP: COTA DEL PROYECTO

H: ALTURA DEL POZO

ϕ: DIÁMETRO DE TUBERÍA

L: LONGITUD

S: GRADIENTE HIDRÁULICA

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

PERFIL LONGITUDINAL

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
WGS84
Zona 17 SUR

REALIZADO POR:

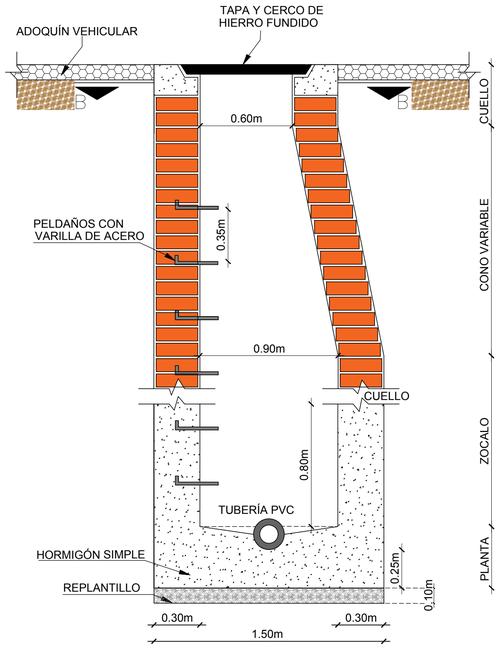
Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

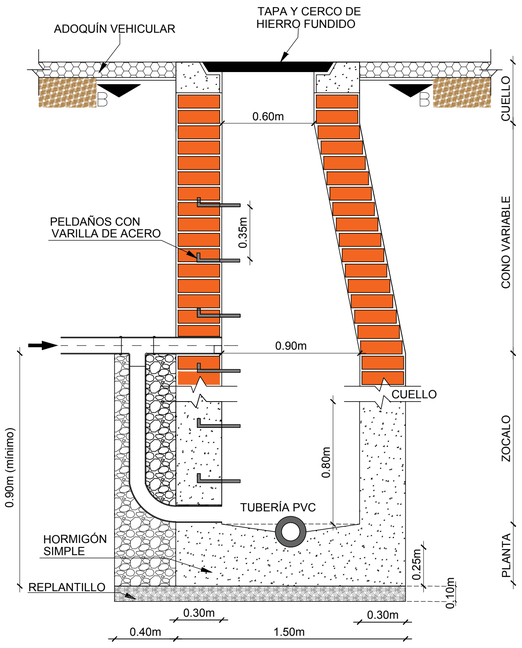
ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E15 / 21

POZO DE REVISIÓN



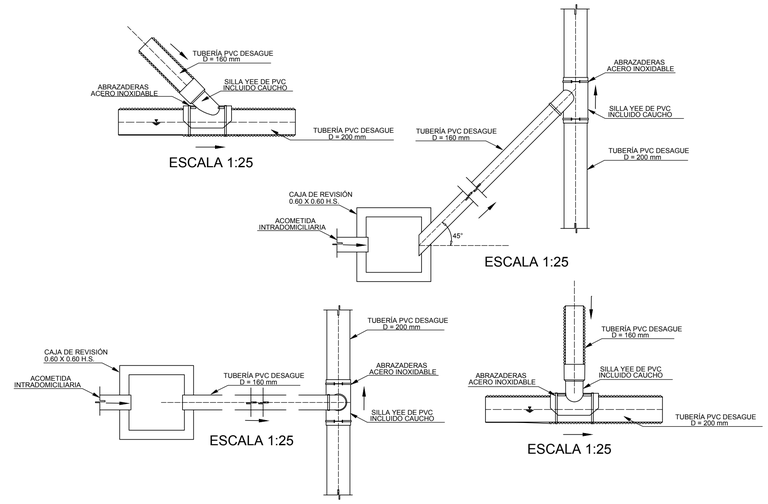
ESCALA 1:20

POZO DE SALTO

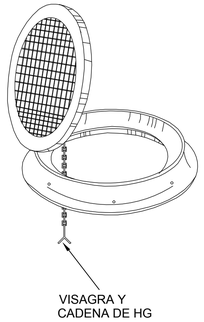


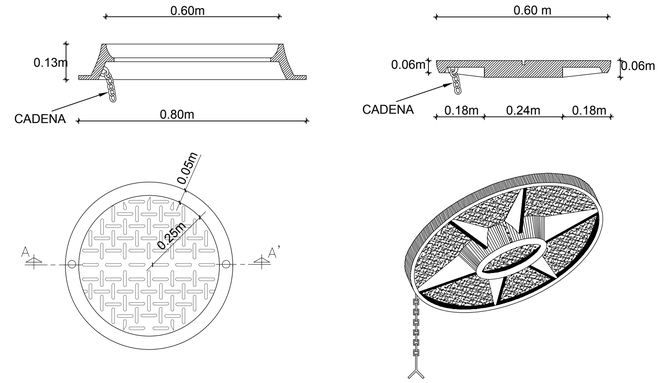
ESCALA 1:20

ACOMETIDA DOMICILIARIA



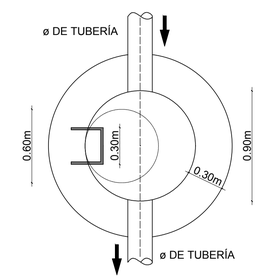
DETALLE DE TAPA Y CERCO DE HIERRO FUNDIDO



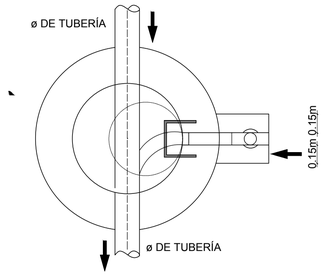


ESCALA 1:10

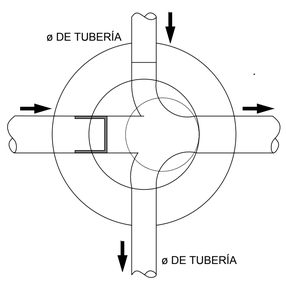
EMPATE DE TRES Y CUATRO CANALES



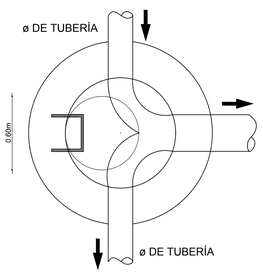
PLANTA
ESCALA 1:20



PLANTA
ESCALA 1:20

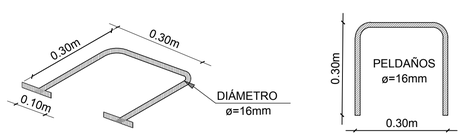


PLANTA
ESCALA 1:20



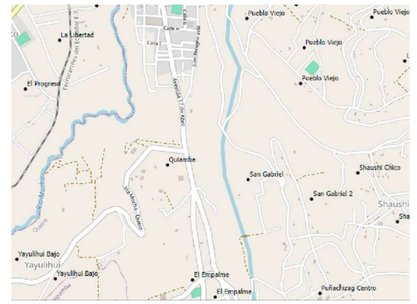
PLANTA
ESCALA 1:20

DETALLE DE PELDAÑOS



ESCALA 1:10

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



DIÁMETRO NOMINAL (mm)	ANCHO DE ZANJA MÍNIMO (m)
125	0,50
175	0,55
220	0,60
280	0,65
335	0,75
400	0,80
440	0,85
540	1,00
650	1,10
760	1,25
875	1,40
975	1,50

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

DETALLES ALCANTARILLADO

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
WGS84
Zona 17 SUR

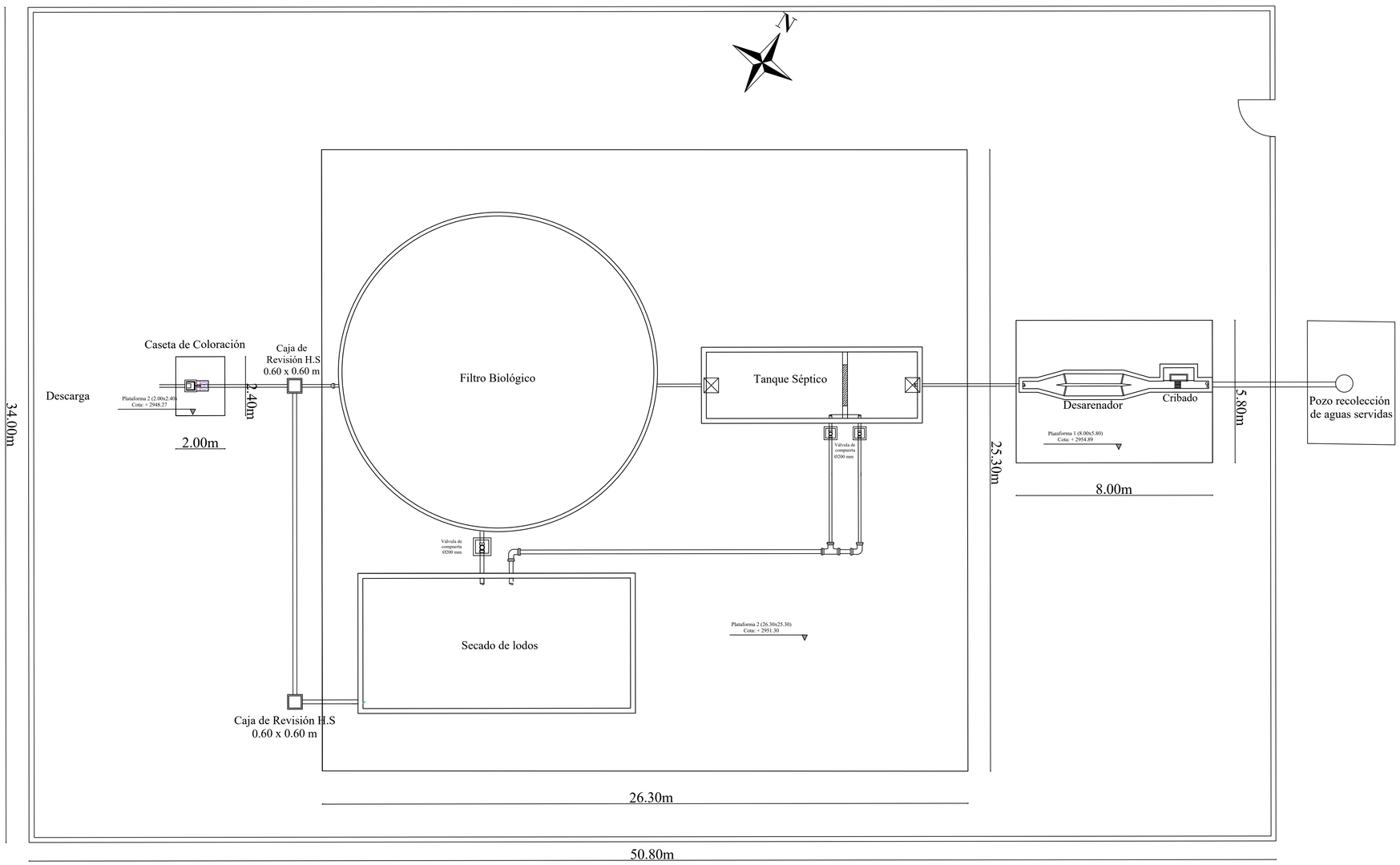
REALIZADO POR:

Kevin Torres

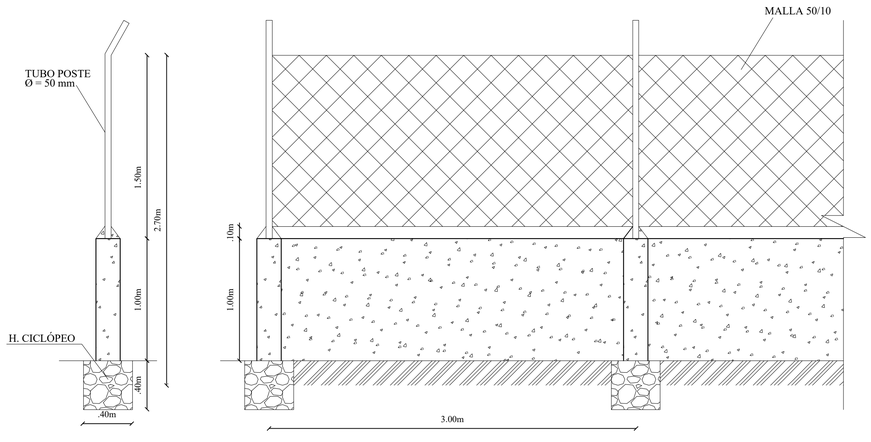
REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

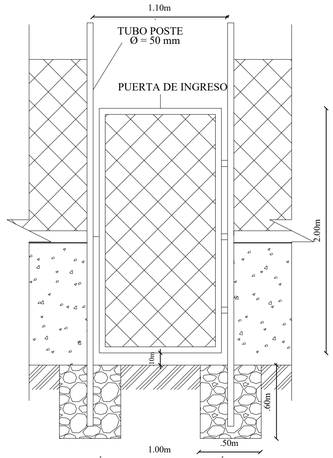
ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
1:1000	ENERO 2025	E16 / 21



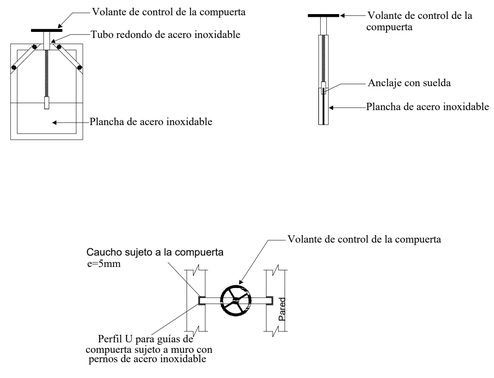
PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA 1:100



DETALLE CERRAMIENTO
ESCALA 1:25

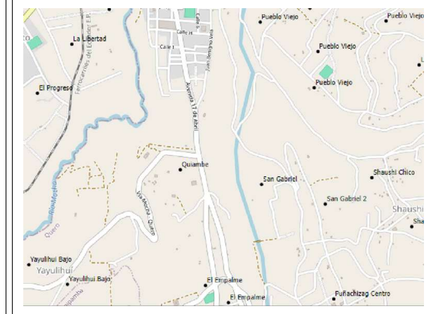


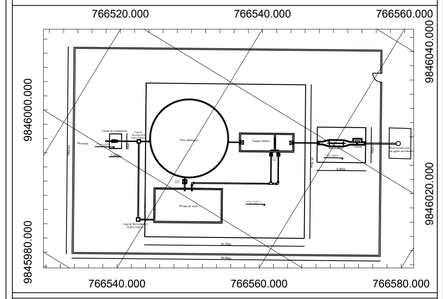
PUERTA DE INGRESO
ESCALA 1:25



PUERTA DE COMPUERTA
ESCALA 1:20

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





PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

PLANTA DE TRATAMIENTO

ESPECIFICACIONES

Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM
WGS84
Zona 17 SUR

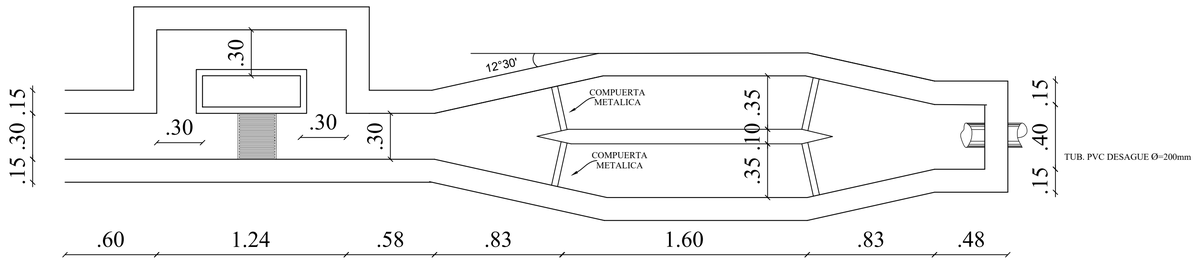
REALIZADO POR:

Kevin Torres

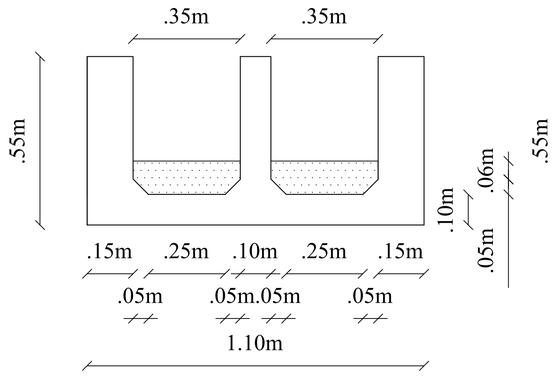
REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

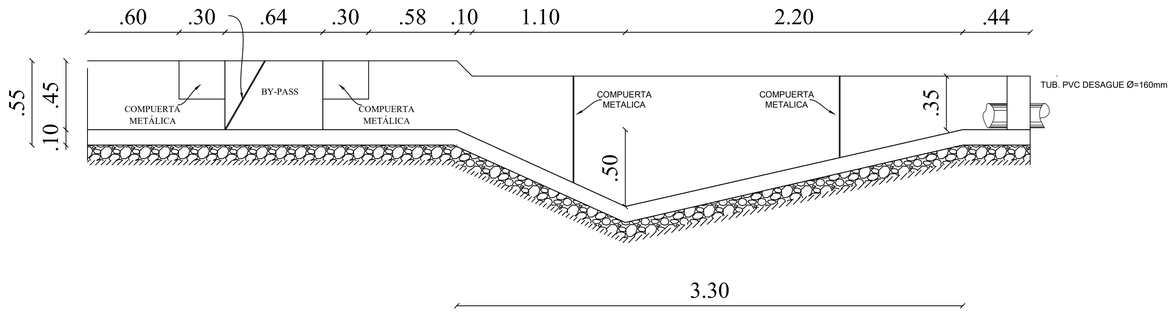
ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
Como se indica	ENERO 2025	E17 / 21



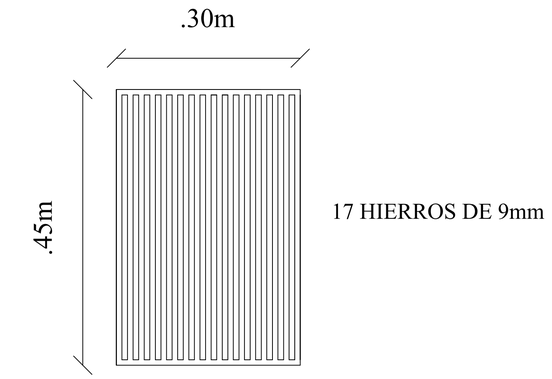
VISTA EN PLANTA DE CRIBADO Y DESARENADOR
ESCALA 1:20



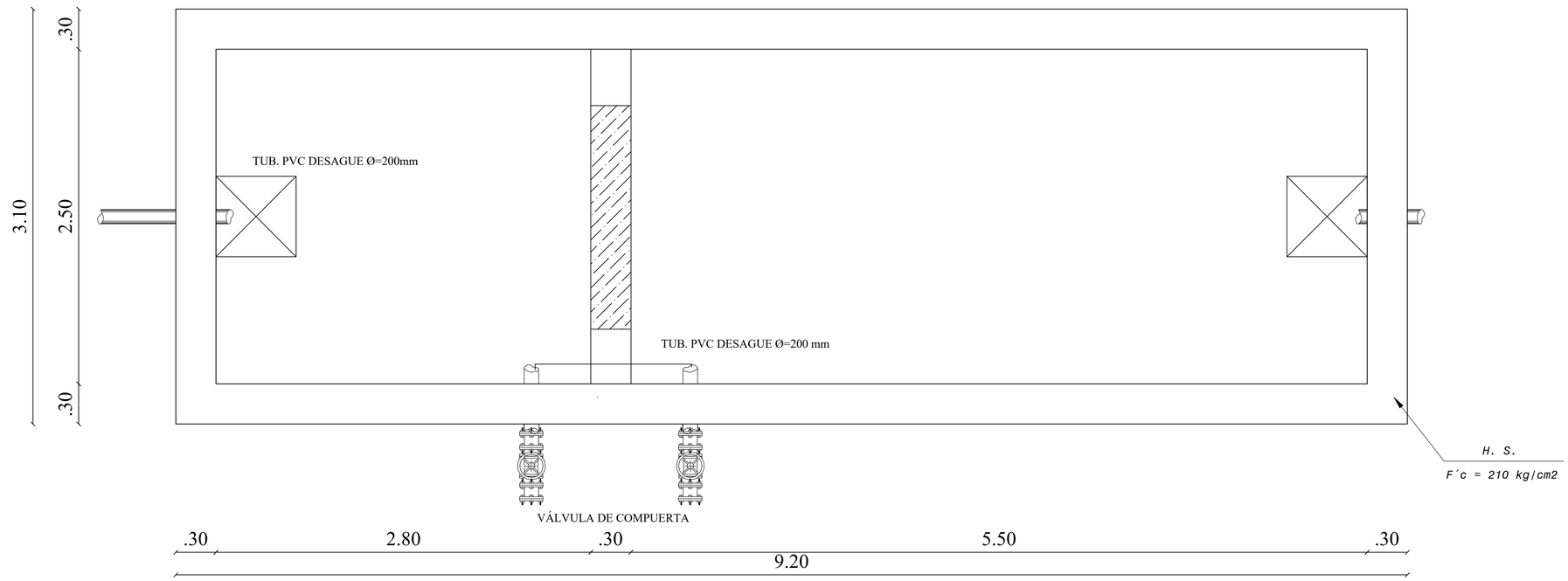
SECCIÓN TRANSVERSAL DESARENADOR
ESCALA 1:10



CORTE C-C' CRIBADO Y DESARENADOR
ESCALA 1:20

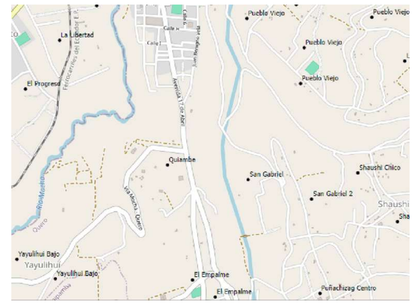


DETALLE REJILLA
ESCALA 1:5

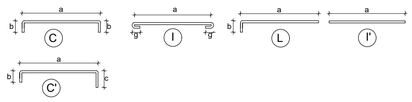


VISTA EN PLANTA TANQUE SÉPTICO
ESCALA 1:20

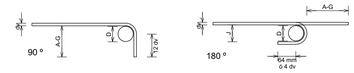
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TIPOS DE DOBLADO



RECOMENDACIONES DOBLANDO



PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

COMPONENTES ALCANTARILLADO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.- El hormigón debera tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 210 Kg/cm²
2.- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm².
3.- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados en un informe técnico de mecánica de suelos.
4.- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Tn/m², particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en sitio
5.- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.
6.- Tarranjeo en exteriores con cemento arena (mortero 1:5)
Se hara el enlucido de las caras exteriores de las estructuras
7.- Tarranjeo en interiores con impermeabilizantes
Se hara el tarrajeo interior de la poza desarenadora usando impermeabilizante sika o similar

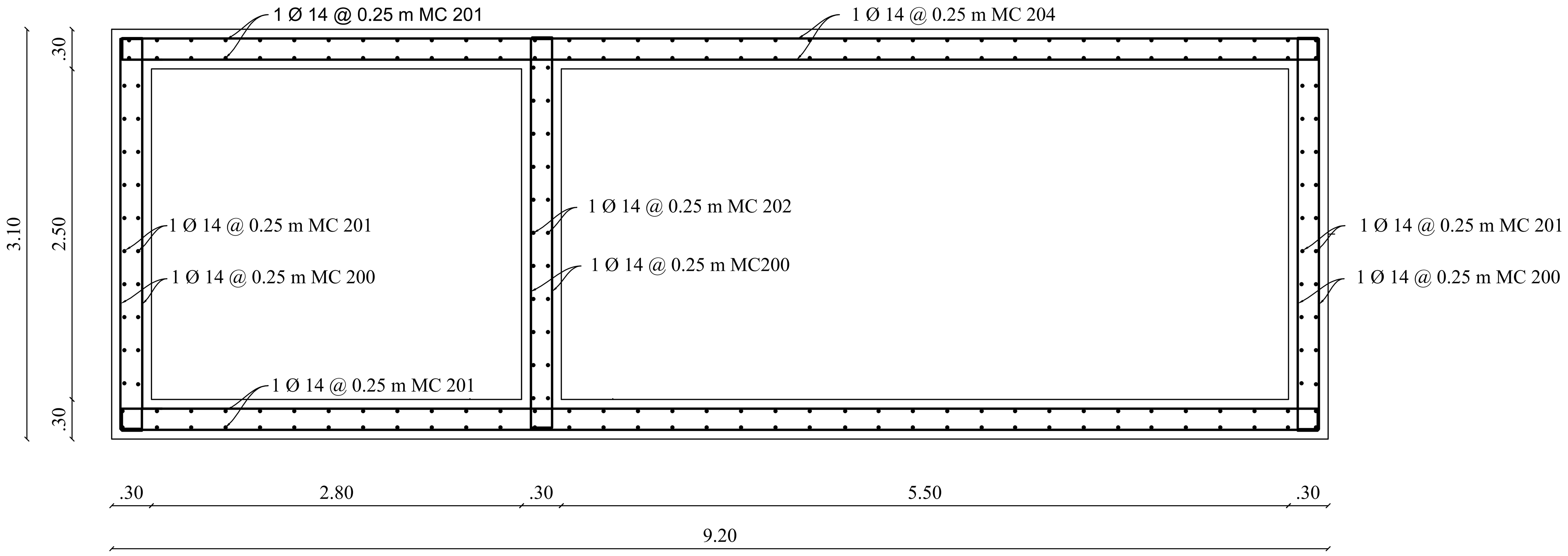
REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
Como se indica	ENERO 2025	E18 / 21

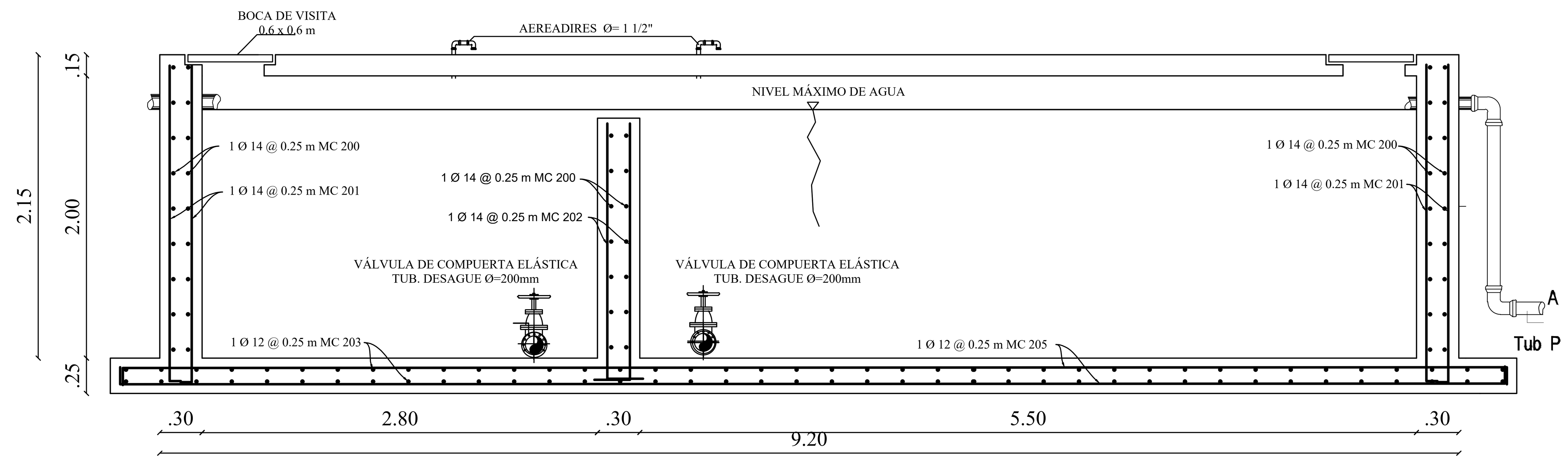


ARMADO ESTRUCTURAL TANQUE SÉPTICO

ESCALA 1:30

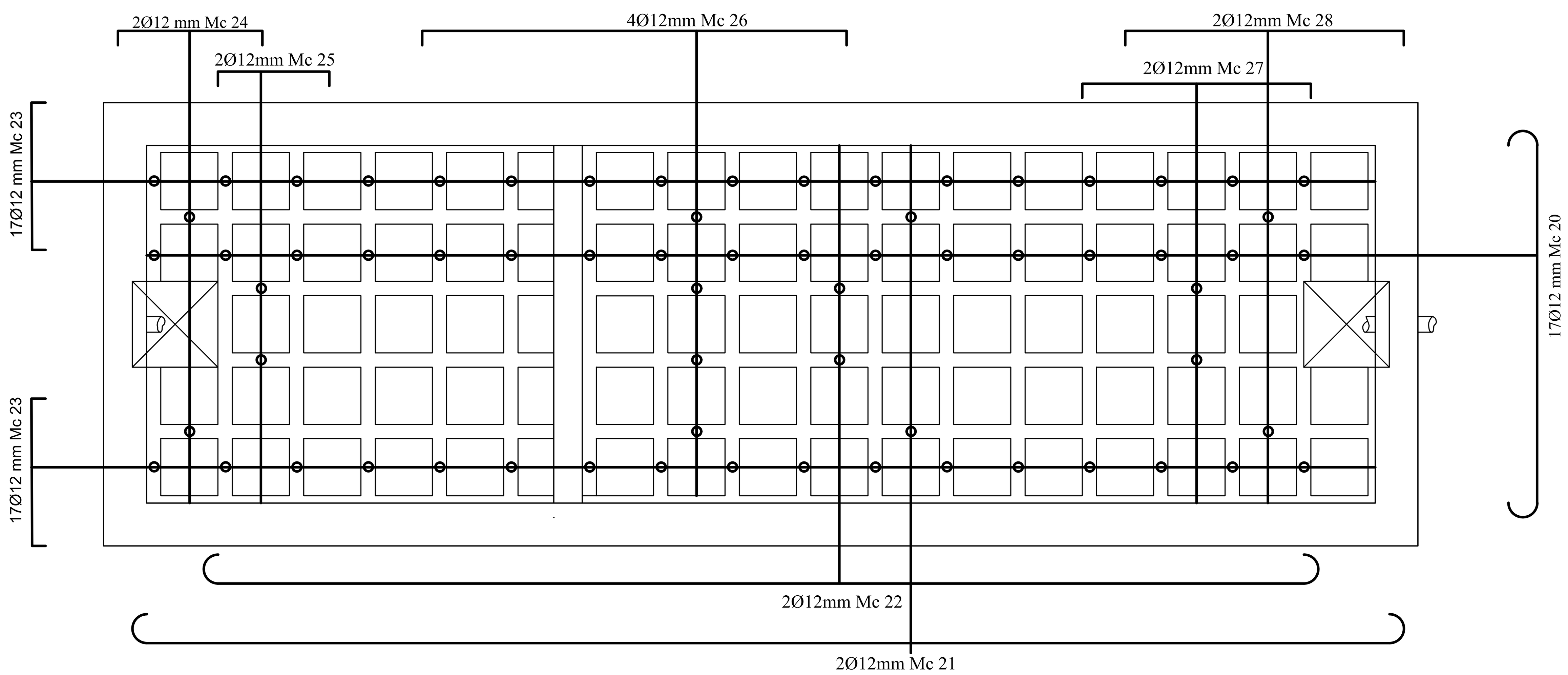
PLANILLA ACERO

Mc	Tipo	φ	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	e	g	CORTE	VARILLAS LONG.	Peso / M	OBSERVACIONES
TANQUE SÉPTICO													
LOSA													
20	G'	12	17	2.50	0.20				0.20	2.90	49.30	43.77	Acero Transversal Superior (nervios)
21	G'	12	2	8.70	0.20				0.20	9.10	18.20	16.16	Acero Longitudinal Superior(nervios)
22	G'	12	2	7.60	0.20				0.20	8.00	16.00	14.21	Acero Longitudinal Superior(nervios)
23	C	12	2	1.03	0.15					1.33	2.66	2.36	Acero Transversal Inferior (nervios)
24	C	12	2	1.01	0.15					1.31	2.62	2.33	Acero Longitudinal Inferior (nervios)
25	C	12	2	0.78	0.15					1.08	2.16	1.92	Acero Longitudinal Inferior (nervios)
26	C	12	4	2.97	0.15					3.27	13.08	11.61	Acero Longitudinal Inferior (nervios)
27	C	12	2	1.60	0.15					1.90	3.80	3.37	Acero Longitudinal Inferior (nervios)
28	C	12	2	1.95	0.15					2.25	4.50	4.00	Acero Longitudinal Inferior (nervios)
PARED FOSA SÉPTICA													
200	C	14	50	2.95	0.15					3.25	162.50	196.37	Acero Externo de Paredes
201	L	14	188	2.25	0.15					2.40	451.20	545.24	Varillas Verticales Tanque Séptico
202	L	14	22	1.80	0.15					1.95	42.90	51.84	Varillas Verticales Tanque Séptico (ventanas)
203	C	14	80	2.95	0.15					3.25	260.00	314.19	Acero Interno de Paredes
204	C	14	13	8.85	0.15					9.15	118.95	143.74	Acero Externo de Paredes
205	C	14	13	9.50	0.15					9.80	127.40	153.95	Acero Externo de Paredes



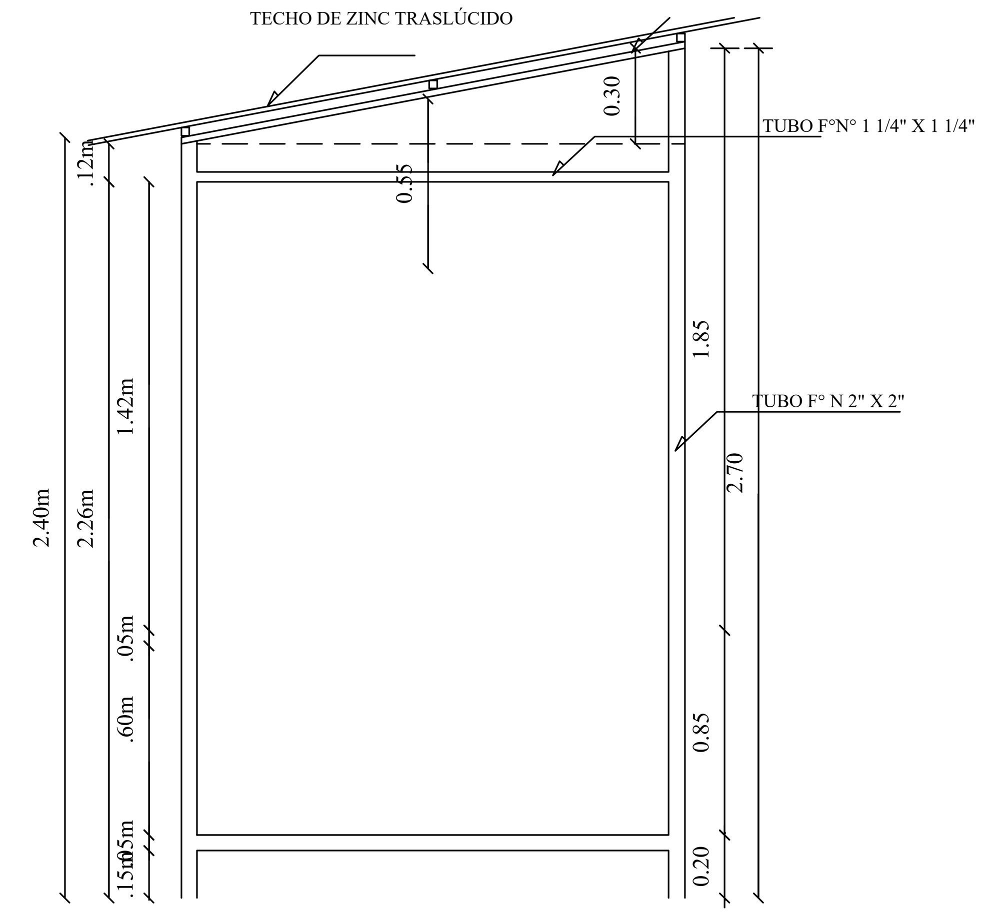
CORTE C-C' TANQUE SÉPTICO

ESCALA 1:20



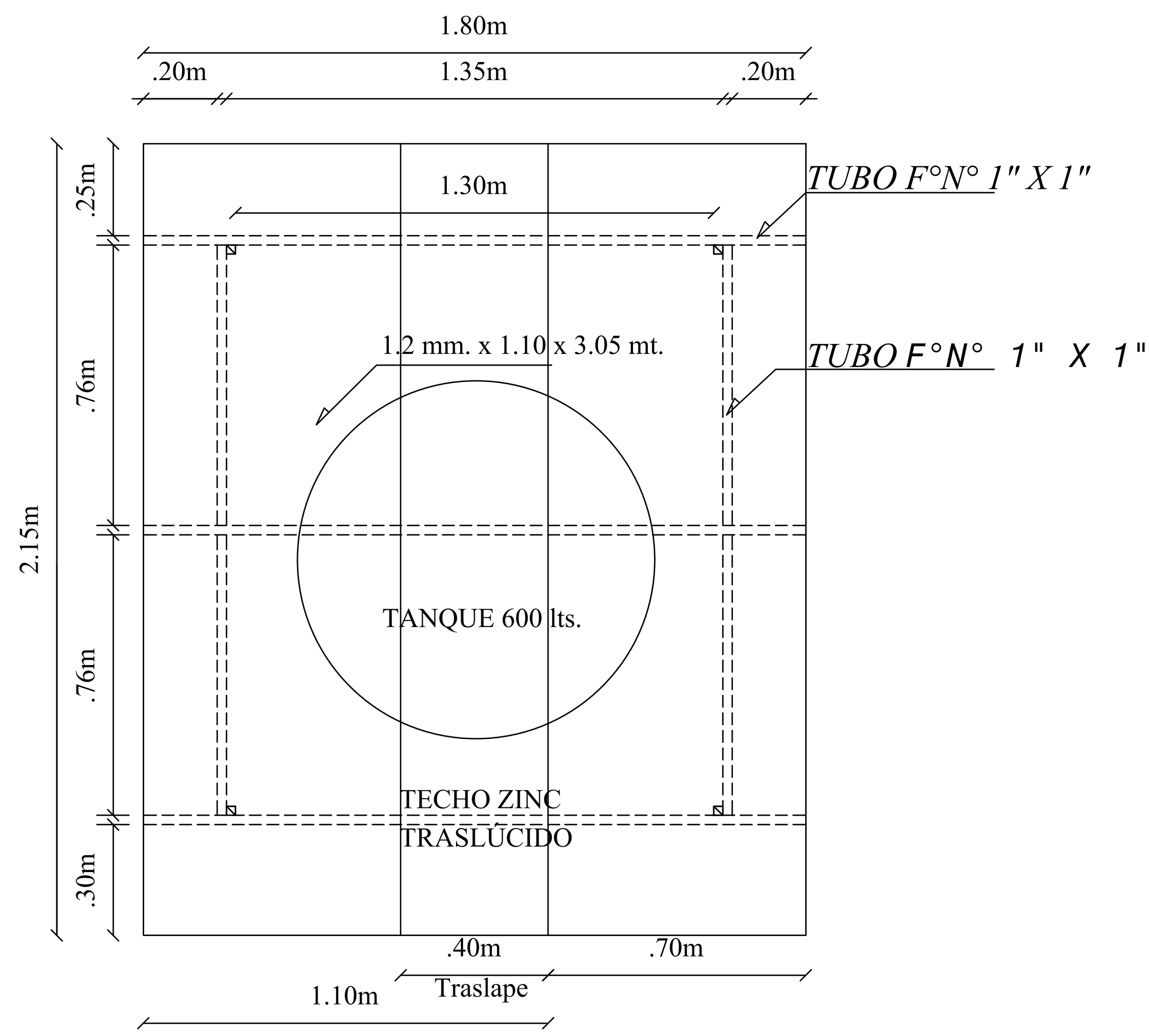
ARMADO DE LOSA TANQUE SÉPTICO

ESCALA 1:20



CASETA CÁMARA DE COLORACIÓN

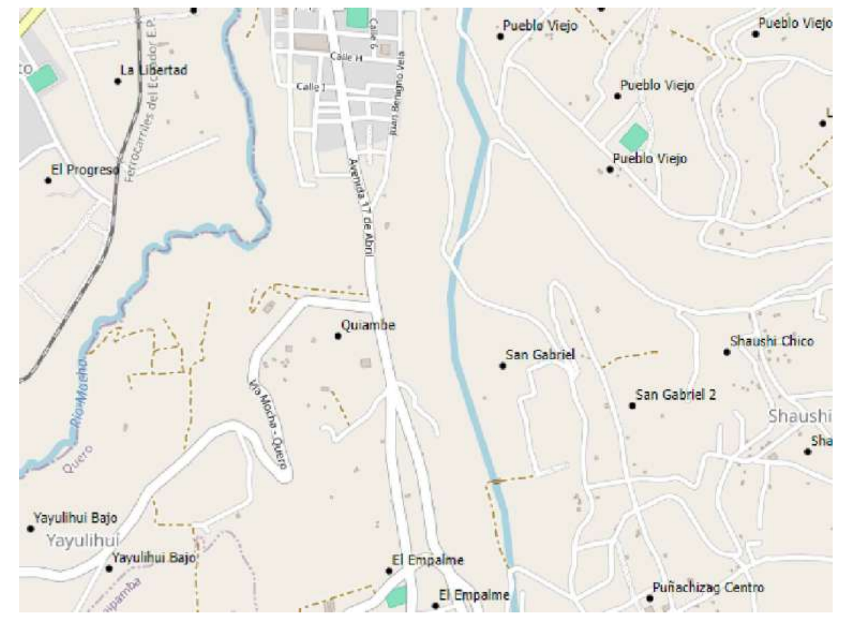
ESCALA 1:20



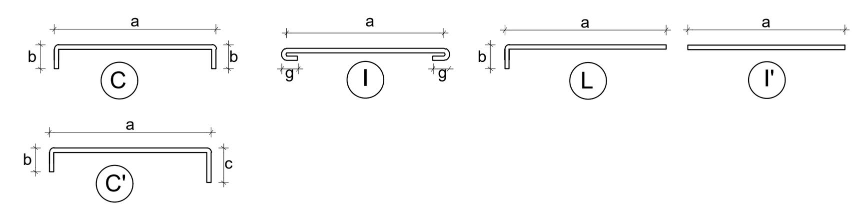
CORTE A - A' CÁMARA DE CLORACIÓN

ESCALA 1:20

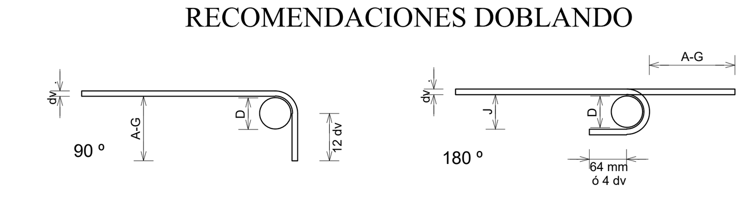
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TIPOS DE DOBLADO



RECOMENDACIONES DOBLANDO



PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

DISEÑO HIDRÁULICO - VISTA EN PLANTA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.- El hormigón debera tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 210 Kg/cm²
2.- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm².
3.- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados en un informe técnico de mecánica de suelos.
4.- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Tn/m², particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en sitio
5.- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.
6.- Tarranjeo en exteriores con cemento arena (mortero 1:5)
Se hara el enlucido de las caras exteriores de las estructuras
7.- Tarranjeo en interiores con impermeabilizantes
Se hara el tarrajeo interior de la poza desarenadora usando impermeabilizante sika o similar

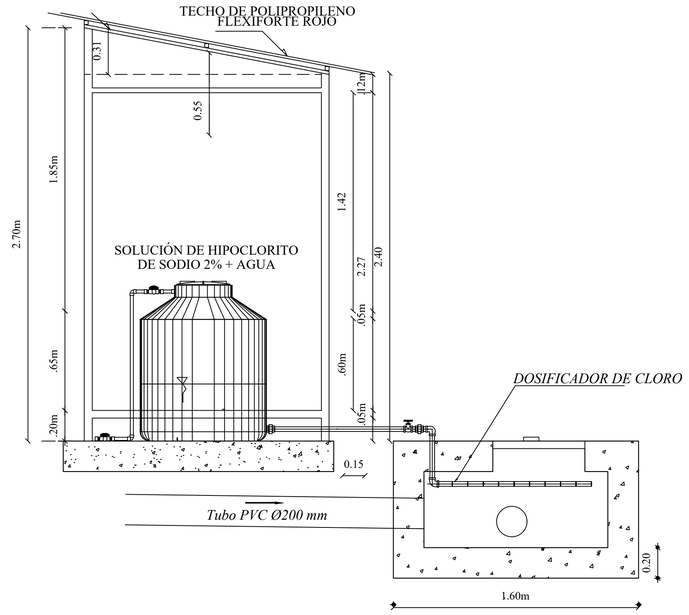
REALIZADO POR:

Kevin Torres

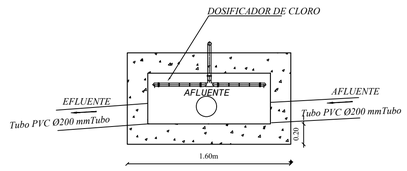
REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA: Como se indica	FECHA: ENERO 2025	LÁMINA: E19/21

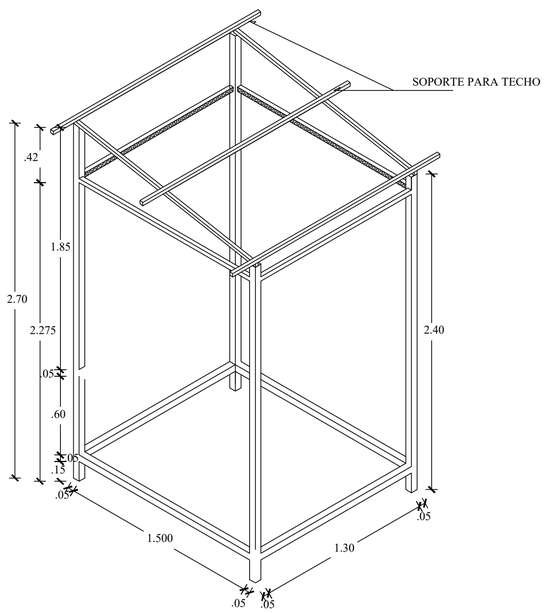


CORTE C - C' CÁMARA DE COLORACIÓN
ESCALA 1:20

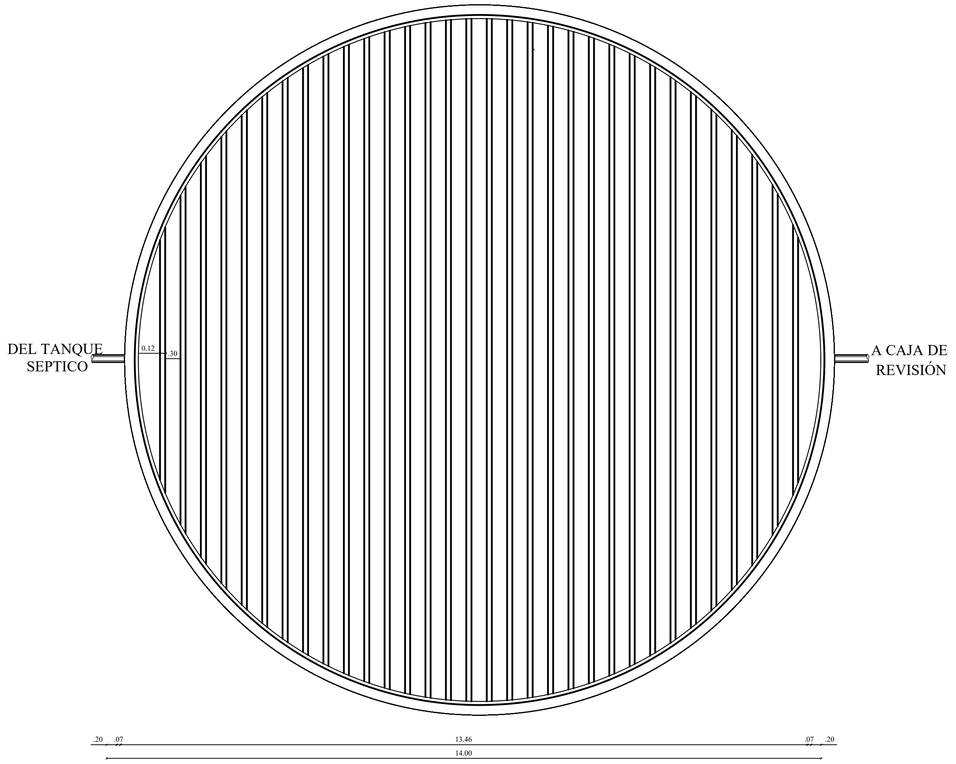


CORTE A-A CÁMARA DE COLORACIÓN
ESCALA 1:30

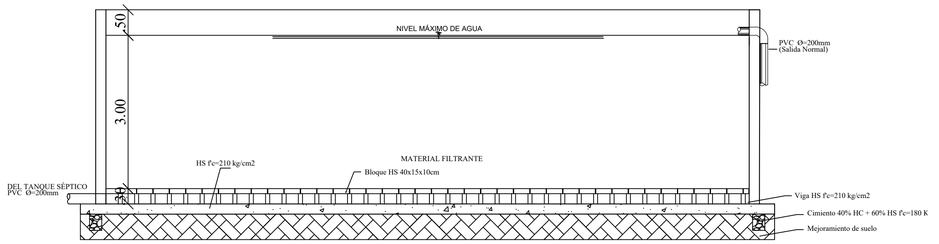
CORTE A - A' CÁMARA DE CLORACIÓN
ESCALA 1:30



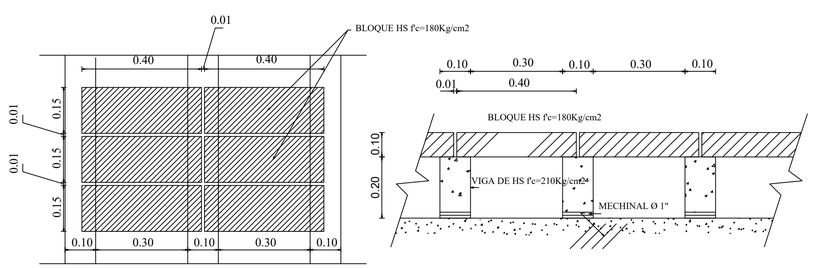
ISOMETRÍA CÁMARA DE CLORACIÓN
ESCALA 1:30



VISTA EN PLANTA FILTRO BIOLÓGICO
ESCALA 1:60

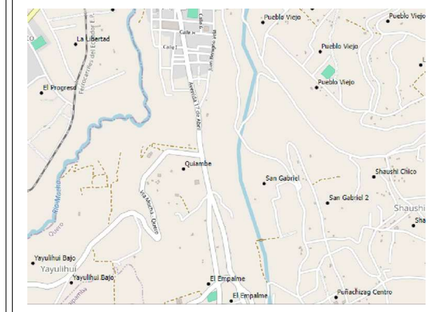


VISTA EN PLANTA FILTRO BIOLÓGICO
ESCALA 1:60

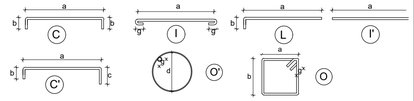


DETALLE SUELO FALSO
ESCALA 1:10

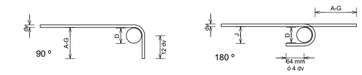
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TIPOS DE DOBLADO



RECOMENDACIONES DOBLANDO



PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

COMPONENTES - PLANTA DE TRATAMIENTO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.- El hormigón debera tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 210 Kg/cm².
2.- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm².
3.- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados en un informe técnico de mecánica de suelos.
4.- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Tn/m², particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en sitio
5.- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.
6.- Tarranjeo en exteriores con cemento arena (mortero 1:5)
Se hara el enlucido de las caras exteriores de las estructuras
7.- Tarranjeo en interiores con impermeabilizantes
Se hara el tarrajeo interior de la poza desarenadora usando impermeabilizante sika o similar

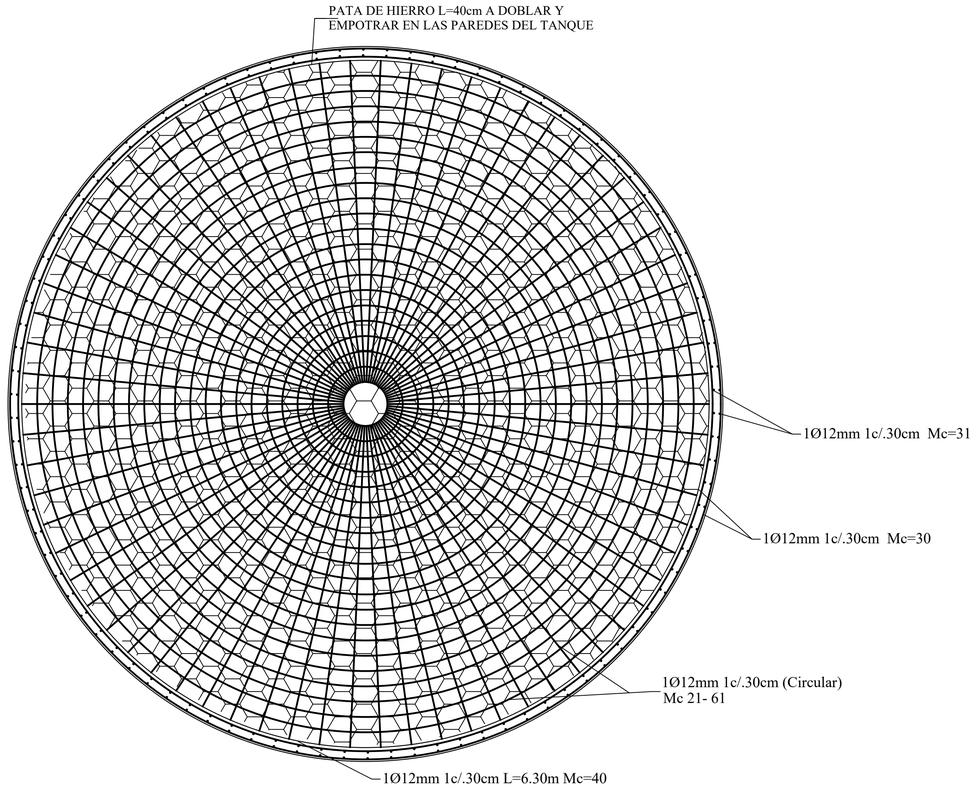
REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

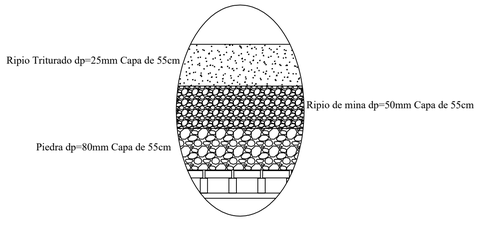
Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
Como se indica	ENERO 2025	E20 / 21



ARMADO ESTRUCTURAL FILTRO BIOLÓGICO

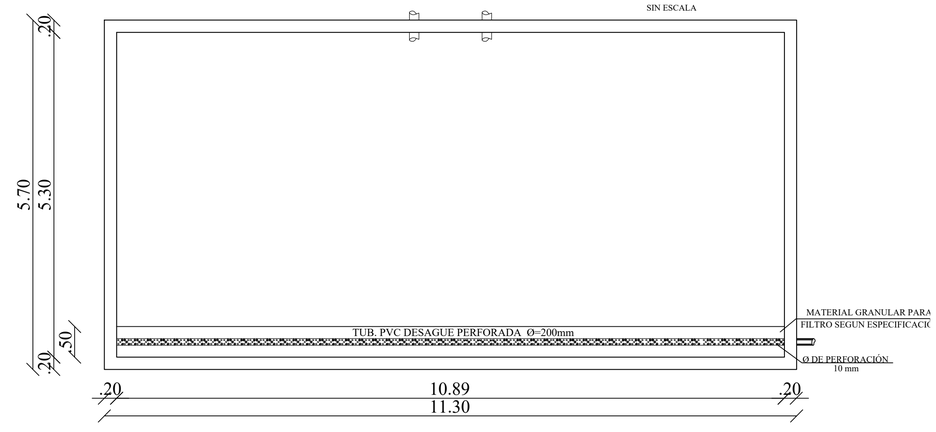
ESCALA 1:60



DETALLE 1 GENERAL

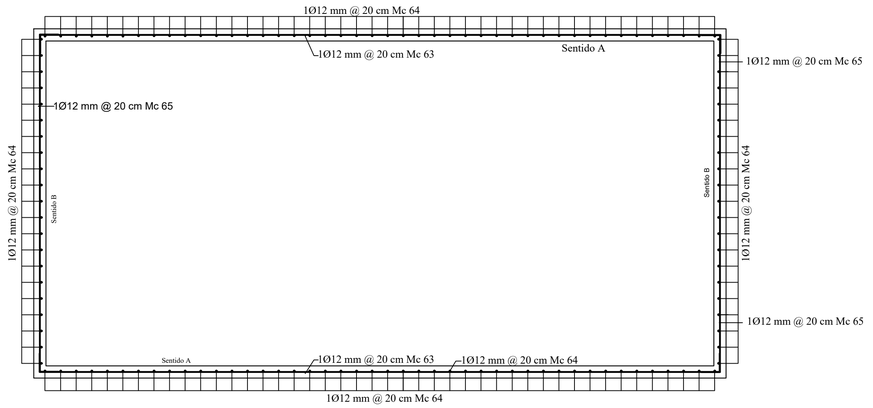
- LOS PETREOS SERÀN LIMPIOS DE TIERRAS, ARENAS, MATERIAL ORGÁNICO Y/O BASURAS
- PIEDRA dp=80mm: SUS DIÁMETROS PUEDEN VARIAS DESDE 100mm A LOS 60mm
- RIPIO DE MINA:dp=50mm: SU DIÁMETRO PEDE VARIAS DESDE 60mm A LOS 30mm
- RIPIO TRITURADO:dp=25mm: SU DIÁMETRO PEDE VARIAS DESDE 30mm A LOS 15mm
- PARA LOGRAR ESTA GRANULOMETRIAS SE TENDRÁ QUE TAMIZAR LOS MATERIALES Y DESECHAR LOS QUE NO ESTEN DENTRO DE LOS RANGOS

SIN ESCALA



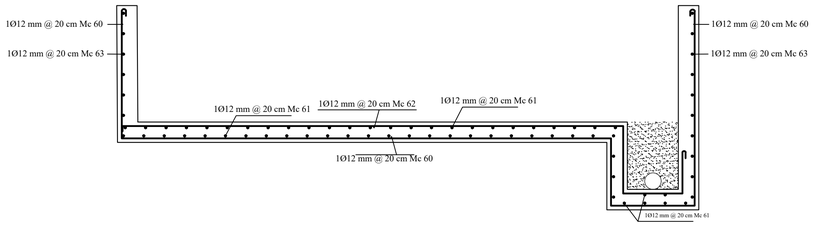
VISTA EN PLANTA LECHO DE SECADO

ESCALA 1:50



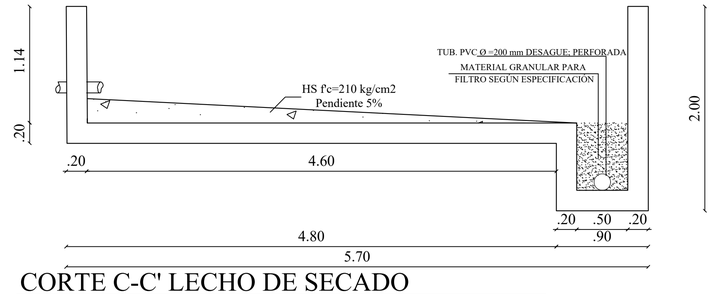
PLANTA ESTRUCTURAL LECHO DE SECADO

ESCALA 1:50



CORTE Y-Y' LECHO DE SECADO

ESCALA 1:30



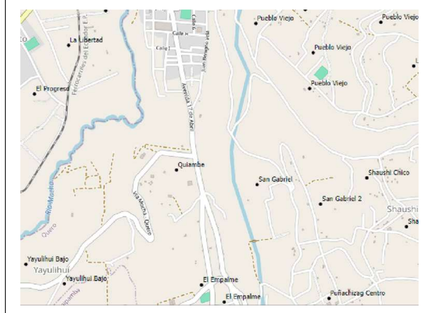
CORTE C-C' LECHO DE SECADO

ESCALA 1:30

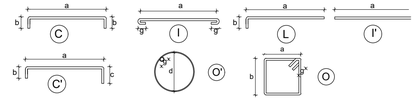
PLANILLA ACERO

Mc	Tipo	φ	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	e	g	CORTE	VARILLAS LONG.	Peso / M	OBSERVACIONES
FILTRO ANAEROBICO DE FLUJO ASCENDENTE													
PAREDES													
30	I	12	188	6.30						6.30	1184.40	1051.33	
31	O'	12	13				12.86			12.86	167.18	148.42	
LOSA DE FONDO													
30	L	12	94	6.30	0.40					6.70	629.80	764.06	
41	O'	12	1				12.86			12.86	12.86	11.42	
42	O'	12	1				12.26			12.26	12.26	10.88	
43	O'	12	1				11.66			11.66	11.66	10.35	
44	O'	12	1				11.06			11.06	11.06	9.82	
45	O'	12	1				10.46			10.46	10.46	9.29	
46	O'	12	1				9.86			9.86	9.86	8.75	
47	O'	12	1				9.26			9.26	9.26	8.22	
48	O'	12	1				8.66			8.66	8.66	7.69	
49	O'	12	1				8.06			8.06	8.06	7.16	
50	O'	12	1				7.46			7.46	7.46	6.62	
51	O'	12	1				6.86			6.86	6.86	6.09	
52	O'	12	1				6.26			6.26	6.26	5.56	
53	O'	12	1				5.66			5.66	5.66	5.03	
54	O'	12	1				5.06			5.06	5.06	4.49	
55	O'	12	1				4.46			4.46	4.46	3.96	
56	O'	12	1				3.86			3.86	3.86	3.43	
57	O'	12	1				3.26			3.26	3.26	2.89	
58	O'	12	1				2.66			2.66	2.66	2.36	
59	O'	12	1				2.06			2.06	2.06	1.83	
60	O'	12	1				1.46			1.46	1.46	1.30	
61	O'	12	1				0.86			0.86	0.86	0.76	
LECHO DE SECADO DE LODOS													
SOLERA SECADO DE LODOS													
60	V	12	44	1.90	0.82	0.66	4.80	1.25	0.20	9.63	423.72	542.03	Acero Inferior de la solera
61	C	12	59	11.10	0.30					11.70	690.30	834.17	Acero Superior e Inferior del Secado de lodos
62	V	12	44	0.40	0.58	0.66	4.90	0.20	0.20	6.94	305.36	369.00	Acero Superior de la solera
PAREDES													
63	C	12	20	11.10	0.30					11.70	234.00	282.77	Acero Transversal de Lecho Secado de Lodos (Sentido A)
64	I	12	126	0.20						0.20	25.20	30.45	Separador de Paredes
65	C	12	20	5.50	0.30					6.10	122.00	147.43	Acero Transversal de Lecho Secado de Lodos (Sentido B)

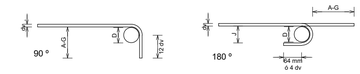
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



TIPOS DE DOBLADO



RECOMENDACIONES DOBLANDO



PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA COMUNIDAD QUIAMBE, CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

UBICACIÓN

PROVINCIA: TUNGURAHUA

CANTÓN: QUERO

COMUNIDAD QUIAMBE

CONTIENE

COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.- El hormigón debera tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 210 Kg/cm²
2.- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm².
3.- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados en un informe técnico de mecánica de suelos.
4.- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Tn/m², particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en sitio
5.- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.
6.- Tarranjeo en exteriores con cemento arena (mortero 1:5)
Se hara el enlucido de las caras exteriores de las estructuras
7.- Tarranjeo en interiores con impermeabilizantes
Se hara el tarrajeo interior de la poza desarenadora usando impermeabilizante sika o similar

REALIZADO POR:

Kevin Torres

REVISADO POR:

Ing. Byron Cañizares

ESCALA:	FECHA:	LÁMINA:
Como se indica	ENERO 2025	E21 / 21