



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL
CASCO PARROQUIAL "LA CUCA"**

**REYES DURAN RONNY ROLANDO
INGENIERO CIVIL**

**SANCHEZ MATUTE NIXON ALEXANDER
INGENIERO CIVIL**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO INTEGRAL
DEL CASCO PARROQUIAL "LA CUCA"**

**REYES DURAN RONNY ROLANDO
INGENIERO CIVIL**

**SANCHEZ MATUTE NIXON ALEXANDER
INGENIERO CIVIL**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTOS TÉCNICOS

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO INTEGRAL
DEL CASCO PARROQUIAL "LA CUCA"**

**REYES DURAN RONNY ROLANDO
INGENIERO CIVIL**

**SANCHEZ MATUTE NIXON ALEXANDER
INGENIERO CIVIL**

ESPINOZA URGILES FREDDY LEONARDO

**MACHALA
2023**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL CASCO PARROQUIAL "LA CUCA"

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	1%
2	repositorio.usfq.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	dspace.uazuay.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	maecanar.files.wordpress.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	<1%
6	dspace.ucacue.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	scielo.sld.cu Fuente de Internet	<1%
8	www.polodelconocimiento.com Fuente de Internet	<1%
9	revistas.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	

<1 %

10

cienciadigital.org

Fuente de Internet

<1 %

11

core.ac.uk

Fuente de Internet

<1 %

12

Submitted to Universidad de Cartagena

Trabajo del estudiante

<1 %

13

app.sni.gob.ec

Fuente de Internet

<1 %

14

repositorio.upse.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

15

vdocuments.mx

Fuente de Internet

<1 %

16

repository.unipiloto.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

17

pdffox.com

Fuente de Internet

<1 %

18

tumbaco.gob.ec

Fuente de Internet

<1 %

19

puyo.gob.ec

Fuente de Internet

<1 %

20

repository.uniminuto.edu

Fuente de Internet

<1 %

21	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
22	www.sitioftp.com Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad de Guayaquil Trabajo del estudiante	<1 %
24	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 40 words

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, REYES DURAN RONNY ROLANDO y SANCHEZ MATUTE NIXON ALEXANDER, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL CASCO PARROQUIAL "LA CUCA", otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

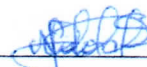
Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



REYES DURAN RONNY ROLANDO

0705679371



SANCHEZ MATUTE NIXON ALEXANDER

0942867425

AGRADECIMIENTO

Primordialmente, agradecemos a Dios por guiarnos y brindarnos la fortaleza necesaria para superar los desafíos y alcanzar este logro. Su divina orientación ha sido nuestra luz y sostén en cada paso del camino, recordándonos que, con fe y determinación, cualquier meta es alcanzable.

A nuestros familiares, les expresamos nuestro profundo agradecimiento por su inquebrantable apoyo y amor incondicional. Sus sacrificios y aliento constante han sido el motor que nos impulsó a seguir adelante en los momentos más difíciles. Agradecemos a nuestras madres y padres por ser nuestras fuentes inagotables de inspiración y ejemplo de dedicación.

A nuestros amigos, quienes compartieron risas, momentos de desafío y celebraciones a lo largo de estos años universitarios, les estamos agradecidos por su amistad leal. Cada uno de ustedes ha dejado una marca imborrable en nuestras vidas, haciéndola más rica y significativa.

Extendemos nuestro agradecimiento especial a los especialistas, Ing. Carlos Sánchez Mendieta e Ing. Leyden Carrión Romero, que generosamente compartieron su tiempo y conocimientos para enriquecer esta investigación.

Un agradecimiento especial para nuestro tutor de tesis, Ing. Freddy Espinoza Urgiles, expresamos nuestra gratitud por su orientación experta y paciencia constante. Su dedicación y sabiduría han sido fundamentales en el desarrollo de este trabajo, guiándonos con sabios consejos y fomentando nuestro crecimiento académico.

Agradecemos también a todos los docentes de la facultad de ingeniería civil que nos han brindado sus conocimientos y experiencias a lo largo de nuestra formación universitaria.

DEDICATORIA

Con gratitud a nuestros queridos padres por el apoyo incondicional brindado en todos los momentos difíciles a lo largo de nuestra carrera universitaria, a nuestros familiares por su amor y cariño que han sido un respaldo importante en este camino.

Y finalmente, extendemos nuestra dedicatoria a nuestros amigos y demás personas por su colaboración brindada.

RESUMEN

El proyecto abarca el diseño integral de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, junto con una planta de tratamiento de aguas residuales, destinado al casco parroquial “La Cuca”, Cantón Arenillas, Provincia de El Oro en donde se proyecta beneficiar a una población futura de alrededor de 1462 habitantes. La carencia de un sistema de alcantarillado sanitario en el casco parroquial “La Cuca” ha impulsado la necesidad de este proyecto, cuyos lineamientos se fundamentan en las normativas pertinentes establecidas por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental y Obras Sanitarias, así como por el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS).

Previo al diseño, se ejecutó un muestreo del líquido residual, a través de análisis fisicoquímicos. Los resultados revelaron que la mayoría de los parámetros contaminantes excedían los límites permisibles para la descarga, según lo estipulado en el Texto Unificado De Legislación Secundaria De Medio Ambiente.

El diseño contempla sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial independientes, canalizando las aguas hacia una planta de tratamiento compuesta por un pozo séptico y un tanque con filtro anaerobio. El enfoque se ha orientado a garantizar una gestión eficiente y sostenible de los residuos líquidos, con proyección a un periodo de 25 años.

Para el diseño hidráulico, se han empleado caudales específicos, considerando un caudal de diseño de 1.47 L/hab./ha para el sistema de alcantarillado y 0.014 l/s/m² para las aguas pluviales. Estos parámetros han sido seleccionados en concordancia con las directrices del ex Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), para asegurar un funcionamiento óptimo del sistema en términos hidráulicos y sanitarios, así como su viabilidad a largo plazo.

Palabras clave: Aguas Residuales Domésticas, Sistema Alcantarillado Integral, Tanque Séptico, Filtro Anaerobio.

ABSTRACT

The project encompasses the comprehensive design of a sanitary and storm sewer system, along with a wastewater treatment plant, destined for the parish center "La Cuca," Arenillas Canton, El Oro Province, where it is projected to benefit a future population of around 1462 inhabitants. The lack of a sanitary sewer system in the parish center "La Cuca" has driven the need for this project, whose guidelines are based on the relevant regulations established by the Subsecretaría de Saneamiento Ambiental y Obras Sanitarias, as well as by the Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS).

Prior to the design, a sampling of the wastewater was conducted through physicochemical analysis. The results revealed that most of the contaminant parameters exceeded the permissible limits for discharge, as stipulated in the Texto Unificado De Legislación Secundaria De Medio Ambiente.

The design includes separate sanitary and storm sewer systems, channeling the waters to a treatment plant equipped with a septic tank and an anaerobic tank. The focus has been on ensuring efficient and sustainable management of liquid waste, with a projection for a period of 25 years.

For the hydraulic design, specific flows have been used, considering a design flow of 1.47 L/inhabitant/day for the sewer system and 0.014 l/s/m² for stormwater. These parameters have been selected in accordance with the guidelines of the Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), to ensure optimal system operation in hydraulic and sanitary terms, as well as its long-term viability.

Keywords: Domestic Wastewater, Comprehensive Sewer System, Septic Tank, Anaerobic Filter.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Importancia del tema.....	1
Actualidad de la problemática.....	1
Estructura del trabajo	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Antecedentes (línea base del proyecto).....	2
1.1.1. Población	3
1.1.2. Situaciones turísticas y sociales.....	4
1.1.3. Educación	4
1.1.4. Salud	5
1.1.5. ALCANTARILLADO SANITARIO	6
1.1.5. Abastecimiento de agua potable.....	7
1.1.7. Ordenamiento territorial Parroquia la Cuca.	8
1.1.8. Hidrografía	10
1.1.9. Uso del suelo	11
1.1.10. Geología	12
1.1.11. Amenaza sísmica	13
1.1.12. Riesgos hidrológicos.	14
1.2. Descripción de la situación problemática	14
1.3. Formulación del problema	16
1.4. Alcance del proyecto.....	16
1.5. Justificación.....	16
1.6. Objetivos: general y específicos.....	17
1.6.1. Objetivo General	17
1.6.2. Objetivos Específicos	17
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Antecedentes contextuales	18
2.2. Antecedentes referenciales o históricos	19
2.3. Antecedentes conceptuales.....	20
2.3.1. El agua	20
2.3.2. Uso del agua	20
2.3.3. Clasificación del agua.....	21

2.3.4. Tipos de sistema de alcantarillado.....	22
2.3.5. Elementos de un sistema de alcantarillado	23
2.3.6. Aplicación de los métodos para tratamiento de aguas residuales.....	23
2.3.7. Sistema de alcantarillado sanitario	29
2.3.8. Evaluacion del sistema de alcantarillado sanitario	29
2.3.9. Recopilacion de datos generales.....	30
2.3.10. Recopilacion de datos existentes	30
2.3.11. Levantamiento topografico.....	30
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	37
3.1 Modalidad básica de la investigación	37
3.2 Tipo de investigación	37
3.2.1 Documental.....	37
3.2.2 De campo.....	37
3.2.3 Descriptiva.....	38
3.3. Objeto de estudio.....	38
3.4. Descripción de la población y muestra	38
3.5. Métodos teóricos con los materiales utilizados.....	39
3.6. Métodos empíricos con los materiales utilizados.....	40
CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	41
4.1. Análisis del área de estudio.....	41
4.1.1. Encuesta.....	41
4.1.2. Topografía	56
4.1.3. Análisis hidrológico.....	56
4.1.4. Población futura.....	59
4.2. Red de alcantarillado.....	61
4.2.1. Sistema alcantarillado pluvial.....	61
4.2.2. Sistema de alcantarillado sanitario	63
4.3. Planta de tratamiento.....	69
4.3.1. Análisis de agua.....	69
4.3.2. Planta de tratamiento	71
4.4. Presupuesto referencial	78
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
5.1 Conclusiones	80

5.2. Recomendaciones.....	81
BIBLIOGRAFIA	82
ANEXOS	86
Fotografías.....	86
Encuestas.....	90
Análisis de aguas servidas.....	94
Planilla de calculo	96
Análisis de precios unitarios	104
Planos	146

Índice de tablas

Tabla 1. Población de la Parroquia La Cuca en segmentos	3
Tabla 2. Población de la parroquia por sectores	3
Tabla 3: Centros Educativos Parroquia La Cuca	5
Tabla 4. Atención médica a los habitantes de la población	5
Tabla 5. Sistemas de alcantarillado por sectores	7
Tabla 6. Agua Potable a los habitantes de los sectores.....	8
Tabla 7. Características de suelo del modelo territorial actual	9
Tabla 8. Características de suelo del modelo territorial deseado.....	10
Tabla 9. Microcuencas	11
Tabla 10. Cobertura y uso de suelo de la parroquia La Cuca	12
Tabla 11. Formaciones geológicas de la parroquia La Cuca	13
Tabla 12. Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua Dulce	26
Tabla 13. Límites de descarga a un cuerpo de agua marina	27
Tabla 14. Procesos de Tratamiento y Grado de Remoción.....	28
Tabla 15. Velocidad del líquido en colectores.....	34
Tabla 16. Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados	35
Tabla 17. Diámetro mínimo	35
Tabla 18. Materiales y métodos	39
Tabla 19. Vivienda.....	41
Tabla 20. Tipo de vivienda	43
Tabla 21. Material de vivienda	44
Tabla 22. Servicio eléctrico	45
Tabla 23. Servicio de Internet.....	45
Tabla 24. Servicio telefonía	46
Tabla 25. Agua potable	47
Tabla 26. Servicios de higiene	48
Tabla 27. Personas por vivienda	49
Tabla 28. Personas que aportan ingresos a los hogares	50
Tabla 29. Ingresos	51
Tabla 30. Afectaciones de aguas residuales.....	52
Tabla 31. Falta de alcantarillado	52

Tabla 32. Alcantarillado sanitario.....	53
Tabla 33. Aceptación de alcantarillado sanitario.....	54
Tabla 34. Contribución económica.....	55
Tabla 35. Ecuaciones representativas de intensidades para la estación M0040 PASAJE	57
Tabla 36. Coeficiente de escorrentías.....	61
Tabla 37. Pozos de revisión.....	62
Tabla 38. Dotación media Futura.....	63
Tabla 39. Caudal medio de aguas residuales.....	64
Tabla 40. Caudal de Diseño.....	66
Tabla 41. Pozos de revisión.....	69
Tabla 42. Análisis de agua.....	70
Tabla 43. Tiempos de retención.....	71
Tabla 44. Valores de tasa de acumulación de lodos digeridos.....	72
Tabla 45. Contribución de aguas residuales.....	73
Tabla 46. Valores de profundidad útil.....	74
Tabla 47. Remoción del tanque séptico.....	76
Tabla 48. Remoción de filtro anaerobio.....	78
Tabla 49. Presupuesto referencial.....	78

INTRODUCCIÓN

Importancia del tema

Uno de los recursos más afectados en la actualidad es el agua, y entre los grandes problemas que enfrenta la mayoría de las poblaciones se encuentra la inadecuada gestión de las aguas residuales, que supone un grave problema de salud por la forma en que se gestiona. En el casco parroquial “La Cuca” no tienen una adecuada gestión de las aguas residuales, como soluciones de corto plazo hacen el uso de fosas sépticas para eliminar el agua generada por los desechos humanos, siendo esto una solución no permanente ya que el agua que se utiliza en las labores domésticas se desecha al canal de riego y las tierras de cultivo provocan, entre otras cosas, la concentración de vectores contaminantes, la propagación de malos olores y la contaminación del ecosistema.

Actualidad de la problemática

La parroquia cuenta con 8 sitios, de ellos solo la cabecera parroquial La Cuca, cuenta con una cobertura del sistema de alcantarillado del 82.18%, teniendo en cuenta que este sistema ya cumplió su vida útil, el resto de las 7 comunas: Guayacanes, Cabo de lampa, Colembas, Pitahaya, 27 de julio, Pacífico y el checo; la cobertura del servicio es cero. (GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL LA CUCA, 2019)

El propósito de este trabajo de investigación es mejorar las condiciones ambientales del sector a través de un análisis de campo, revisión de estado de la red de alcantarillado existente, evaluación hidráulica inicial, rediseño de la red de alcantarillado actual, presentación de un presupuesto de referencia, conclusiones y recomendaciones.

Estructura del trabajo

En el presente trabajo se realiza la evaluación y diseño de alcantarillado integral para solucionar el problema de los habitantes, mediante estudios técnicos, trabajo de campo, presupuesto referencial y diseños utilizando los métodos

correspondientes y presentar los resultados obtenidos para su respectivo análisis y conclusiones.

Se desarrollan 5 capítulos los cuales detallo a continuación:

En el capítulo I se proporciona información pertinente sobre el casco parroquial La Cuca y se explica a fondo la situación actual, que está generando descontento en los usuarios por la falta de alcantarillado sanitario.

El objetivo del Capítulo II es contextualizar la idea del análisis propuesto, proporcionando una reseña histórica del casco parroquial “La Cuca”. En este sentido, se proporciona información pertinente que ayuda a comprender la historia y el desarrollo de la parroquia, así como las circunstancias actuales que llevaron a la motivación del presente proyecto, con un enfoque en el tema de la falta de servicio de alcantarillado integral. Además, se proporciona el contexto conceptual y referencial, crucial para comprender la metodología y los objetivos del estudio. En esta sección se abordan ideas importantes sobre el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, luego se describen los contextos macro, meso y micro actuales del tema investigado.

El Capítulo III detalla la metodología implementada para el diseño de alcantarillado sanitario.

El Capítulo IV detalla los resultados obtenidos en campo, dimensionamiento del sistema y su respectivo costo de construcción.

El Capítulo V presenta las conclusiones del trabajo realizado y recomendaciones respectivas de la investigación.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes (línea base del proyecto)

La parroquia rural “La Cuca”, cantón Arenillas, Provincia de El Oro fue publicada el 10 de marzo de 2017, en el registro oficial, edición especial Nro. 943, la ordenanza de creación de la Parroquia Rural “La Cuca”, en la jurisdicción del cantón Arenillas, provincia de El Oro. Su clima es cálido con una temperatura media que varía entre 24,3 °C a 26°C, cuenta con 2 cauces principales, siendo estos, estero el Caldero, estero Río Nuevo. (GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL LA CUCA, 2019). La necesidad de el desarrollo de la parroquia y tener un mejor estilo de vida de todos los residentes, conlleva a realizar obras de este tipo con impacto positivo en toda la población.

1.1.1. Población

En el año 2017 La Cuca fue declarada parroquia del Cantón Arenillas; y en consecuencia a esto carece de estadísticas en cuanto a la población parroquial. Lo que se conoce son datos sobre el censo realizado en el 2010, el cual determinó una cantidad de 2046 habitantes. Con respecto al 2010, la población del cantón Arenillas al 2020 tendría un incremento del 16.74%, según las proyecciones del INEC. El incremento llega a 2389 habitantes (INEC) distribuidos de la siguiente forma.

Tabla 1. Población de la Parroquia La Cuca en segmentos

SEXO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Hombre	1183	49.52%
Mujer	1206	50.48%

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

Tabla 2. Población de la parroquia por sectores

NOMBRE POR SECTORES	PORCENTAJE
LA CUCA	39.86%
GUAYACANES	16.98%
CABO DE LAMPA	14.29%
COLEMBAS	7.45%
PITAHAYA	6.42%
27 DE JULIO	7.25%
PACÍFICO	4.81%
EL CHECO	2.95%
TOTAL	100%

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

El área más densamente poblada es la cabecera parroquial, que alberga al 40% de la población total, seguido del sitio Guayacanes con 17%, mientras que Cabo de Lampa, Colembas, Pitahaya, 2 de Julio, Pacífico y el checo tiene valores inferiores al 10%.

1.1.2. Situaciones turísticas y sociales.

En la parroquia La Cuca uno de los principales atractivos naturales es la Reserva Ecológica Arenillas, que abarca el 5% del área protegida. Además, existe un complejo turístico llamado "El Cisne" situado en Santa Rosa, exactamente en Las Colembas, que ofrece gastronomía local y piscinas los fines de semana. También, en la vía hacia Pitahaya se encuentra el balneario "Complejo Turístico José Elías", donde se pueden hacer uso de las piscinas, disfrutar de comida típica y bebidas refrescantes.

1.1.3. Educación

La educación en Ecuador está bajo el control del gobierno central y supervisada por el Ministerio de Educación, que se divide en educación fiscal, educación fiscal misionera, educación municipal y educación privada; hispanos laicos o religiosos y bilingües. La educación pública es laica en todos los niveles, desde la primaria hasta la gratuita y la secundaria o equivalente. En la tabla 3 se describe el tipo de institución educativa a la que asistieron, el nivel de educación general básica de los niños y adolescentes de la parroquia con base en el informe 07D05 Distrito Arenillas Huaquillas-Las Lajas.

Hay tres centros educativos en la diócesis, entre ellas la escuela La Cuca tiene una escuela primaria completa, es decir hasta el grado Décimo, hay un maestro y director en la "Escuela Napoleón Paladines De Guayacanes", el otro en Lampa Cuerno tiene un maestro y no más del Séptimo grado. Los estudiantes deben transferirse a las ciudades de Arenillas o Santa Rosa para completar sus estudios en el diversificado.

Tabla 3. Centros Educativos Parroquia La Cuca

No	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	LUGAR	N° DE ALUMNOS DE INICIAL 7MO AÑO	CAPACIDAD POR AULA	ALUMNOS DE BÁSICA MEDIA	ALUMNOS DE BÁSICA SUPERIOR	DESERCIÓN
1	ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "AMAZONAS"	VÍA A LA PITAHAYA	213	30	213	65	0
2	ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "ARÍSTIDES CÓRDOVA VILLACÍS"	CABO DE LAMPA	15	25	15	0	0
3	ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "NAPOLEÓN PALADINE CARREÑO"	GUAYACANES	45	25	45	0	0

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

1.1.4. Salud

La parroquia La Cuca, cuenta con un centro de atención médica, el cual según el informe enviado por la dirección distrital 07D05 Arenillas – Huaquillas – Las Lajas, en el año 2019 se atendieron 1801 casos repartidos de la siguiente manera:

Tabla 4. Atención médica a los habitantes de la población

No	CIE-10	TOTAL
1	Caries de la dentina	421
2	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	153
3	Faringitis aguda, no especificada	129
4	Gingivitis crónica	123

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

Continuación Tabla 4. Atención médica a los habitantes de la población

No	CIE-10	TOTAL
5	Hipertensión esencial (primaria)	67
6	Parásitos intestinales, sin otra especificación	56
7	Diabetes mellitus tipo 2, sin mención de complicación	48
8	Dispepsia funcional	46
9	Otras enfermedades periodontales	45
10	Reabsorción patológica de dientes	37
11	Otras enfermedades periodontales	676
	TOTAL	1801

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

La parroquia rural La Cuca no cuenta con infraestructura y acceso a servicios sociales. Existe la infraestructura en la cabecera parroquial, pero lamentablemente no hay equipos ni el personal disponible para brindar atención, por consiguiente, la población local no dispone con este tipo de servicio.

1.1.5. ALCANTARILLADO SANITARIO

El sistema de alcantarillado solo se hace presente en 1 de los 8 sitios, siendo este la cabecera parroquial La Cuca con una cobertura con el 82.18%, magnificando los resultados a nivel de parroquia, se cuenta con 31.86% de cobertura de red de aguas servidas. El resto de las comunas no disponen de este servicio, empleando el uso de pozos sépticos y letrinas.

Tabla 5. Sistemas de alcantarillado por sectores

COMUNA	INODORO Y ALCANTARIL LADO	INODORO Y POZO SÉPTICO	LETRINA	NO TIENE	TOTAL
LA CUCA	166	20	2	14	202
GUAYACANES	0	95	0	5	100
CABO DE LAMPÁ	0	56	8	12	76
COLEMBAS	0	39	1	3	43
PITAHAYA	0	20	10	2	32
27 DE JULIO	0	28	0	2	30
PACÍFICO	0	20	0	3	23
EL CHECO	0	10	1	4	15
TOTAL	166	288	22	45	521

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

1.1.5. Abastecimiento de agua potable

En relación a la disponibilidad de agua potable el 7.68% de la población no tiene acceso a red pública, siendo Cabo de Lampa el sitio con mayor carencia 15.79%, la Red se encuentra ubicada en el sitio las Colembas, estos habitantes tienen 100% de cobertura.

El 55% de la población manifiesta que el servicio es irregular, mientras que el restante de la población asegura que es permanente.

Tabla 6. Agua Potable a los habitantes de los sectores

COMUNA	RED PÚBLICA	CARRO REPARTIDOR	POZO PROFUNDO	SERV. PRESTADO	RÍO	TOTAL	(%)
LA CUCA	92	2	0	8	0	02	8.96%
GUAYACANES	3	0	0	7	0	100	7%
CABO DE LAMPA	4	0	0	12	0	6	15.79%
COLEMBAS	3	0	0	0	0	43	100%
PITAHAYA	8	0	0	4	0	32	12.5%
27 DE JULIO	6	0	0	4	0	30	12.5%
PACÍFICO	1	0	0	2	0	23	8.7%
EL CHECO	4	0	0	1	0	15	6.67%
TOTAL	81	2	0	38	0	521	15.93%

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

El 75% paga a la Junta Administradora de Agua Potable "Las Colembas" por el servicio y el 25% restante no paga; Los costos promedio oscilan entre 4.35 y 8.30, pero la mayoría paga una cantidad base de 5 dólares. Para el agua destinada al consumo doméstico, el 37% no realizó ningún tratamiento y el 45% compra agua purificada.

1.1.7. Ordenamiento territorial Parroquia la Cuca.

El desarrollo y la planificación del territorio es una herramienta que contribuirá a los recursos financieros para implementar proyectos y operar en puntos de vista a corto, mediano y largo plazo, se ha construido sobre la base de estas consideraciones y de acuerdo con la consideración y los principios de la participación de los ciudadanos , en el diálogo permanente y los hermanos de todos los campos sociales, es la gestión, basada en el respeto del peso de la comunidad en sus decisiones y futuro. El plan de desarrollo y planificación territorial es la tarea de todos y para el propósito de políticas y reglas del estado que combinan actividades económicas y ambientales de acuerdo

con las actuales competencias que al GAD parroquial le corresponde asumir y dar gestión.

Tabla 7. Características de suelo del modelo territorial actual

COBERTURA VEGETAL	CARACTERÍSTICAS	ÁREA (HA)
ÁREAS NATURALES CON ALTO VALOR ECOLÓGICO	Donde la vegetación natural no ha sido intervenida, existe riqueza natural y biodiversidad	3270.77
ACUÍCOLA	Producción de cultivos de camarón	3102.82
AGRÍCOLA	Producción agrícola que se desarrolla especialmente el arroz, cacao, banano, mango, entre otros.	6116.15
PECUARIO	Zonas de producción de pastos para bovinos extensivo e intensivo	432.21
ANTRÓPICO	Áreas con edificaciones o asentamientos humanos	27.47
TIERRA IMPRODUCTIVAS	Suelos improductivos Arena arenas erosionadas	500.24
CUERPOS DE AGUA	Ríos, quebradas y lagunas	615.21
TOTAL		14064.86

Fuente. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

Tabla 8. Características de suelo del modelo territorial deseado

CLASE DE SUELO	SUBCLASE DE SUELO	ORDENAMIENTO DEL SUELO	ÁREA (HA)	(%)
SUELO URBANO	Suelo urbano consolidado	Zonas urbanas – Parroquia rural	14.41	0.1
SUELO RURAL	Suelo rural consolidado	Zonas pobladas – Barrios rurales	21.55	0.15
SUELO RURAL	Suelo rural de producción	Zonas agrícolas	9552.78	67.92
SUELO RURAL	Suelo rural de protección	Zonas naturales protegidas	733.64	5.22
SUELO RURAL	Suelo rural de protección	Zonas naturales de conservación	732.85	5.21
SUELO RURAL	Suelo rural de protección	Zonas naturales de conservación para recuperación	1728.04	12.29
SUELO RURAL	Suelo rural de protección	Zona de protección de riveras o causes	1281.69	9.11
TOTAL			14064,97	100%

Fuente. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

1.1.8. Hidrografía

La parroquia rural La Cuca se encuentra atravesada por cuatro microcuencas, que pertenecen a la subcuenca de los ríos Arenillas y Zarumilla.

Tabla 9. Microcuencas

CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENC A	ÁREA (HA)	PORCENTAJE %
RÍO ZARUMILLA	Río Zarumilla	Drenajes menores	3073.18	22.41%
RÍO ZARUMILLA	Río Zarumilla	Estero el Caldero	3821.82	27.87%
RÍO ZARUMILLA	Río Zarumilla	Estero Río Nuevo	1607.04	11.72%
RÍO ARENILLAS	Río Arenillas	Drenajes menores	2331.32	17%
RÍO ARENILLAS	Río Arenillas	Drenajes menores	2881.79	21.01%
TOTAL			13715.16	100%

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

1.1.9. Uso del suelo

En cuanto al uso de suelo en el área de investigación, es representativa y significativa el área destinada a la construcción de granjas camaroneras, la cual se ubica en la zona norte de la parroquia propuesta, y su área de expansión es del 22.06% del área total. Igualmente, importante es el sector del riego de grandes y medianas tierras para diversos fines relacionados con la actividad agrícola.

Tabla 10. Cobertura y uso de suelo de la parroquia La Cuca

COBERTURA	USO	ÁREA	PORCENTAJE
Camaronera	Acuícola	3102.82	22.06
Maíz	Agrícola	9.32	0.07
Arroz	Agrícola	3721.36	26.46
Cacao	Agrícola	423.33	3.01
Mango	Agrícola	109.85	0.78
Limón	Agrícola	27.44	0.2
Banano	Agrícola	869	6.18
Maracuyá	Agrícola	5.72	0.04
Barbecho	Agrícola	141.43	1.01
Misceláneo indiferenciado	Agropecuario Mixto	808.71	5.75
Pasto cultivado	Pecuario	432.21	3.07
Bosque seco poco alterado	Conservación y protección	869.27	6.18
Manglar muy alterado	Conservación y protección	1384.45	9.84
Matorral seco medianamente alterado	Conservación y protección	792.37	5.63
Misceláneo forestal	Protección o Producción	224.69	1.6
Erial/Sin cobertura vegetal	Tierras improductivas	500.24	3.56
Cuerpo de agua	Agua	615.21	4.37
Urbano	Antrópico	27.47	0.2
TOTAL		14064.86	100

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

1.1.10. Geología

Las unidades geológicas con las que cuenta la parroquia La Cuca, son en su mayoría arcillas y limos que representan el 53.51% del área total.

Tabla 11. Formaciones geológicas de la parroquia La Cuca

FORMACIÓN	UNIDAD GEOLÓGICA	ÁREA (HA)	PORCENTAJE
DEPÓSITOS ALUVIALES	Arcillas, limos y gravas finas	7526.67	53.51
DEPÓSITOS COLUVIO ALUVIALES	Depósitos de glacia, clastos de cuarzo lechoso dentro de una matriz arenosa a areno-arcillosa, rojiza y localmente ferruginosa	619.09	4.4
DEPÓSITOS MARINOS	Arenas con presencia de limos y arcillas	784.19	5.58
SEDIMENTOS MARINOS	Arenas con presencia de limos y arcillas	803.94	5.72
NO APLICA	No Aplica	4330.96	30.79
TOTAL		14064.86	100

Fuente: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia La Cuca

1.1.11. Amenaza sísmica

Según el “Plan de Ordenación Territorial del Cantón Arenillas”, de los diferentes tipos de amenazas existentes en el territorio del cantón Arenillas y por ende en el sector en estudio, la de mayor preocupación es la de susceptibilidad a movimientos sísmicos; no obstante, es importante recordar que no es algo exclusivo del territorio Arenillense; en realidad es algo que afecta a todo el país y a los países americanos ribereños del océano Pacífico, por efectos de la subducción de la placa de Nazca y la placa de Cocos debajo de la placa Sudamericana. Por lo demás, las amenazas de flujos o movimientos en masa, desprendimientos rocosos o peligro de inundación tienen grados de baja o muy baja, lo que conlleva a afirmar que es un territorio que presenta características de seguridad para la población.

1.1.12. Riesgos hidrológicos.

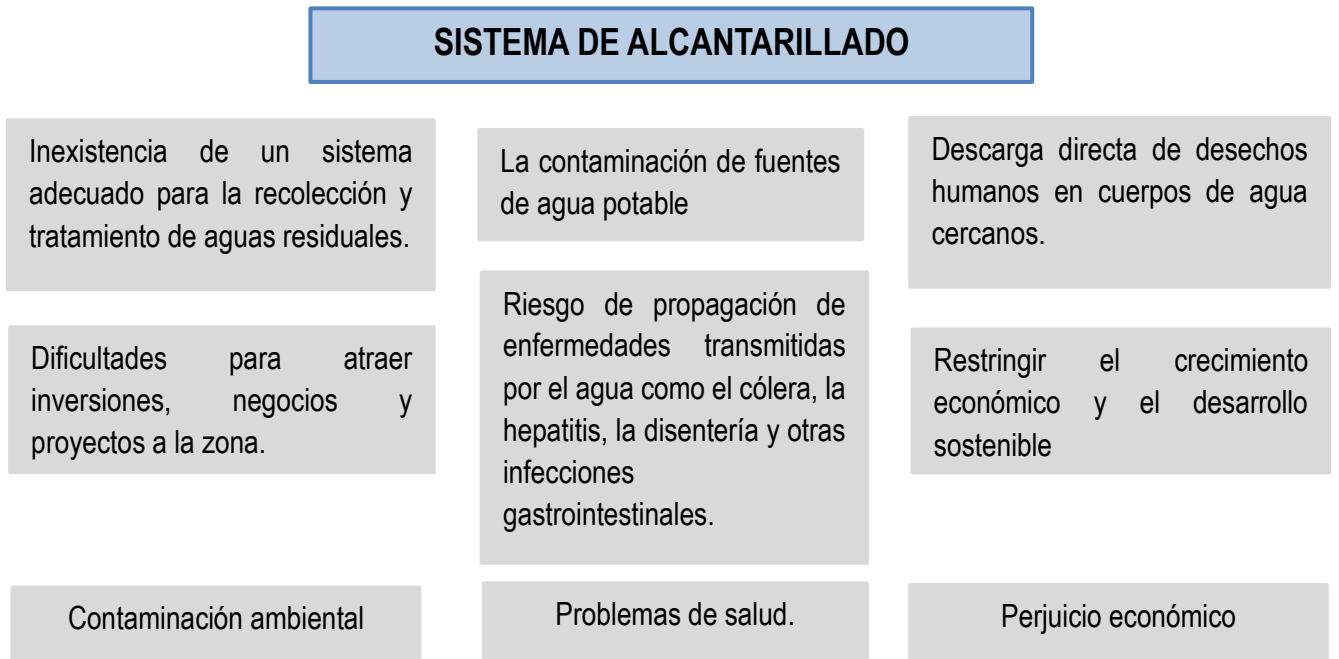
Dentro de la herramienta para la integración de criterios de Cambio Climático se describen cuatro amenazas climáticas priorizadas (lluvias intensas, temperaturas muy altas, sequías y heladas. Para el caso de la parroquia se emplea como escenario las lluvias intensas y temperaturas muy altas, ya que estas dos amenazas constituyen el principal factor de riesgo climático en el sector y localidad adyacente. Actualmente se complica determinar la temporada de lluvias, así como las temperaturas promedio, esta variación climática no es más que uno de los efectos del cambio climático provocado por el sobrecalentamiento de la capa de ozono debido a la concentración de gases como CFC, CH₄, CO₂; principalmente.

Entendemos por inundación a eventos que se presentan cuando las precipitaciones sobrepasan la capacidad máxima de retención de agua e infiltración del suelo (inundación por saturación de suelo), o el caudal de agua supera la capacidad máxima de transporte de los ríos, quebradas o esteros (inundaciones por desbordamientos de ríos). Las localidades no se encuentran preparadas para responder frente a eventos climáticos, razón por la que se resume en que se debe preparar e informar a la población en temas de adaptación, prevención y mitigación frente a este fenómeno natural que con el pasar de los años la humanidad ha ido formando. Las localidades o sectores mayormente susceptibles a efectos de inundaciones por incremento de nivel del mar son la comuna de Pitahaya, quienes viven a 2 msnm, lo que podría generar la pérdida de este sector o su parcial destrucción.

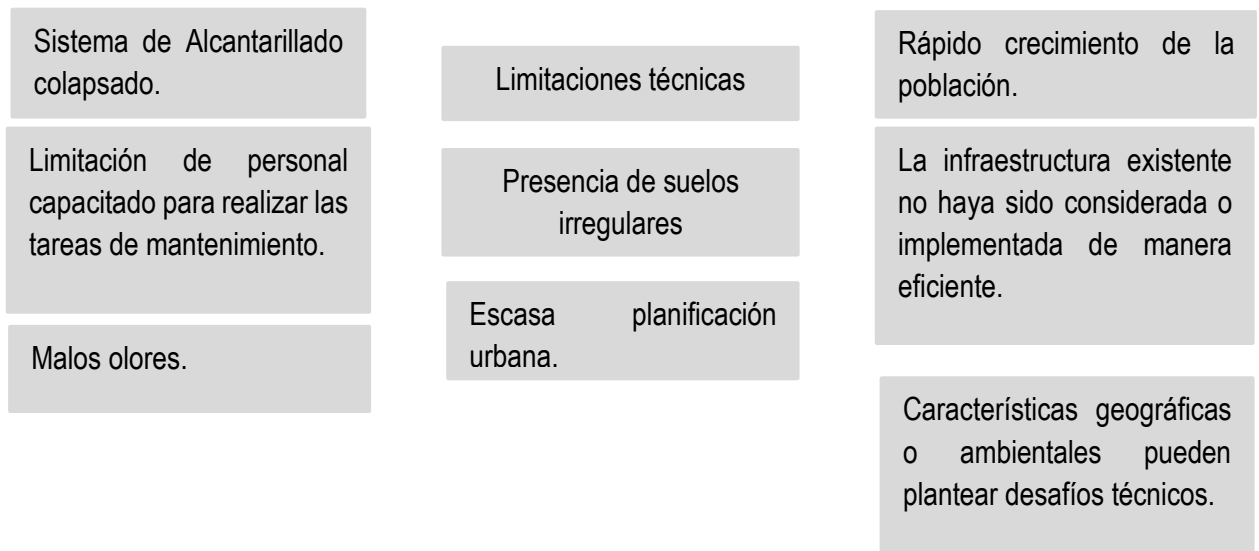
1.2. Descripción de la situación problemática

El actual sistema de alcantarillado del casco parroquial “La Cuca”, cantón Arenillas, no recoge las aguas residuales de toda la población y se ha visto reducida su capacidad por deterioro. Se ha realizado un planteamiento para la evaluación y diseño del sistema de alcantarillado integral del casco parroquial La “Cuca”.

1.2.1. Árbol de problemas



Los habitantes del casco parroquial “La Cuca” no cuentan con un sistema de alcantarillado integral óptimo.



1.3. Formulación del problema

1. ¿Los habitantes del casco parroquial La Cuca reciben un servicio de alcantarillado sanitario?
2. ¿Cuáles son los métodos para un estudio técnico de alcantarillado que permita satisfacer las necesidades del casco parroquial La Cuca?
3. ¿Cuáles son las condiciones altimétricas del terreno donde se elaborará el proyecto?
4. ¿Cuál es el diseño de alcantarillado que se implementa en el casco parroquial La Cuca?

1.4. Alcance del proyecto

Mediante el análisis del proyecto obtener el mejor resultado para el diseño del sistema de alcantarillado integral en base la investigación bibliográfica y en los estudios técnicos realizados en campo, de tal manera que sea viable y factible económicamente, con la respectiva memoria técnica del diseño.

1.5. Justificación

Guerra et al. (2019) manifiesta que la sociedad tiene un impacto positivo alrededor del 90% al contar con un sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales mejorando la calidad de vida, bienestar y salud. Al estar dotado de un buen servicio aporta un desarrollo importante para toda la comunidad que lo recepta. (pág. 74)

(Armadas 2017; Padilla 2009) citado en López et al. (2019) nos indica que un sistema de alcantarillado es viable, contribuye al bienestar y la prosperidad de los usuarios al prevenir inundaciones durante las fuertes lluvias. Trasladar las aguas residuales desde su lugar de destino hasta las oficinas de tratamiento es una más de las capacidades que realiza. Devolver el agua limpia al clima después del tratamiento. (pág. 52)

El desarrollo de la parroquia y el crecimiento poblacional son factores que interfieren en el aumento de la demanda de descargas de aguas residuales, también sumarle los años de vida útil del sistema de alcantarillado, la falta de operación y mantenimiento. Los ciudadanos que no cuentan con el servicio de alcantarillado

sanitario realizan las descargas de aguas residuales en pozos sépticos provocando malos olores y contaminación ambiental.

Mediante un acuerdo de la Universidad Técnica de Machala con el Gobierno autónomo Descentralizado Parroquial Rural “La Cuca” han considerado realizar una evaluación y diseño de la red de alcantarillado integral, con el fin de disminuir los problemas por la contaminación y obtener un servicio óptimo para todo el sector. Además de proponer un sistema de alcantarillado integral para el casco parroquial “La Cuca”, el proyecto tiene como objetivo obtener el título de ingeniero civil en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Machala.

1.6. Objetivos: general y específicos

1.6.1. Objetivo General

Diseñar el sistema de alcantarillado integral mediante el estudio técnico y trabajo de campo para un eficiente servicio sanitario del casco parroquial “La Cuca”, cantón Arenillas.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar conceptualmente las normas, técnicas, y métodos mediante una investigación bibliográfica para la elaboración de un modelo de sistema de alcantarillado integral.
- Evaluar el sistema de alcantarillado existente mediante levantamiento de información de campo que permita establecer un método de rehabilitación más eficiente.
- Proponer un diseño de sistema de alcantarillado integral mediante criterios de diseño que permita un adecuado servicio sanitario en el casco parroquial “La Cuca”.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes contextuales

La ciudad de Arenillas cuenta con un área de 802.5 Km² de superficie, cuenta con una de las cuencas hidrográficas más importantes de la Provincia de El Oro, el Río Arenillas atraviesa un lado de la cordillera Tahuín el mismo que se encarga de verter sus aguas en el Océano Pacífico. La cuenca hidrográfica está constituida por la subcuenca, afluencia Naranjo y siete microcuencas.

El tratamiento de aguas residuales domésticas localmente en asentamientos humanos dispersos es una cuestión que preocupa a una posible mejora de las comunidades. Para la desinfección de estas aguas ha surgido una progresión de innovaciones, siendo una de ellas las supuestas otras opciones, cuyas cualidades son razonables para estos casos.

El tratamiento de la salud pública y ambiental desde la responsabilidad social empresarial es un tema incipiente, muy sensible y de gran debate actual en el contexto ecuatoriano, debido a que las empresas e industrias deben asumir acciones y actitudes positivas responsables con el medio ambiente y la salud comunitaria, referente al derramamiento de aguas residuales en las fuentes de agua potable con las que cuentan las poblaciones donde se encuentran ubicadas. (Vásquez et al., 2018, p.366)

El crecimiento poblacional de la parroquia La Cuca, según los últimos datos su incremento es de 2389 habitantes en bases a las estadísticas proporcionadas por el INEC. Por ende la red de alcantarillado es un requisito fundamental para una región poblada ya que ayuda a prevenir enfermedades y problemas de saneamiento provocados por una población densa. También promueve el crecimiento económico entre dos o más ubicaciones, lo que ayuda al desarrollo de las sociedades.

Según Carmona citado en (Gastañaga, 2018) indica que los sistemas de alcantarillado son un conjunto de estructuras, conductos y diseños destinados a recoger, vaciar, conducir y desechar agua local, que en su mayor parte son aguas negras. (pág. 181)

Una red de alcantarillado productiva es aquella que contribuye al bienestar y la prosperidad de los residentes, por ejemplo, evitando inundaciones debido a las elevadas precipitaciones. También satisface la capacidad de transportar aguas residuales desde su uso hasta las plantas de tratamiento, con la finalidad de obtener un ambiente de agua tratada. Por esa razón, la exploración se centra en completar un sistema de investigación del ciclo de vida del ACV sobre la ejecución natural del desarrollo de un alcantarillado vinculado.

Correa et al. (2020) nos indica cuales son las necesidades en las gestiones de Acueductos, Alcantarillados y Aseo; en una ciudad en crecimiento, requiere actividades concretas, organizadas y creadas desde un punto de vista especializado y económico, pero también requiere el apoyo dinámico de las redes y animadores incluidos. (pág. 89) Uno de los componentes clave radica en el plan suficiente de estrategias públicas que den importancia a la voz de los individuos en las regiones y a los elementos que lideren el análisis, avance y organización de las administraciones.

En base al planteamiento de un proyecto como ciclo de vida, es normal que surjan puntos de vista y efectos naturales debido a las actividades de pasar de una fase a la siguiente en la región. Las perspectivas naturales se caracterizan como los componentes de los actividades, elementos o administraciones de una asociación que interactúa o puede conectarse con el medio ambiente y las comunidades.

2.2. Antecedentes referenciales o históricos

En Ecuador, el 33% de la población carece de acceso a sistemas de alcantarillado o pozos ciegos. Elemento altamente contaminante para la familia y los propios usuarios, el pozo ciego es utilizado por una cuarta parte de la población y fue creado sin las normas higiénicas y estructurales necesarias, perjudicando especialmente a las regiones urbanas marginales.

Al tratarse de agua servidas que no es apta para el consumo humano, se hace referencia a las aguas residuales de diversas formas. La mayor parte es agua que se conduce a través de una alcantarilla (Sáenz et al. 2022, pág. 3).

El acceso a agua potable y alcantarillado es uno de los problemas que aún persisten en Ecuador y no han mejorado significativamente en los últimos diez años.

Estos servicios faltan en muchas zonas, especialmente en las ciudades rurales, y la expectativa de los residentes de que algún día estarán disponibles disminuye con el tiempo.

En 2012, en la parroquia Jumón del cantón Santa Rosa, se llevó a cabo la ampliación del sistema sanitario para abordar el problema de tratamiento inadecuado de aguas servidas, que afectaba la calidad ambiental debido a la descarga sin cuidado en cursos de agua naturales. El sistema anterior, con deficiente funcionamiento, carecía de tratamiento y descargaba directamente al estero El Negrito. El nuevo sistema, que incluía red principal, tirantes, red terciaria, laguna de oxidación y sistema eléctrico, empleó tuberías PVC, con proyección de atender la población hasta 2031. La línea de principal de PVC perfilado de 315 mm. de diámetro la cual sirve de conducción hasta el sistema de tratamiento, otras líneas secundarias las cuales son de PVC Perfilado de 200 mm. de diámetro la cual sirve de conducción, tirantes de PVC de 160 mm. de diámetro, pozos prefabricados; redes terciarias las cuales cuentan con tubería de PVC de 160 mm. de diámetro y cajas domiciliarias.

2.3. Antecedentes conceptuales

2.3.1. El agua

La fórmula química H₂O, que significa dos átomos de hidrógeno más uno de oxígeno. El agua es un recurso limitado, pero no repetible. Se calcula que cada año los océanos pierden 505.000 km³ de agua por evaporación. Según Perugachi et al. (2020) nos indica que por otra parte, la mayor parte vuelve a precipitarse en los mismos océanos y, por tanto, es útil como fuente de agua dulce. El agua es un recurso vital para la supervivencia humana y el crecimiento de las sociedades. Proporciona a la vida su fuente y sustento, ayuda a controlar el clima a escala mundial y, con su poderosa influencia, moldea la Tierra. (pág. 17)

2.3.2. Uso del agua

El sector con mayor demanda de agua cuando se divide entre varios consumidores parece ser la agricultura. La creciente demanda turística, el desarrollo urbano y el uso industrial compiten por el acceso a un recurso cada vez menos disponible, consumiendo dos tercios de los recursos hídricos. (Salas et al. 2020, pág.

10) Existen numerosos usos del agua, entre ellos los relacionados con el consumo doméstico, la industria, la agricultura y el turismo. Cada situación exige una calidad específica, por lo que es crucial evitar el uso de agua de mejor calidad para fines que no la requieran. Los requisitos más estrictos se refieren a la calidad y la seguridad del suministro del agua para uso doméstico. La salud humana se ve directamente afectada por la calidad del agua, una condición que se hace más urgente por el aumento de la demanda.

2.3.3. Clasificación del agua

Aguas crudas o estado natural

Según Sierra et al. (2022) nos indica que el agua es un recurso esencial para la sociedad y está estrechamente relacionada con el derecho a la vida. Sin embargo, existe un conflicto entre verla como un recurso de gran valor económico y estratégico, controlado en muchos casos por grupos poderosos y con intereses geoestratégicos de países extranjeros. Debido a estas consideraciones, las políticas relacionadas con este recurso deberían buscar un equilibrio entre satisfacer las necesidades sociales y aprovecharlo de manera eficiente, todo en beneficio de los Estados. (pág. 27)

Una sustancia que está compuesta por dos moléculas de hidrógeno y una partícula de oxígeno (H₂O) y puede verse en diferentes estado sólido, líquido y gaseoso, un compuesto sintético de esencial importancia en la apariencia mejora y preservación de la vida en este planeta.

Aguas residuales

Según García et al. (2021) hemos concluido que las aguas residuales que son percibidas como la actividad e impacto en que el hombre, simplemente o por implicación, presenta materiales contaminantes, tipos de energía o provoca condiciones en el agua; incluye ajustes peligrosos en su calidad correspondientes a los usos resultantes o en su capacidad biológica. Estas aguas provienen de la red de suministro de agua de una población, después de haber sido transformadas para otros fines en actividades locales, modernas y locales. (pág. 4)

Agua tratada o potable

Para ser potable, las aguas preparadas de antemano pueden pasar por diversos tipos de métodos, incluidos físicos, compuestos, orgánicos y mezclas (Salas et al. 2020, pág. 1073).

Análisis demográfico y dotación

Para la elaboración y el diseño de un proyecto de alcantarillado, se debe concentrar un segmento en el que se recibe la cantidad de ocupantes de una determinada región, en el Ecuador se recibe información por el ente responsable de la recopilación de información sobre la población por la entidad del INEC, su último registro se remonta a 2010. En vista de esta información, puede adquirir el tamaño de la muestra para realizar revisiones financieras, de manera similar en base a la proyección de habitantes de la zona.

2.3.4. Tipos de sistema de alcantarillado

Según Cabrera et al. (2022) explica que los sistemas de alcantarillados es un conjunto de obras hidráulicas cuya intención es recolectar, conducir y descartar aguas residuales, para evitar que surjan problemas estériles e inundaciones. El sistema de alcantarillado también se percibe como el conjunto de actividades que se espera que se eviten en la medida en que el agua de origen pluvial probablemente dañe a las personas o la propiedad en las comunidades urbanas o frustre el progreso normal de la vida cotidiana. (pág. 48)

Los sistemas de alcantarillados se catalogan en tres grupos en base al tipo de agua que trasladan:

Sistemas Separados: Es aquel cuya corriente fluye de forma autónoma por las aguas lluvias y las aguas residuales, de este marco se infieren las aguas de los sanitarios y las pluviales (Humanante et al. 2022, pág. 178).

Sistemas Combinados: Sigüencia et al. (2022) define como sistemas combinados a aquellos que transportan aguas residuales, agua de cosecha propia, agua industrial y agua de lluvia; Además, los arroyos provenientes de las redes de alcantarillado llegan a unos cuerpos captadores llamados colectores que tienen la

característica de recoger las aguas aportadas de las zonas y llevarlas a las plantas de tratamiento. (pág. 526)

Sistemas Mixtos: Los sistemas mixtos almacenan aquellas aguas residuales y aguas de lluvias que circulan por las redes de conductos (Espinosa et al. 2015, pág. 90).

2.3.5. Elementos de un sistema de alcantarillado

Tuberías: Conjunto diversos de materiales fabricados en forma de tubos, desempeñan la función de mover fluidos, sólidos en suspensión y gases de la forma más eficiente, se fabrican bajo lineamientos normalizados, se producen a la luz de los requerimientos del trabajo a realizar. (Baque et al. 2019, pág. 91)

Colectores: Son aquellas tuberías que se delegan líneas de diferentes anchos que se encuentran bajo calles, caminos y paseos abiertos, cuyo objetivo es recolectar las aguas residuales de los diferentes hogares de una determinada región.

Según Rosales et al. (2019) clasifica a los colectores en los siguientes:

Colectores Primarios: Su diámetro es de gran dimensión, estas están construidas en la región más reducida de las áreas urbanas, transportaban todas las aguas residuales o servidas hasta un área local, canal o planta de tratamiento, etc. (Rivera Contreras , 2018, pág. 293).

Colectores Secundarios: Son aquellas que se encuentran enterradas en la vía pública, conducen el agua desde el colector terciario al colector principal (Romero et al. 2019, pág. 74).

Colectores Terciarios: El diámetro interior de estos conductos es de 150 a 250 mm, se pueden ubicar debajo de los caminos, mismas que ayudan a conducir el agua desde la conexión de la casa con el recolector secundario (Bustamante et al. 2019, pág. 44).

2.3.6. Aplicación de los métodos para tratamiento de aguas residuales

La esterilización de aguas residuales mediante métodos o procedimientos de última generación son eficientes. Para ello es recomendado hacer métodos de

purificación, estas técnicas de purificación por membrana son de gran ayuda. Garantizando que no queden residuos. Debido a la oxidación de vanguardia, es importante realizar pruebas para garantizar la falta de peróxidos en el agua tratada y en el proceso de comercio de partículas. Para ello, se utilizan los siguientes tratamientos:

Tratamiento Primario o Físico: En el tratamiento primario se eliminan por medios físicos los sólidos en suspensión y se reduce en cierto porcentaje la demanda bioquímica de oxígeno (procesos de sedimentación y flotación en lagunas) Rivera et al. (2020).

Tratamiento Secundario o Físico- químico: Se trata de procesos biológicos basados en la oxidación mediante 3 métodos: biofiltración, aireación y estanques de oxidación. Por lo general, se suele alcanzar un DBO de 10-30 mg/L (Ortega et al. 2021, pág. 123).

Tratamiento Terciario o Biológico: Remueve, principalmente, fosfatos y nitratos a partir del carbón activado y arena, o utilizando tecnologías avanzadas (Ortega et al. 2021, pág. 123).

Las tecnologías convencionales de tratamiento de aguas residuales, como el proceso de lodos activados comúnmente utilizado en países de altos ingresos, suelen no ser viables en naciones de bajos ingresos debido a los altos costos de instalación y operación, a pesar de su fiabilidad en el tratamiento y la calidad del efluente. En contraste, el tratamiento biológico de aguas residuales mediante la digestión anaeróbica emerge como una alternativa promisorio gracias a su menor consumo o nulo de energía, su simplicidad operativa y su capacidad para tratar aguas residuales con alta carga orgánica. Además, el tratamiento anaeróbico de aguas residuales presenta ventajas adicionales, como su adaptabilidad a climas cálidos, la recuperación de metano a partir de biogás, la obtención de biofertilizantes y una menor producción de lodos en comparación con los procesos aeróbicos. Estas características hacen que sea una tecnología eficaz y económicamente viable que puede implementarse en países en desarrollo para una gestión sostenible de las aguas residuales. Entre las tecnologías utilizadas se encuentran los reactores UASB, filtros anaeróbicos, reactores de lecho fluidizado, contactores biológicos rotativos, lechos de lodos granulares expandidos y estanques de estabilización de residuos, entre otros. (Philomina M.A. Arthur, 2022)

Los Tanques Sépticos

El tanque séptico fue uno de los primeros dispositivos de tratamiento desarrollados. Los tanques sépticos proporcionan tratamiento de aguas residuales para pequeñas poblaciones, como residencias individuales, pequeñas instituciones, escuelas, etc. Están diseñados para retener aguas residuales a baja velocidad, en condiciones anaeróbicas durante un tiempo mínimo de detención de 36 horas. Durante este período, se logra una alta eliminación de sólidos sedimentables. Estos sólidos se descomponen en el fondo del tanque con la formación de gas, que arrastrado en los sólidos hace que suban a través de las aguas residuales a la superficie y permanezcan como una capa de espuma hasta que el gas haya escapado, después de lo cual los sólidos se asientan nuevamente. Esta continua flotación y reasentamiento de sólidos lleva algunos de ellos en una corriente hacia la salida para ser descargados con el efluente. La disposición final del efluente se realiza por métodos subterráneos. La eficacia de este método depende de la capacidad de lixiviación del suelo. Estas unidades de tipo primario requieren un mínimo de atención, lo que implica una inspección anual y la eliminación periódica (de 3 a 5 años) de las acumulaciones de lodos y escoria. (Iyyanki V. Muralikrishna, 2017).

Filtro anaerobio de flujo ascendente

Un reactor biológico de filtro anaeróbico se compone de un lecho estacionario donde se forma una capa biológica bacteriana. Este lecho estacionario está compuesto por una variedad de materiales como piedra pómez, grava, roca triturada, entre otros. El tamaño de los materiales en el lecho varía típicamente de 12 a 55 mm. El biorreactor opera en un flujo ascendente para prevenir obstrucciones, canalizaciones y el lavado de la biomasa. A medida que el agua fluye a través del lecho estacionario, los contaminantes orgánicos son degradados por las bacterias que habitan en él (Jayanta Bhattacharya, 2018).

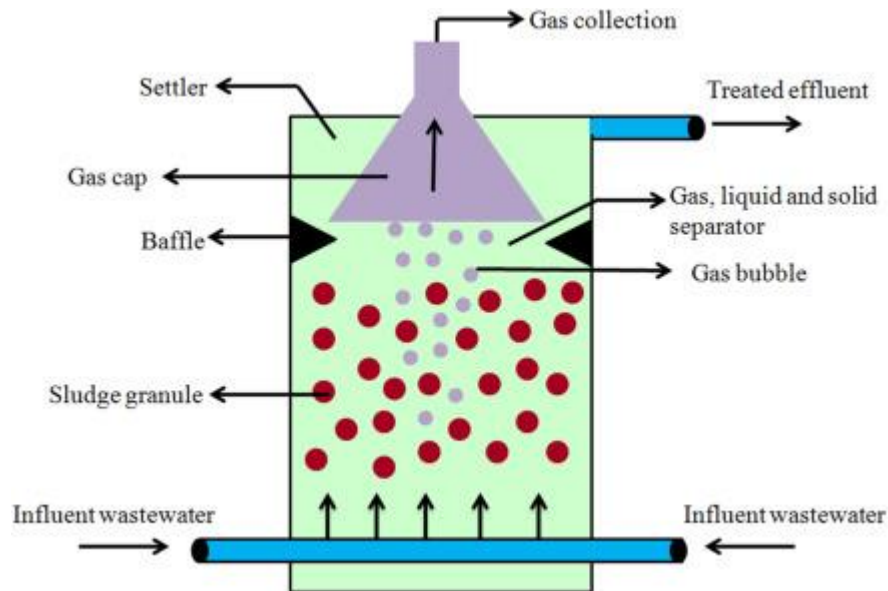


Figura 1. Filtro anaerobio de flujo ascendente

Parámetros de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno)

- Las aguas limpias tienen valores de DBO5 menores a 1mg/l
- La DBO5 de las aguas residuales municipales oscila entre 150 y 1000 mg/l

Parámetros de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno)

Tabla 12. Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua Dulce

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0.3
Alkili mercurio	Aldehidos	mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5.0
Arsénico total	As	mg/l	0.1
Bario	Ba	mg/l	2.0
Boro total	B	mg/l	0.2
Cadmio	Cd	mg/l	0.02
Cianuro total	CN	mg/l	0.1
Cloro Activo	Extracto carbón cloroformo	ECC mg/l	0.5
Cloruro	Cloruros	Cl	mg/l
Cobre	Co	mg/l	1.0
Coliformes fecales	Nmp/100ml	Remoción al 99.9%	-

Fuente: LIBRO VI ANEXO 1 TULSMA Tabla 12

Continuación Tabla 12. Límites de Descarga a un Cuerpo de Agua Dulce

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Color real	Color real	Unidades de color mg/l	Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0.2
Cromo hexavalente	Cr+6	mg/l	0.5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O	mg/l	250
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1
Estaño	Sn	mg/l	5
Fluoruros	F	mg/l	5
Fósforo total	P	mg/l	10
Hierro total	Fe	mg/l	10
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	20

Fuente: LIBRO VI ANEXO 1 TULSMA Tabla 12

Límites de Descarga a un Cuerpo de agua Marina**Tabla 13. Límites de descarga a un cuerpo de agua marina**

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0.2
Cromo hexavalente	Cr+6	mg/l	0.5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O	mg/l	250

Fuente: LIBRO VI ANEXO 1 TULSMA Tabla 13

Continuación Tabla 13. Límites de descarga a un cuerpo de agua marina

Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1
Estaño	Sn	mg/l	5
Fluoruros	F	mg/l	5
Fósforo total	P	mg/l	10
Hierro total	Fe	mg/l	10
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	20

Fuente: LIBRO VI ANEXO 1 TULSMA Tabla 13

En el Código Ecuatoriano de la construcción C.E.C. Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1 000 habitantes, se establecen los procesos de tratamiento y grados de remoción.

Tabla 14. Procesos de Tratamiento y Grado de Remoción

Proceso de Tratamiento	REMOCIÓN %		REM, ciclos log10	
	DBO	Sólidos Suspendidos	Bacterias	Helminto
Sedimentación primaria	25-40	40-70	0-1	0-1
Lodos activos (a)	55-95	55-95	0-2	0-1
Filtros percoladores (a)	50-95	50-92	0-2	0-1
Lagunas aireadas (b)	80-90	(c)	1-2	0-1
Zanjas de oxidación (d)	90-98	80-95	1-2	0-1
Filtros anaerobios	65-80	60-80	0-1	0-1
Lagunas de estabilización(e)	70-85	(c)	1-6	1-4

Fuente: Adaptado de CPE INEN 5 Parte 9-1, 1992, RAS 2000

2.3.7. Sistema de alcantarillado sanitario

En contrapartida, un sistema de alcantarillado se refiere a un conjunto de infraestructuras diseñadas con la finalidad de recoger tanto las aguas residuales generadas por la comunidad como las aguas de escorrentía, transportarlas y centralizarlas para su tratamiento antes de ser liberadas en un cuerpo de agua receptora. Los elementos esenciales que componen este sistema son los siguientes: una red de alcantarillado, que engloba colectores, pozos de inspección y conexiones residenciales, un conducto de descarga y una instalación de tratamiento de aguas residuales. (Castro et al. 2022, pág. 6)

La ejecución de un plan de gestión ambiental es un componente crucial en proyectos de esta naturaleza. Según, el alcantarillado puede ser unitario, también conocido como mixto, si transporta aguas residuales y de escorrentía simultáneamente, o separativo, también conocido como separado, si residuos y escorrentías tienen redes distintas.

Es posible que se necesiten sistemas de bombeo tanto en sistemas de agua potable como en sistemas de alcantarillado, dependiendo de la topografía. Los servicios suministrados por los sistemas de agua potable y alcantarillado son considerados servicios públicos básicos en el Ecuador, por lo que son cruciales para el bienestar de la población.

2.3.8. Evaluación del sistema de alcantarillado sanitario

El desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de alcantarillado e instalaciones de tratamiento de aguas residuales tienen el potencial de tener un impacto en el medio ambiente o la salud humana; Por lo tanto, se requiere una evaluación de estas actividades para determinar su frecuencia, ya sea positiva o negativa.

Es así como, Orea y Villarino citado en (Guerra et al. 2019) definen al impacto como la alteración que produce una actividad humana en su entorno y que afecta a la calidad de vida de la población; por lo tanto, el Impacto Ambiental será aquellas actividades antrópicas que originen una modificación de alguno de los factores ambientales o del sistema en conjunto. (pág. 76)

2.3.9. Recopilacion de datos generales

Incluye una sinopsis de la historia y las características socioeconómicas de la Parroquia La Cuca, incluidas sus instituciones educativas, instalaciones médicas, centros industriales, etc. Recopilación de datos, aplicación actual y potencial para usos útiles adicionales en el futuro. Además, una descripción de las características urbanas, rasgos regionales que podrían ser relevantes para la evacuación de drenajes, zonas de desarrollo, regiones comerciales e industriales, carriles de tránsito y tipos de pavimentos y aceras.

La recolección de datos de campo proporciona una descripción más clara de los factores que definen la región de investigación y proporciona especificaciones de diseño genuinas para el sistema de alcantarillado sanitario de la Parroquia La Cuca.

2.3.10. Recopilacion de datos existentes

Incluye una descripción de los sistemas de alcantarillado existentes, sus circunstancias operativas y los problemas de servicio que debe responder el sistema a desarrollar, así como los tamaños, características y condiciones de los diversos componentes del sistema.

2.3.11. Levantamiento topografico

Es una colección de pautas y técnicas que tiene como objetivo representar la superficie de la Tierra en todas sus complejidades y formas naturales y artificiales. Para ello se utiliza un sistema de coordenadas tridimensional, siendo la planimetría responsable de X e Y y la altimetría de Z.

Es crucial hacer una revisión exhaustiva de los planes actuales, así como un reconocimiento del área donde se realizará el trabajo. Para completar el proyecto, se debe realizar un levantamiento topográfico en toda el área del proyecto. Esta información nos permitirá localizar y mapear los afluentes del área a una red de alcantarillado. (del Río Santana et al. 2020)

Dado que es vital y crucial para el desarrollo del diseño, la topografía de la Parroquia La Cuca necesita ser investigada cuidadosamente. Se debe tener en cuenta

la región de estudio, el crecimiento poblacional y la ubicación de los filtros de la red de alcantarillado sanitario o instalaciones de tratamiento para su posterior evacuación.

Con la topografía realizada en campo, se debe verificar en los planos de catastros: el nombre correcto de las vías y el conteo exacto de terrenos para tener una mayor certeza en el diseño, de la mano con el trabajo de gabinete en donde se realiza el procesamiento de datos y herramientas que permitan un claro entendimiento de la información.

Con la aplicación de la topografía se realiza el levantamiento de la información, esta es realizada en el campo debe ir acompañada del nombre exacto de los caminos y el cómputo preciso de terrenos confirmándose en los planos catastrales para tener mayor certeza en el diseño y procesamiento de datos que permitan una comprensión clara de los datos.

CRITERIOS DE DISEÑO

ÁREAS DE APORTACIÓN

Para determinar con precisión el área de drenaje, es esencial contar con planos topográficos detallados de la región que se está evaluando. A partir de la información topográfica disponible, se procederá a dividir la parroquia en zonas de contribución de aguas pluviales. Este proceso de zonificación también considerará la naturaleza de la ocupación del suelo en cada área, y se anticiparán las construcciones futuras que puedan afectar el sistema de drenaje. (Ayala et al. 2020)

CAUDALES DE APORTACIÓN Y DISEÑO

CAUDALES SANITARIOS

La cantidad de agua residual generada está relacionada con la cantidad de personas que viven en la zona y la cantidad de agua potable que consumen. El factor de retorno, que se aplicará al caudal de aguas residuales domésticas, estará dentro del intervalo del 70% al 80%. (Pozo et al. 2020)

CAUDALES POR INFILTRACIÓN

La infiltración de agua es inevitable, ya que siempre habrá agua subterránea que ingrese al sistema a través de grietas en las tuberías y defectos en las uniones, entre otros. La cantidad de infiltración depende de varios factores, que incluyen:

- El nivel del agua subterránea en el área donde se instala la tubería.
- La cantidad de lluvia que cae anualmente y la capacidad del suelo para absorberla.
- El material utilizado para construir la tubería y el tipo de conexiones utilizadas.
- Las dimensiones de las tuberías y el estado en el que se encuentra todo el sistema de alcantarillado.

En resumen, la infiltración de agua es influenciada por una serie de condiciones relacionadas con el suelo, el clima y la infraestructura, y es un fenómeno que no se puede evitar por completo.

CAUDALES POR CONEXIONES ERRADAS

Las redes de alcantarillado sanitario están diseñadas para transportar aguas residuales domésticas y no deben recibir caudales de aguas pluviales. Sin embargo, esto es difícil de evitar debido a que siempre habrá conexiones ilegales que introducen agua de lluvia, ya sea desde desagües de techos, jardines, patios o incluso a través de las tapas de pozos y cajas de revisión. (Pozo et al. 2020)

La efectividad de las medidas de control implementadas por las autoridades, la existencia de sistemas de alcantarillado pluvial y la disponibilidad de sistemas de recolección de aguas pluviales son factores determinantes que influyen en la cantidad de caudal incorrecto debido a estas conexiones indebidas.

PERIODOS DE DISEÑO:

El periodo de diseño se refiere al período en el cual una obra o estructura puede operar sin necesidad de expansiones significativas, mientras que la vida útil indica el tiempo después del cual la obra o estructura puede volverse inservible y requerir reemplazo. Según (Pozo et al. 2020) en base a lo mencionado previamente, el periodo de diseño mínimo es de 15 años, y los equipos generalmente tienen una vida útil de 10

a 20 años, mientras que las estructuras pueden durar entre 40 y 50 años. En el caso de los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales, se proyectan para un período mínimo de 30 años.

CAUDAL DE DISEÑO

El caudal que se empleará para calcular el diseño de los conductos de aguas residuales será la suma de los caudales de aguas residuales domésticas e industriales, ajustados por sus respectivos factores de retorno y aumento, además de los caudales relacionados con la infiltración y las conexiones no autorizadas. Las cifras poblacionales y las asignaciones de agua se basarán en las condiciones al finalizar el período de diseño. (Castellanos et al. 2017)

PENDIENTE

La pendiente se establece de manera que la velocidad del flujo no sea inferior a la permitida. En términos generales, suele seguir la inclinación natural del terreno, y se calcula segmento por segmento.

PENDIENTE MÍNIMAS

No hay una directriz específica que establezca la pendiente mínima requerida. Por lo tanto, se sugiere que las pendientes utilizadas en el diseño sean similares a la inclinación natural del terreno, lo que reduce la necesidad de movimiento de tierras durante la construcción del proyecto. La velocidad del flujo está directamente relacionada con la pendiente, por lo que es esencial utilizar pendientes apropiadas para garantizar un diseño eficiente del alcantarillado.

Según el (REGLAMENTO LEY RECURSOS HIDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, 2015), las redes de alcantarillado sanitario deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos en cuanto a la velocidad del flujo:

- La base de la tubería no debe formar escalones ascendentes, ya que estos obstáculos facilitan la acumulación de sólidos.
- La pendiente debe ser descendente y constante en términos de energía, teniendo en cuenta las pérdidas de caudal en esta consideración.

- La tubería nunca debe operar completamente llena; el nivel del líquido, calculado en función de aspectos hidráulicos como las curvas de remanso y posibles saltos, debe estar siempre por debajo del borde superior de la tubería. Esto permite la ventilación adecuada y evita la acumulación de gases nocivos.

VELOCIDAD MÍNIMA Y MÁXIMA

Según (Verduzco et al. 2015) nos explica que la velocidad del flujo en los conductos, incluyendo los principales, secundarios y terciarios, debe ser mantenida por encima de 0.45 metros por segundo como mínimo. Es altamente recomendable que esta velocidad sea superior a 0.6 metros por segundo, especialmente cuando se enfrenta el caudal máximo instantáneo en cualquier año durante el período de diseño.

Según (Secretaría del Agua, 2012) las directrices para la planificación y desarrollo de sistemas de suministro de agua apta para el consumo humano y la gestión de aguas residuales en comunidades con más de 1000 residentes.

Tabla 15. Velocidad del líquido en colectores

Colector	No menor a	Preferiblemente mayor a
Primario	0.45m/s	0.60m/s
Secundario	0.45m/s	0.60m/s
Terciario	0.45m/s	0.60m/s

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización

Las velocidades máximas permitidas en tuberías o conductos dependen del material con el que están construidos. En la Tabla 13 se encuentran los valores recomendados junto con los coeficientes de rugosidad que deben ser utilizados.

Tabla 16. Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados

Material	Velocidad Máxima m/s	Coefficiente de rugosidad
Hormigón simple: Con uniones de mortero.	4	0.013
	3.5-4	0.013
Hormigón simple: Con uniones de neopreno para nivel freático alto.	4.5-5	0.011
	4.5	0.011
Asbesto cemento		
Plástico		

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización

Diámetros Mínimos

A continuación, se presentan los diámetros mínimos requeridos para los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.

Tabla 17. Diámetro mínimo

Tipo	Diámetro (m)
Alcantarillado sanitario	0.20
Alcantarillado pluvial	0.25
Conexiones domiciliarias- Alcantarillado Sanitario	0.10
Conexiones domiciliarias- Alcantarillado Pluvial	0.15

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización

Estudios de Suelos

El análisis de suelos proporciona datos cruciales sobre las propiedades del suelo en la ubicación del proyecto. Estos datos son esenciales para diversas actividades, como la planificación de la excavación, la selección del material adecuado para la superficie donde se instalarán las tuberías, la construcción de cimientos para las estructuras necesarias. (Vera et al. 2019)

Movimiento de tierras:

Según (Zapata et al. 2019) El término "movimiento de tierras" se refiere a todas las acciones realizadas con los materiales del suelo durante el proceso de construcción. Estas acciones tienen el propósito de alterar la topografía natural o proporcionar materiales útiles para las obras civiles planificadas.

Profundidades máximas y mínimas:

La profundidad se determina en función de los empalmes de las tuberías requeridos.

Profundidad máxima:

En términos generales, la profundidad máxima de las tuberías suele ser de alrededor de 5 metros, aunque puede ser mayor siempre que se cumplan con los requisitos geotécnicos para las cimentaciones y la integridad estructural de los materiales y las tuberías durante y después de la construcción. (Rodríguez-Corzo, 2019)

Profundidad mínima:

Cuando las tuberías deben soportar cargas vehiculares, la altura mínima del relleno desde la clave del tubo hasta el nivel de la vía es de 1.20 metros. El diseño de las tuberías de alcantarillado siempre se realiza por debajo de las tuberías de agua potable, manteniendo una distancia de 30 cm cuando son paralelas y de 20 cm cuando se cruzan, con el fin de prevenir la contaminación de la tubería de agua potable en caso de filtraciones o fallos en la del alcantarillado. (Zapata et al. 2019)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Modalidad básica de la investigación

El proyecto de diseño del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales adoptará un enfoque integral que combina aspectos cuantitativos y cualitativos. El enfoque cuantitativo se centrará en la recopilación y análisis de datos numéricos para determinar la capacidad hidráulica del sistema de alcantarillado, calcular los caudales de aguas residuales, dimensionar las tuberías y estructuras, así como estimar los costos de construcción y operación de la planta de tratamiento. Esto incluirá la evaluación de los flujos de agua y los niveles de contaminantes para garantizar un tratamiento efectivo y el cumplimiento de los estándares ambientales.

El enfoque cualitativo abordará aspectos como la selección de tecnologías de tratamiento de aguas residuales que minimicen el impacto ambiental, así como la consideración de la integración de las infraestructuras en el entorno urbano, y la participación de la comunidad en el proceso de diseño para garantizar aceptación social y abordar las preocupaciones locales.

3.2 Tipo de investigación

3.2.1 Documental

Se llevará a cabo una investigación documental para recopilar información relevante de artículos científicos, trabajos de titulación, códigos de diseño y normativas relacionadas con el diseño y funcionamiento de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales.

3.2.2 De campo

Se empleará investigación de campo para recopilar datos cualitativos sobre la infraestructura existente y las condiciones locales. Esto implicará la realización de una encuesta para recabar información sobre las viviendas, el sistema de alcantarillado, y otros aspectos relevantes para el proyecto. Además, se llevará a cabo la inspección y evaluación de las condiciones físicas de las áreas donde se instalarán las tuberías de

alcantarillado y la planta de tratamiento. Esto incluirá la medición de distancias, características del terreno y otros factores relevantes para el diseño y la construcción.

3.2.3 Descriptiva

Utilizando la información recopilada en las investigaciones documental y de campo, se procederá con el análisis detallado del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento y, además, se describirán los datos obtenidos en las encuestas realizadas para comprender mejor las necesidades de la comunidad respecto al proyecto.

3.3. Objeto de estudio

El objeto de estudio de este proyecto se centra en el sistema de alcantarillado, abarcando su fundamentación conceptual mediante la revisión de normas, técnicas y métodos a través de una investigación bibliográfica, así como la evaluación del sistema existente en el casco parroquial La Cuca a través de un levantamiento de campo. Además, el estudio busca proponer un diseño integral del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial para el casco Parroquial La Cuca, utilizando criterios de diseño que garanticen la prestación de un adecuado servicio sanitario a la comunidad.

3.4. Descripción de la población y muestra

Se realizó un censo de las viviendas en el casco Parroquial La Cuca, que arrojó un total de 287 hogares. A partir de esta cifra, se determinó el tamaño de la muestra utilizando la fórmula para la estimación de proporciones en poblaciones finitas con la opción: muestra de un grupo con población conocida, tal como indican Villavicencio et al. (2017).

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

En donde: Z = Margen de Confiabilidad. (1.96)

P = Probabilidad de ocurrencia. (0.50)

Q = Probabilidad de no ocurrencia. (0.50)

E = Error Muestral. (5%; 0.05)

N = Población o universo de estudio. (287)

(N-1) = Factor de correlación.

$$n = \frac{1.96^2 \cdot 287 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.05^2 \cdot (287 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = 165$$

3.5. Métodos teóricos con los materiales utilizados

Se llevó a cabo un análisis de la normativa correspondiente al Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de Colombia, así como de la Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización de Perú, y de las Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes del Instituto Ecuatoriano de Normalización (ex - I.E.O.S)

Tabla 18. Materiales y métodos

Análisis del área de estudio	Encuesta Levantamiento topográfico	Formulario Estación total	Datos cuantitativos y cualitativos Cotas de terreno
Análisis del área de estudio	Encuesta Levantamiento topográfico	Formulario Estación total	Datos cuantitativos y cualitativos Cotas de terreno
Propuesta de red alcantarillado	Dimensionamiento y Diseño de alcantarillado sanitario y pluvial	Civil 3D Excel	Red de alcantarillado Tuberías Pozos
Propuesta Planta Tratamiento	Análisis de agua Dimensionamiento y Diseño de tanque séptico y filtro anaerobio	Análisis de agua en laboratorio Excel	Diseño de la PTAR
Presupuesto	Presupuesto del Sistema de Alcantarillado y PTAR	Análisis de precios Unitario	Costo del proyecto

Fuente: Los autores

3.6. Métodos empíricos con los materiales utilizados

Se llevó a cabo una prueba de laboratorio siguiendo los protocolos establecidos en Standard Methods Ed. 24, 2023, para determinar la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) en muestras de agua. Este método proporciona directrices y procedimientos estandarizados para la medición precisa de la DBO, Coleiformes Fecales, Tensoactivos y Solidos Suspendidos Totales garantizando la fiabilidad y la consistencia de los resultados obtenidos.

Se elaboró y aplicó una encuesta estructurada para recopilar información relevante sobre las características de las viviendas, el sistema de alcantarillado existente y las percepciones de la comunidad. La muestra se seleccionó de manera aleatoria y representativa, abarcando diferentes áreas geográficas de la zona de estudio. Se utilizaron técnicas de muestreo estadístico para garantizar la validez y la fiabilidad de los datos recopilados.

Se llevó a cabo un estudio hidrológico utilizando datos proporcionados por el Instituto Nacional de Recursos Naturales y del Ambiente (INNAMI). Estos datos incluyeron información sobre precipitación, y características hidrográficas de la región de estudio.

Se llevó a cabo una búsqueda de información sobre sistemas de alcantarillado existentes en la provincia, centrándose especialmente en casos relevantes como el sistema de Jumón. Se recopilaron datos sobre el diseño, la construcción, el funcionamiento y el mantenimiento de estos sistemas.

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis del área de estudio

4.1.1. Encuesta

Se llevó a cabo una encuesta en la Parroquia La Cuca para evaluar las condiciones de vida de sus residentes. El objetivo era recopilar información sobre aspectos clave, como las condiciones de vivienda, la disponibilidad de servicios básicos, los ingresos familiares, el impacto de las lluvias en el sistema de alcantarillado y la disposición a contribuir económicamente a mejoras en la infraestructura. El análisis de estos datos orientará la planificación de proyectos de alcantarillado que puedan mejorar las condiciones de vida y la salud de la población en el casco Parroquial La Cuca.

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta:

1. La vivienda que usted ocupa es:

Tabla 19. Vivienda

	Frecuencia	Porcentaje
Propia y totalmente pagada.	98	59%
En arriendo.	39	24%
Vive con familiares.	12	7%
Propia y la está pagando.	16	10%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

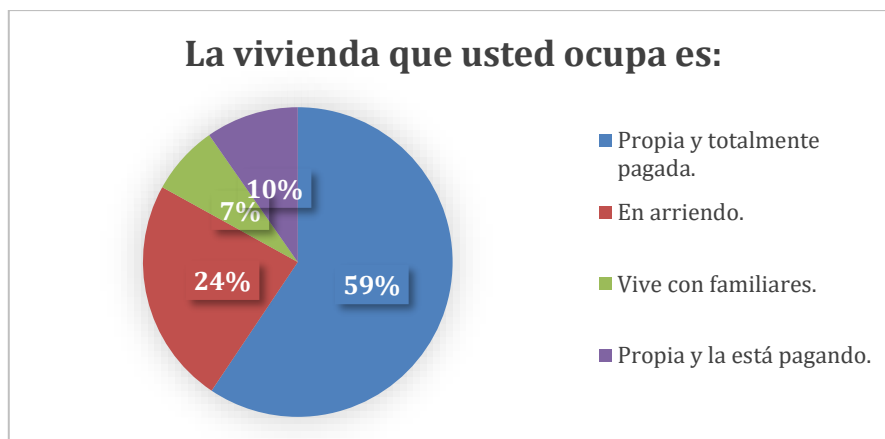


Figura 2. Vivienda

Se observa que la mayoría de los encuestados, representando el 59%, son propietarios de sus viviendas y ya han completado el pago total de las mismas. Este hallazgo sugiere una estabilidad y seguridad habitacional significativa dentro de la comunidad encuestada. Por otro lado, un 24% de los encuestados vive en viviendas alquiladas, lo que puede indicar una situación económica más precaria o una preferencia por la flexibilidad que ofrece el arrendamiento. Además, un pequeño porcentaje, alrededor del 7%, vive con familiares, lo que puede reflejar una dinámica familiar particular o la falta de recursos para vivir de forma independiente. Asimismo, un 10% de los encuestados son propietarios de sus viviendas, pero aún están pagando por ellas, lo que sugiere una distribución variada en términos de estabilidad financiera y acceso a la propiedad de vivienda dentro de la comunidad. Estos datos proporcionan una visión amplia de la diversidad de situaciones de vivienda en la comunidad y pueden ser útiles para informar políticas y programas de vivienda adecuados para las necesidades de la población.

2. Su vivienda es de uso:

Tabla 20. Tipo de vivienda

	Frecuencia	Porcentaje
Residencial.	133	81%
Mixta (Residencial y comercial).	24	15%
Comercial.	8	5%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

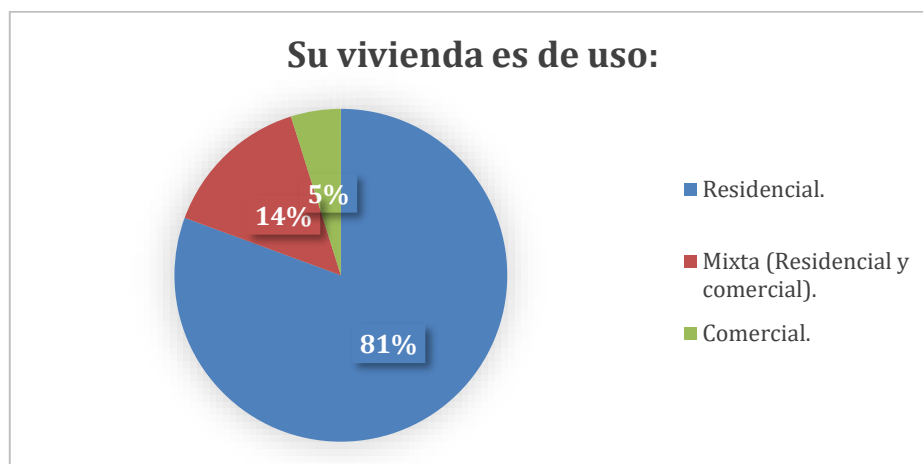


Figura 3. Tipo de vivienda

La gran mayoría de las viviendas en la comunidad son de uso residencial, representando un 81% del total. Un 15% de las viviendas tienen un uso mixto, es decir, combinan funciones residenciales y comerciales, lo que sugiere una cierta actividad económica dentro de las propias residencias. Solo un pequeño porcentaje, el 5%, se dedica exclusivamente a fines comerciales. Esta distribución indica una predominancia de viviendas para uso residencial, con una pequeña proporción que integra actividades comerciales, lo que puede reflejar la estructura económica y social de la comunidad.

3. El material predominante de su vivienda es:

Tabla 21. Material de vivienda

	Frecuencia	Porcentaje
Hormigón armado.	126	76%
Estructura metálica.	19	12%
Madera	8	5%
Caña.	12	7%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

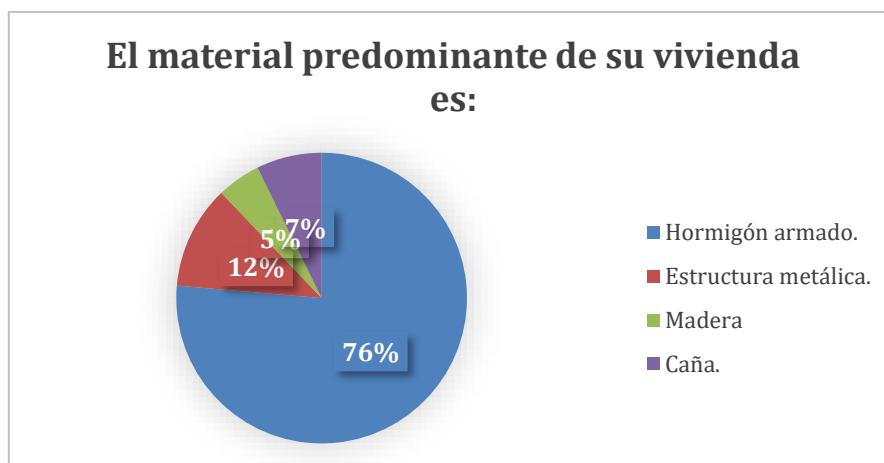


Figura 4. Material de vivienda

El material predominante en las viviendas de la comunidad es el hormigón armado, representando un 76% del total. Las estructuras metálicas constituyen el 12%, seguidas de la madera con un 5%. Por último, un pequeño porcentaje de viviendas, un 7%, están construidas principalmente con caña. Esta distribución sugiere una preferencia por materiales más duraderos y resistentes, como el hormigón armado, mientras que los materiales más tradicionales, como la madera y la caña, son menos comunes en la construcción de viviendas en esta comunidad.

4. ¿Dispone de energía eléctrica?

Tabla 22. Servicio eléctrico

	Frecuencia	Porcentaje
si	165	100%
no	0	0%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

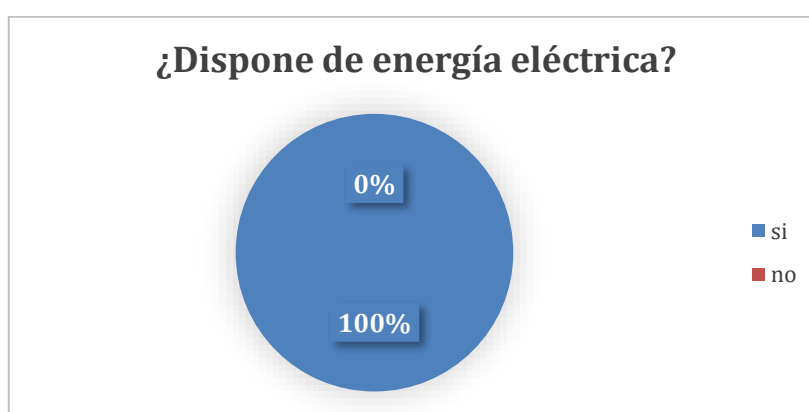


Figura 5. Servicio eléctrico

El 100% de las viviendas encuestadas disponen de energía eléctrica. Esto indica que la infraestructura eléctrica está bien establecida en la comunidad, lo que contribuye a la calidad de vida y al desarrollo de actividades cotidianas que requieren de este servicio.

5. ¿Su vivienda cuenta con servicio de internet?

Tabla 23. Servicio de Internet

	Frecuencia	Porcentaje
si	153	93%
no	12	7%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

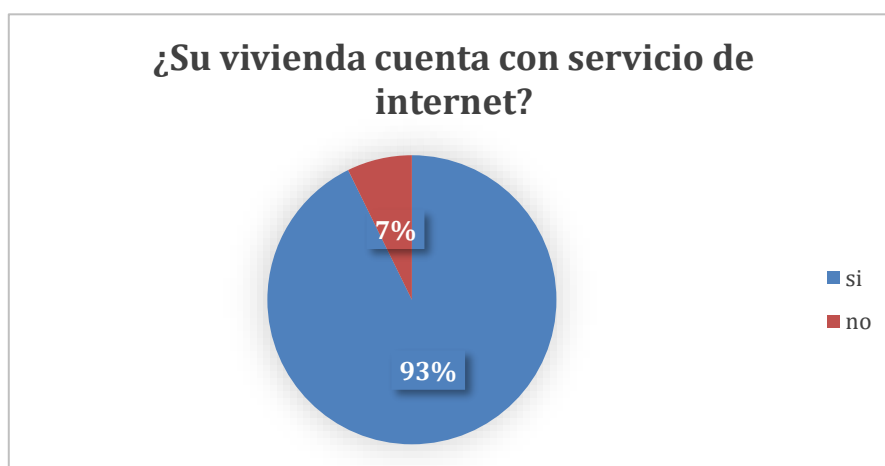


Figura 6. Servicio de Internet

El 93% de las viviendas encuestadas cuentan con servicio de internet, mientras que el 7% no dispone de este servicio. Esta alta tasa de acceso a internet puede reflejar una buena conectividad en la comunidad, lo que facilita el acceso a información, comunicación y oportunidades en línea. Sin embargo, el porcentaje minoritario sin acceso a internet sugiere que aún existen áreas de mejora en la infraestructura de conectividad.

6. ¿Cuál es el servicio de telefonía en su vivienda?

Tabla 24. Servicio telefonía

	Frecuencia	Porcentaje
celular	165	100%
Total	165	100%

Fuente: Los autores



Figura 7. Servicio de telefonía

El 100% de las viviendas encuestadas utilizan el servicio de telefonía celular. Esto indica una amplia adopción de la telefonía móvil en la comunidad, posiblemente debido a su accesibilidad, conveniencia y cobertura amplia en la zona.

7. De donde principalmente obtiene el agua para su vivienda:

Tabla 25. Agua potable

Red publica	161	98%
Carro repartidor	4	2%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

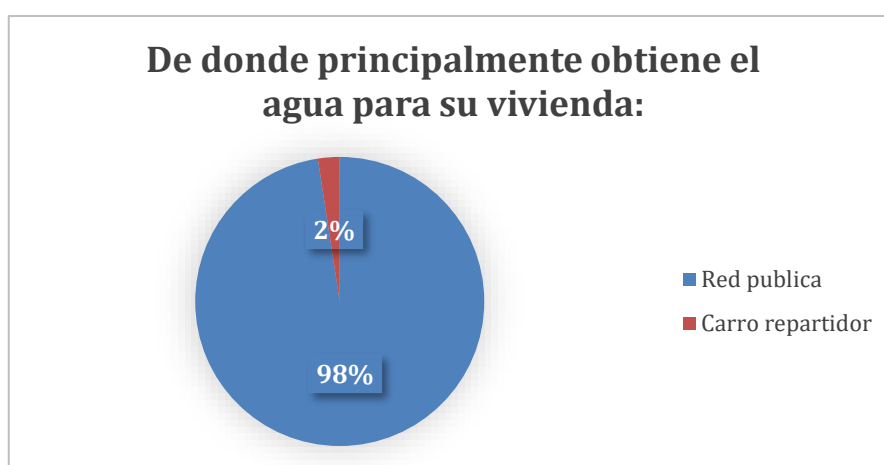


Figura 8. Agua potable

El 98% de las viviendas encuestadas obtienen principalmente el agua para su consumo de la red pública, mientras que solo el 2% recurre al servicio de carro repartidor. Esto sugiere que la mayoría de los hogares dependen de la red pública para su suministro de agua, lo que puede indicar un acceso generalizado a la red de distribución de agua en la zona.

8. El tipo de servicio higiénico con que cuenta su vivienda es:

Tabla 26. Servicios de higiene

	Frecuencia	Porcentaje
Inodoro y alcantarillado	71	43%
No tiene	27	16%
Inodoro y pozo séptico	67	41%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

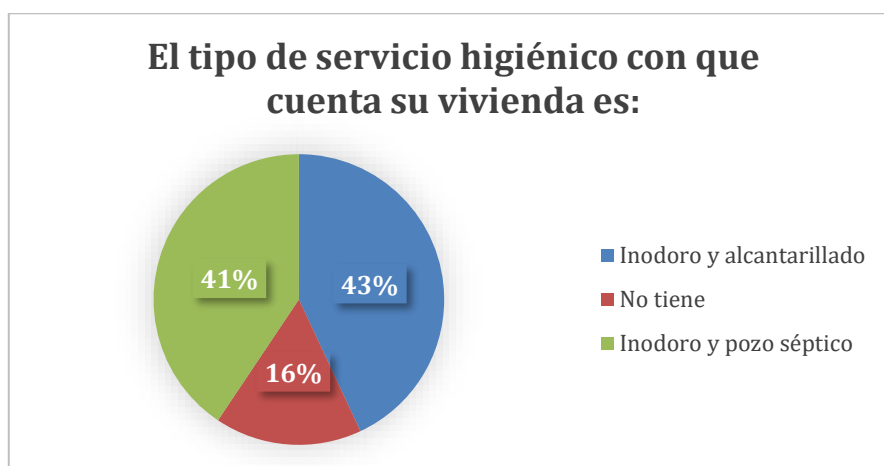


Figura 9. Servicios de higiene

Según los datos recopilados, el 43% de las viviendas cuentan con servicio higiénico que incluye inodoro y alcantarillado, mientras que el 41% dispone de inodoro y pozo séptico. Por otro lado, un 16% de las viviendas encuestadas indicaron que no cuentan con ningún tipo de servicio higiénico. Estos resultados sugieren que una proporción significativa de viviendas en la zona carece de un sistema de alcantarillado formal, lo que puede tener implicaciones para la gestión de aguas residuales y la salud pública.

9. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

Tabla 27. Personas por vivienda

	Frecuencia	Porcentaje
Más de 6	12	7%
de 1 a 3	86	52%
de 3 a 6	67	41%
Total	165	100%

Fuente: Los autores



Figura 10. Personas por vivienda

Los resultados de la encuesta revelan que el 52% de las viviendas encuestadas albergan de 1 a 3 personas, mientras que el 41% tienen de 3 a 6 habitantes. Solo un 7% de las viviendas encuestadas tienen más de 6 personas. Estos datos son significativos para la planificación de infraestructuras como el sistema de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, ya que la cantidad de personas por hogar influye directamente en el volumen de aguas residuales generadas. Con una distribución predominantemente equilibrada entre hogares de diferentes tamaños, es posible estimar con mayor precisión la carga de aguas residuales y dimensionar adecuadamente las instalaciones para garantizar un tratamiento eficiente y sostenible de las mismas.

10. Número de personas que aportan ingreso

Tabla 28. Personas que aportan ingresos a los hogares

	Frecuencia	Porcentaje
1 persona	106	64%
2 personas	51	31%
3 personas	8	5%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

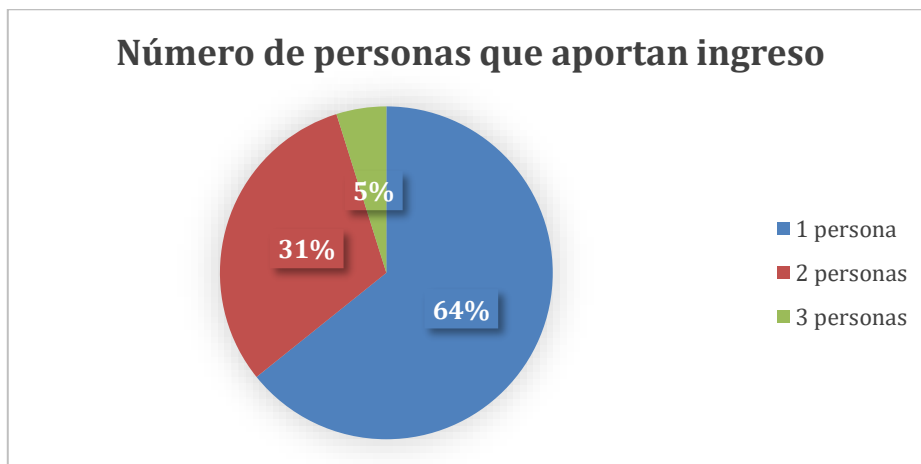


Figura 11. Personas que aportan ingresos a los hogares

Según los resultados de la encuesta, el 64% de las viviendas encuestadas cuentan con una sola persona que aporta ingresos, mientras que el 31% tienen dos personas y solo el 5% tienen tres personas que contribuyen económicamente. Estos datos son importantes para comprender la distribución de ingresos y la capacidad económica de los hogares en la zona. Además, son relevantes para la planificación de proyectos de infraestructura como el sistema de alcantarillado, ya que pueden influir en la disposición de recursos económicos para su implementación y mantenimiento a largo plazo.

11. Ingreso promedio mensual

Tabla 29. Ingresos

	Frecuencia	Porcentaje
Menos de \$450	122	74%
de \$450 a 750	39	24%
más de \$750	4	2%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

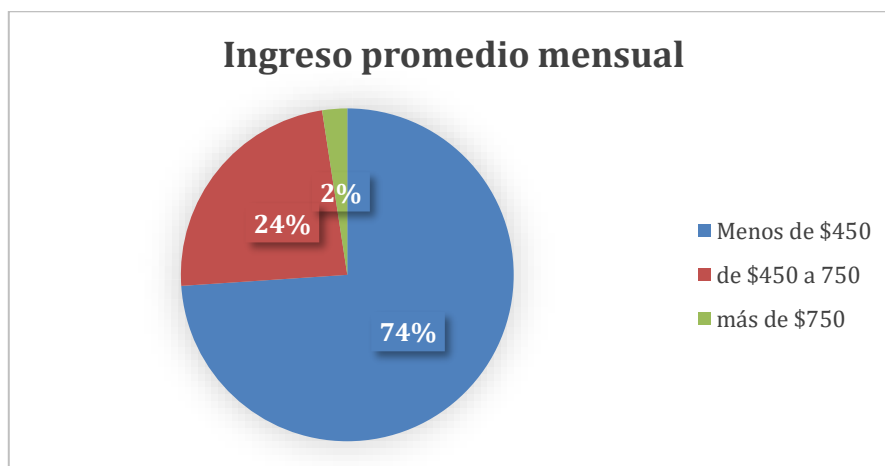


Figura 12. Ingresos

Según la encuesta, el 74% de los encuestados tienen un ingreso promedio mensual de menos de \$450, el 24% tienen un ingreso que oscila entre \$450 y \$750, y solo el 2% tienen un ingreso mensual superior a \$750. Estos datos son indicativos de la situación económica de la población encuestada y pueden influir en la viabilidad de contribuciones económicas para proyectos como el sistema de alcantarillado. Además, proporcionan información relevante para entender las necesidades financieras y de infraestructura de la comunidad.

12. ¿Cuándo llueve se esparcen por la zona olores desagradables por aguas residuales?

Tabla 30. Afectaciones de aguas residuales

	Frecuencia	Porcentaje
si	122	74%
no	43	26%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

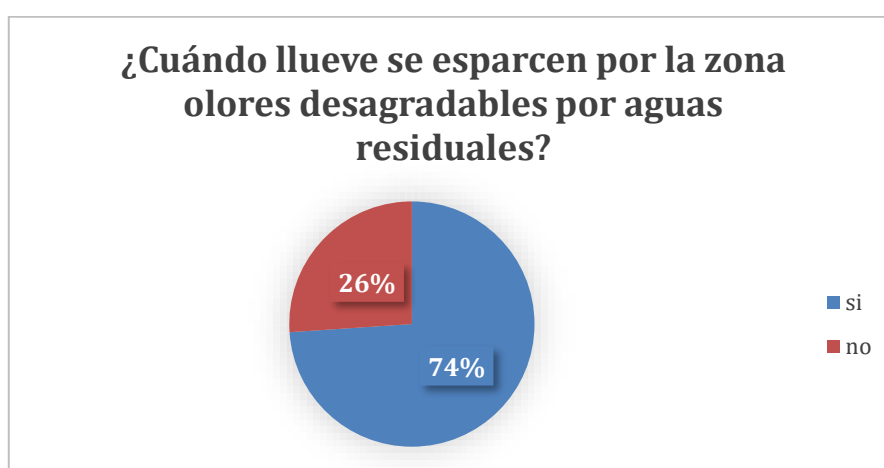


Figura 13. Afectaciones de aguas residuales

El 74% de los encuestados reportaron que cuando llueve, se esparcen olores desagradables por aguas residuales en la zona, mientras que el 26% indicó que no experimentan esta situación. Estos resultados sugieren la presencia de problemas relacionados con el sistema de alcantarillado durante eventos de lluvia, lo que puede requerir atención y posibles mejoras en la infraestructura de saneamiento.

13. ¿Cree usted que la falta de alcantarillado atrae insectos y roedores en el sector?

Tabla 31. Falta de alcantarillado

	Frecuencia	Porcentaje
si	165	100
Total	165	100%

Fuente: Los autores

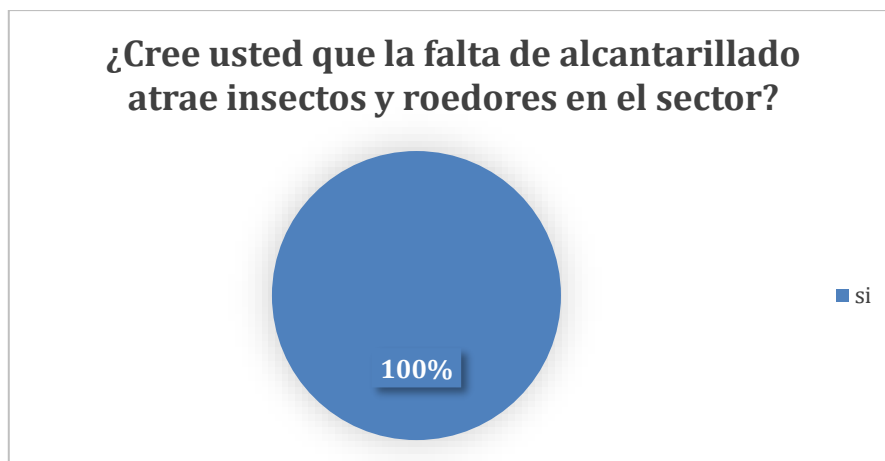


Figura 14. Falta de Alcantarillado

Todos los encuestados (100%) creen que la falta de alcantarillado atrae insectos y roedores en el sector. Este resultado subraya la percepción generalizada de que la ausencia de un sistema de alcantarillado puede contribuir a problemas de salud pública y calidad ambiental debido a la proliferación de plagas y vectores asociados. Es importante abordar estas preocupaciones mediante la implementación de medidas adecuadas de saneamiento.

14. ¿Qué opina usted sobre la realización de una obra de alcantarillado sanitario en el sector donde reside?

Tabla 32. Alcantarillado sanitario

	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	149	90%
Muy bueno	8	5%
Regular	8	5%
Total	165	100%

Fuente: Los autores



Figura 15. Alcantarillado Sanitario

El 90% de los encuestados opina que la realización de una obra de alcantarillado sanitario en el sector donde residen sería "Excelente", lo que indica un alto grado de apoyo y reconocimiento hacia esta iniciativa. Además, un 5% considera que sería "Muy bueno", lo que refuerza la percepción positiva general hacia la implementación del sistema de alcantarillado. Solo un pequeño porcentaje, también del 5%, tiene una opinión "Regular" al respecto. Estos resultados sugieren un amplio respaldo comunitario para la ejecución del proyecto de alcantarillado sanitario en la zona.

15. ¿Está de acuerdo con la ejecución de la obra de alcantarillado sanitario?

Tabla 33. Aceptación de alcantarillado sanitario

	Frecuencia	Porcentaje
si	165	100%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

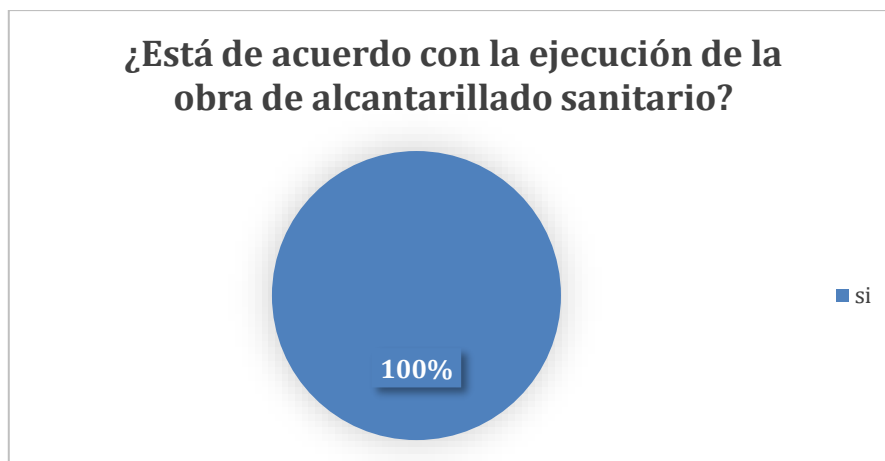


Figura 16. Aceptación alcantarillado sanitario

El 100% de los encuestados están de acuerdo con la ejecución de la obra de alcantarillado sanitario. Esto indica un fuerte consenso dentro de la comunidad respecto a la importancia y la necesidad de implementar este proyecto para mejorar las condiciones sanitarias y de infraestructura en el área.

16. ¿Estaría dispuesto a contribuir económicamente en el costo de la obra en el pago de la planilla de agua y alcantarillado?

Tabla 34. Contribución económica

	Frecuencia	Porcentaje
si	145	88%
no	20	12%
Total	165	100%

Fuente: Los autores

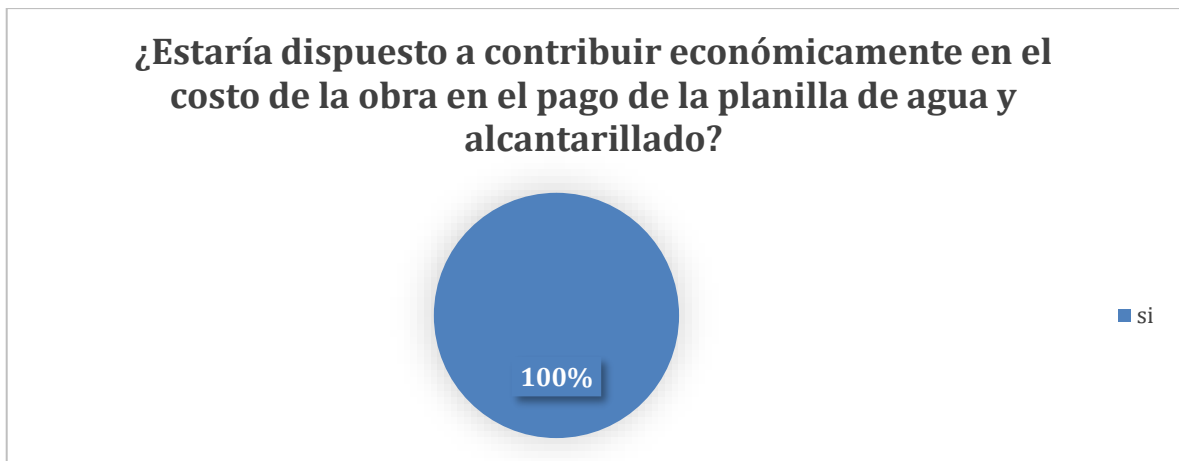


Figura 17. Contribución económica

El 88% de los encuestados estaría dispuesto a contribuir económicamente en el costo de la obra a través del pago de la planilla de agua y alcantarillado. Esto sugiere una disposición significativa por parte de la comunidad para participar financieramente en la implementación y mantenimiento del sistema de alcantarillado. Es un indicio positivo de compromiso y colaboración por parte de los residentes hacia el desarrollo y la mejora de las condiciones de infraestructura en su entorno.

4.1.2. Topografía

La característica topográfica principal del terreno es la presencia de una superficie disectada con una pendiente suave que ocupa aproximadamente el 32.85% del área total. Le sigue en importancia una superficie ligeramente disectada, abarcando alrededor del 13.01% del área, mientras que el porcentaje más bajo corresponde a las terrazas bajas, representando apenas el 0.08% del área total. (GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL LA CUCA, 2019)

A partir de un levantamiento topográfico se determinaron las elevaciones del terreno, en donde la cota máxima de 24.89 m y cota más pequeña de 20.08 m.

4.1.3. Análisis hidrológico

Determinación de la intensidad de lluvia

Se define como la cantidad de agua que cae en forma de precipitación por unidad de tiempo, siendo comúnmente expresada en milímetros por hora (mm/h).

A continuación, se presenta la tabla que muestra la ubicación de las estaciones pluviométricas de donde se extrajeron los datos. Destaca la estación pluviométrica M0040 PASAJE, la cual se encuentra más próxima a la zona de estudio y proporciona información sobre las intensidades máximas de lluvia en un periodo de 24 horas para varios intervalos de retorno, según datos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). En la tabla 35 se detallan las ecuaciones representativas para dicha estación, específicamente para los intervalos de tiempo especificados:

Tabla 35. Ecuaciones representativas de intensidades para la estación M0040 PASAJE

Estación	Intervalos	Ecuaciones
M0040	5 min < 71.23 min	$I_{TR} = 52.135 \cdot t^{-0.358} \cdot Id_{TR}$
PASAJE	71.23 min < 1440 min	$I_{TR} = 316.81 \cdot t^{-0.781} \cdot Id_{TR}$

Fuente: Inamhi

Donde:

ITR: Intensidad máxima de lluvia mm/h.

IdTR: Intensidad de lluvia en determinada región del país en función del período de retorno T. (adimensional)

t = Tiempo de concentración de la lluvia más tiempo de recorrido ($t = t_c + t_r$)

t_c = Es el tiempo que emplea el agua superficial para descender desde el punto más remoto de la cuenca hasta la sección de estudio. En tramos iniciales, el tiempo de concentración se estimará en 12 minutos, o se lo calculará con la siguiente fórmula:

t_r = Es el tiempo de recorrido del flujo dentro de la tubería.

Fórmula para el cálculo del tiempo de concentración de lluvia más tiempo de recorrido

$$t = t_c + t_r$$

Fórmula para el cálculo del tiempo de concentración

$$t_c = \frac{0.0195 * L^{1.155}}{(\Delta nivel)^{0.358}}$$

Fórmula para el cálculo del tiempo de recorrido

$$tr = \frac{1}{60} * \Sigma \left(\frac{Li}{Vi} \right)$$

Donde:

L = Li = Longitud del colector (m)

Vi = Velocidad en el colector (m/s)

T = Periodo de retorno en años, puede ser entendido como el número de años en que se espera que mediamente se repita un cierto caudal, o un caudal mayor; para el proyecto se escogió un periodo de (5 años)

Se obtuvo un tiempo de concentración de lluvia de 53 minutos, por lo que para un tiempo de concentración $t_c = 53$ min, en el nomograma de Intensidades Máximas en la Estación de Pasaje tenemos el desarrollo de la siguiente expresión:

$$I_{TR} = 52.135 \cdot t^{-0.358} \cdot Id_{TR}$$

Del mapa de Iso-líneas de Intensidades de precipitación en función de la máxima en 6 horas y con un período de retorno de 5 años, ubicamos las coordenadas 03° 30' 35.3" S y 80° 03' 26.7" W de la parroquia la Cuca del cantón Arenillas; y, obtenemos un $Id_{TR} = 6.5$

$$I_{TR} = 52.135 \cdot (53.746)^{-0.358} \cdot (6.5)$$

$$I_{TR} = 81.39 \text{ mm/h}$$

Consideraciones a tener en cuenta para el diseño:

Las regulaciones nacionales sugieren que, para infraestructuras como estaciones de bombeo, ramales laterales y secundarios de la red, así como plantas de tratamiento, que están sujetas a una ampliación sencilla, se contemplen periodos de diseño que oscilen entre 20 y 30 años. De acuerdo con las normativas del ex - I.E.O.S., los períodos de diseño establecidos para los sistemas de alcantarillado y agua potable son los siguientes:

- Nuevos servicios 25 a 30 años

Los períodos de diseño se eligen considerando varios aspectos:

- a) La vida útil de las estructuras, que refleja su durabilidad y desgaste a lo largo del tiempo, dependiendo de la calidad de los materiales, la construcción adecuada y el mantenimiento oportuno ante factores externos como corrosión y desgaste.
- b) La posibilidad de expandir las estructuras existentes.
- c) La proyección del crecimiento poblacional y los cambios potenciales en el desarrollo comunitario.
- d) Limitar la capacidad de las estructuras al 75% al inicio del período de diseño.
- e) Evaluar el comportamiento inicial de las estructuras cuando no se utilizan a plena capacidad.

Tras analizar estos factores y siguiendo las disposiciones del ex I.E.O.S., que establecen un período de diseño de 25 años para sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Eliminación de Residuos Líquidos en poblaciones superiores a 1000 habitantes, se considera adecuado adoptar este período para asegurar un funcionamiento óptimo del sistema en términos sanitarios, hidráulicos y económicos.

4.1.4. Población futura

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, exponencial, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista.

Se llevaron a cabo proyecciones de crecimiento poblacional utilizando al menos tres métodos reconocidos, como la proyección aritmética, geométrica y exponencial.

El factor determinante que influye directamente en la estimación de la población futura es el índice de crecimiento, el cual requiere el establecimiento de una tasa de crecimiento anual basada en los censos realizados por el INEC, que constituyen la fuente más fiable de información para este propósito.

Dado el crecimiento significativo experimentado en esta provincia debido a la migración de habitantes del sur del país y su condición fronteriza, el INEC ha registrado un índice de crecimiento del 3.18% para la ciudad de Machala, que se considera un índice de referencia para otros cantones de la provincia ubicados en la vía principal de Huaquillas a Machala. En este contexto, para calcular el crecimiento de la población actual y proyectar hacia el futuro, se ha elegido el método exponencial como enfoque principal en este estudio.

A partir del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia la Cuca, se obtuvieron los siguientes datos:

$$P1 = 820 \text{ hab (censo 2010)}$$

$$P2 = 951 \text{ hab (censo 2020)}$$

Método aritmético

$$k = \frac{P2 - P1}{2020 - 2010} = 13.1$$

$$P_f = P2 + K(2049 - 2020) = 1330.9 \text{ hab}$$

Método geométrico

$$r = \left(\frac{P2}{P1}\right)^{\left(\frac{1}{2020-2010}\right)} - 1 = 0.015$$

$$P_f = P2(1 + r)^{25} = 1377.51 \text{ hab}$$

Método exponencial

Tasa de crecimiento exponencial

$$k = \frac{\ln(P2) - \ln(P1)}{2020 - 2010} = 0.015$$

Población futura

$$P_f = P2 \cdot e^{k(2049-2020)} = 1462 \text{ hab}$$

Se escogió el valor de la población mediante el método exponencial

$$N = 1462 \text{ hab}$$

4.2. Red de alcantarillado

4.2.1. Sistema alcantarillado pluvial

Para la determinación del caudal a drenar, se empleó la ecuación racional que viene expresada de la siguiente manera:

$$Q = C * I * A$$

Donde:

$Q =$ Caudal máximo a drenar

$C =$ Coeficiente de escorrentías adoptado

$I =$ Intensidad de precipitación expresada en mm/h

$A =$ Área de drenaje expresada en Ha.

Del análisis hidrológico se obtuvo una intensidad de 81.39 mm/h, además se consideró un coeficiente de escorrentía de 0.6, obtenido de la Tabla 36 para zonas residenciales medianamente pobladas, y el valor el área, corresponde al valor del área tributaria respecto a cada tramo.

$$Q = 81.4 \frac{mm}{h} * 0.6 * \frac{1h}{3600} seg = 0.014 \frac{l}{s * m^2} * Area_{tributaria}$$

Tabla 36. Coeficiente de escorrentías

TIPO DE ZONA	VALORES DE C
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas	0.7 – 0.9
Zonas adyacentes al centro de menor, densidad poblacional con calles pavimentadas	0.7
Zonas residenciales medianamente pobladas	0.55 – 0.65
Zonas residenciales con baja densidad	0.35 – 0.55
Parques, campos de deportes	0.1 – 0.2

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.

La planilla de cálculo se encuentra en la sección de anexos, en donde se detallan los diámetros empleados para el sistema de alcantarillado pluvial.

A continuación, en la tabla 37 se presenta un resumen detallado de los pozos utilizados para el alcantarillado sanitario, junto con las respectivas profundidades de cada uno:

Tabla 37. Pozos de revisión

Pozo	Profundidad	Pozo	Profundidad
1	1.6	22	1.65
2	1.85	23	2.55
3	2.8	24	2.8
4	3.35	25	2.55
5	3.35	26	2.75
6	3.05	27	3.15
7	2.75	28	3.05
8	3.5	29	1.75
9	3.65	30	2.85
10	1.95	31	2.35
11	1.45	32	2.35
12	1.6	33	3.05
13	1.8	34	2.9
14	2.7	35	2.35
15	2.75	36	1.95
16	2.54	37	4
17	2.7	38	2.55
18	2.65	39	1.8
19	2.1	40	1.55
20	1.5	41	2.15
21	1.45	42	1.45

Fuente: Los autores

4.2.2. Sistema de alcantarillado sanitario

Para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario, es fundamental calcular la dotación de agua, que se define como el caudal de agua potable consumido diariamente por cada habitante, en promedio, e incluye los usos domésticos, comerciales, industriales y públicos.

Dotaciones

Se refiere al caudal de agua potable consumido por cada habitante, considerando los usos domésticos, comerciales, industriales y públicos. Se expresa comúnmente en términos de litros por habitante por día (L/hab./día). De acuerdo con las normativas del ex I.E.O.S. y basándonos en las tablas proporcionadas por dichas normativas, se establecen las dotaciones a emplear para las proyecciones de población futura, las cuales servirán como referencia en el proceso de diseño.

Tabla 38. Dotación media Futura

POBLACIÓN FUTURA	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (L/hab./día)
Hasta 5,000	Frío	120 – 150
	templado	130 – 160
	cálido	170 – 200
5,000 a 50,000	Frío	180 – 200
	templado	190 – 220
	cálido	200 – 230
Más de 50,000	Frío	Mayor de 200
	templado	Mayor de 220
	cálido	Mayor de 230

Fuente: INEN

Según la tabla 35, la dotación media proyectada se analiza para una población futura de hasta 5,000 habitantes, considerando climas fríos, templados y cálidos. Dado que el proyecto se sitúa en la parroquia la Cuca, caracterizada por un clima cálido y una

población futura estimada de 1,462 habitantes, la dotación a utilizar oscila entre 170 y 200 L/hab./día, según la tabla de referencia. Considerando que el consumo de agua mayormente estará destinado a satisfacer necesidades domésticas, se adoptará un valor de 180 L/hab./día.

Para determinar el caudal de diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la Parroquia La Cuca, se considerarán las contribuciones provenientes de aguas servidas domésticas, infiltración de agua y conexiones ilícitas, entre otros aspectos.

$$\text{Area de drenaje total} = 8.70 \text{ ha}$$

$$\text{Dotacion neta} = 180 \text{ L/hab/día}$$

El coeficiente de retorno, se determinó a partir del nivel de complejidad del sistema, obtenido del RAS-2000 en los aspectos generales del Título A en donde se determina que, para una población menor a 2500 habitantes, este se clasifica como un sistema de baja complejidad, a partir de esto podemos establecer un coeficiente de retorno de 0.8.

$$\text{Coeficiente de retorno } C = 0.80$$

Tabla 39. Caudal medio de aguas residuales

Aguas residuales domésticas, QD	$1462 \times 180 \times 0.8 / 86400$ 2.44 L/s $2.44 \text{ L/hab/d} = 0.28 \text{ l/s/ha}$ 8.70 ha
Aguas residuales industriales, QI Área = Aporte aguas residuales industriales=	0,0 ha 0.40 l/s/ha $0 \times 0.4 / 8.7 = 0.00 \text{ l/s/ha}$
Aguas residuales comerciales, Qc Área = Aporte aguas residuales comerciales=	0,0 ha 0.40 l/s/ha $0 \times 0.4 / 8.7 = 0.00 \text{ l/s/ha}$

Fuente: Los autores

Continuación Tabla 39. Caudal medio de aguas residuales

<p>Aguas residuales institucionales, QIN</p> <p>Área =</p> <p>Aporte aguas residuales institucionales=</p>	<p>0.20 ha</p> <p>0.40 l/s/ha</p> <p>0.2x0.4/8.7 = 0.01 l/s/ha</p>
<p>Caudal medio de aguas residuales, QMD</p>	<p>Σ 0.29 l/s/ha</p>

Fuente: Los autores

Coefficiente Harmon

$$H = \frac{18 + \sqrt{P}}{4 + \sqrt{P}}$$

Donde:

H: Coeficiente de mayoración Harmon

P: Población

Caudal máximo horario

$$Q_{mh} = H \cdot Q_{md}$$

Donde:

Q_{mh}: Caudal máximo

H: Coeficiente Harmon

Q_{md}: Caudal de aguas residuales

Caudal de diseño

$$Q_D = Q_{mh} + Q_{ce} + Q_{inf}$$

Tabla 40. Caudal de Diseño

Conexiones erradas o ilícitas, QCE	0.20 l/s/ha
Caudal de infiltración, QINF	0.20 l/s/ha
Factor de mayoración, Harmon	$(18+(1,462)^{0.5}) / (4+1,462^{0.5}) = 3.69$
Caudal máximo horario, QMH=F*QMD	$3.69 \times 0.29 = 1.07$ l/hab/ha
Caudal de diseño, QDIS=QMH + QCE + QINF	$1.07 + 0.2 + 0.2 = 1.47$ l/hab/ha

Fuente: Los autores

Para nuestro proyecto se asumió un Caudal de diseño de 1.47 L/hab./ha.

Después de establecer el trazado de la red de alcantarillado, se inicia el análisis de las áreas de aportación. Estas áreas se delimitan en los planos siguiendo la topografía del terreno, la disposición y longitud de las calles, y la capacidad de descarga hacia la red. Las formas geométricas resultantes, como trapecios o rectángulos, se definen con diagonales que buscan distribuir equitativamente las áreas desde los pozos de revisión. Posteriormente, se calcula el tamaño de cada área contribuyente, lo que permite determinar la densidad poblacional en cada tramo de tubería entre dos pozos. De este modo, se puede conocer el número de residentes que serán atendidos en cualquier sección de la red de alcantarillado en una determinada área de contribución, lo que está directamente relacionado con el caudal de aguas residuales domésticas que alimentan una sección de la alcantarilla.

Área de aporte

$$A = \sum A_p$$

Donde

A: Área de aporte a la red

A_p: Área parcial

Caudal

Para cada tramo se determinó el caudal utilizando el área de aportación multiplicado por el caudal de diseño obtenido de 1.47 L/hab./ha.

$$Q = Q_D \cdot A$$

Pendiente mínima

Para el cálculo de la pendiente mínima se empleó la siguiente formula, de tal manera que las pendientes de las tuberías cumplan la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión Tractiva Media.

$$S_{min} = 0.0055 * Q^{-0.47}$$

Para la pendiente del terreno se obtuvo a partir del cociente de la diferencia de cotas y la longitud, de esta manera se determinó si se utilizaba la pendiente del terreno o la pendiente mínima, cabe mencionar que esta guarda relación con la velocidad mínima en las tuberías por lo que se debe modificar si no cumple con lo mínimo.

Diámetro

El diámetro se estableció, guardando relación con el criterio de diámetro mínimo para alcantarillado sanitario de 200 mm, es decir en los casos donde empleando la formula siguiente, sea menor a 200 mm entonces se emplea el valor mínimo.

$$D = \left(\frac{n * Q}{S^{0.5}} \right)^{3/8}$$

Q: caudal

n: rugosidad

S: pendiente

Caudal tubo lleno

$$Q_0 = \frac{312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{0.5}$$

Velocidad tubo lleno

$$V_o = \frac{4 * Q_o}{\pi * D^2}$$

Se emplearon las relaciones hidráulicas proporcionadas en el libro "Elementos de Diseño de Acueductos y Alcantarillados" de Ricardo López Cualla (página 171) para calcular la velocidad utilizando la fórmula

$$V_{real} = (V/V_o) * V_o$$

Donde V representa la velocidad y V_o es la velocidad original. Estas relaciones hidráulicas son aplicables a conductos circulares con nO/n variable.

A continuación, se presentan los cálculos correspondientes a los parámetros hidráulicos del sistema de tuberías, con base en las siguientes especificaciones:

- Caudal de diseño: 1.47 l/s/ha
- Coeficiente de rugosidad: 0.013

Los cálculos incluyen el caudal y la velocidad para el tubo lleno, la relación Q/Q_o según la tabla de relaciones hidráulicas en tuberías circulares (ver anexos), la velocidad para tubería parcialmente llena, el tirante y la profundidad hidráulica. Los datos se distribuyen según el tramo, área tributaria, longitud, caudal de diseño, pendiente, diámetro interno de la tubería, caudal para tubo lleno, velocidad para tubo lleno, relación Q/Q_o , velocidad para tubería parcialmente llena, relación y/D , tirante, y profundidad hidráulica.

La planilla de cálculo se encuentra en la sección de anexos, en donde se detallan los diámetros empleados para el sistema de alcantarillado sanitario.

A continuación, en la tabla 39 se presenta un resumen detallado de los pozos utilizados para el alcantarillado sanitario, junto con las respectivas profundidades de cada uno:

Tabla 41. Pozos de revisión

Pozo	Profundidad	Pozo	Profundidad
1	1.4	22	1.33
2	2.1	23	2.5
3	3.3	24	2.75
4	3.85	25	2.75
5	3.8	26	2.7
6	3.5	27	2.85
7	3.05	28	2.8
8	3.5	29	1.75
9	3.4	30	2.9
10	1.7	31	2.45
11	1.4	32	2.6
12	1.4	33	3.6
13	1.75	34	3.65
14	2.85	35	3.15
15	3	36	2.9
16	1.55	37	3.3
17	1.75	38	1.95
18	2.15	39	1.4
19	1.9	40	1.55
20	1.55	41	2.4
21	1.4	42	1.4

Fuente: Los autores

4.3. Planta de tratamiento

4.3.1. Análisis de agua

Se llevaron a cabo análisis de diversos parámetros según metodologías de referencia específicas. Los resultados revelaron concentraciones de coliformes fecales, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), tensoactivos y sólidos suspendidos totales. Para los coliformes fecales, se registró una concentración de 92000.00 Nmp/100ml, excediendo el límite máximo permisible de 2000 Nmp/100ml. La

DBO y la DQO alcanzaron concentraciones de 255.27 mg/l y 873.4 mg/l, respectivamente, superando los límites permisibles de 100 mg/l y 200 mg/l. En cuanto a los tensoactivos, se observó una concentración de 11.72 mg/l, por encima del límite máximo permisible de 0.5 mg/l. Los sólidos suspendidos totales presentaron una concentración de 628 mg/l, superando el límite máximo permisible de 130 mg/l. Según los criterios de resultados establecidos, ninguno de los parámetros analizados cumplió con los estándares de calidad establecidos.

Tabla 42. Análisis de agua

Parámetros analizados	Metodología de referencia	Método internos	Unidad	7207	Incertidumbre m1 (K=2)	Límite máximo permisible	(*) criterio de resultados
Coliformes fecales	Standard methods ed. 24., 2023, 9221 b,e y f	PA - 66.00	Nmp/100ml	92000	Na	2000	No cumple
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Standard Methods Ed. 24., 2023, 5210 B	PA - 45.00	Mg/l	255.27	19.56 mg/l	100	No cumple
Demanda Química de Oxígeno	Standard Methods Ed. 24., 2023, 5220 B	PA - 32.00	Mg/l	873.4	29.02 mg/l	200	No cumple
Tensoactivos	Standard Methods Ed. 24., 2023, 5540 C	PA - 12.00	Mg/l	11.72	0.09 mg/l	0.5	No cumple
Sólidos suspendidos totales	Standard methods ed. 24., 2023, 2540 d	Pa - 16.00	Mg/l	628	26.38 mg/l	130	No cumple

Fuente: ALS ECUADOR ALSECU SA

4.3.2. Planta de tratamiento

Población futura

$$N = P_f = P_2 \cdot e^{k(2049-2020)} = 1462 \text{ hab}$$

La contribución de aguas residuales se estimó en 150 L/hab/día

Dimensionamiento del tanque séptico

El volumen útil del tanque séptico se calcula con la siguiente fórmula:

$$V = 1000 + N \cdot (C \cdot T + K \cdot L_f)$$

Donde:

V = volumen útil (L)

N = Número de personas o contribuyentes (hab)

C = Contribución de aguas residuales (L/hab/día)

T = Tiempo de retención (día)

K = Tasa de acumulación de lodo fresco (día)

L_f = Contribución de lodo fresco (L/hab/día)

Tiempo de retención

Para calcular el tiempo de retención lo hacemos a partir de la tabla 43 del RAS 2000.

Tabla 43. Tiempos de retención

Tiempos de Retención		
contribución diaria	tiempo de retención (T)	
	días	horas
Hasta 1500	1.00	24
De 1501 a 3000	0.92	22
De 3001 a 4500	0.83	20
De 4501 a 6000	0.75	18
De 6001 a 7500	0.67	16
De 7501 a 9000	0.58	14
más de 9000	0.50	12

Fuente: RAS - 2000

Contribución diaria

$$C_d = N \cdot C = 1462 \text{ hab} * 150 \frac{L}{\text{hab} * \text{dia}}$$

$$C_d = 219300 \frac{L}{\text{dia}}$$

Dado a que es mayor a 9000 L/día, de acuerdo con la tabla 43 sobre tiempos de retención, el tiempo de retención hidráulico corresponde a 0.5 días o 12 horas.

Tasa de acumulación de lodo

Tabla 44. Valores de tasa de acumulación de lodos digeridos.

Valores de tasa de acumulación de lodos digeridos			
Intervalos de limpieza (años)	Valores K por intervalo de temperatura ambiente en °C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t ≥ 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Fuente: RAS - 2000

Para determinar la temperatura mínima apropiada para los valores de tasa de acumulación de lodos digeridos, se ha considerado el clima característico de la zona. La región exhibe dos estaciones claramente definidas: el verano o estiaje, comprendido de junio a diciembre, y el invierno o temporada de lluvias, que abarca de enero a mayo. Durante el verano, las temperaturas medias oscilan entre 26°C y 24.3°C en la localidad de La Cuca. En contraste, en el invierno, las temperaturas promedio varían desde 27.4°C hasta 26.8°C, con máximas registradas que alcanzan valores de 33,1°C en marzo y 29°C en octubre. Con base en estos datos climáticos, se establece que la temperatura mínima se sitúa en aproximadamente 24.3°C, según las mediciones proporcionadas por el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) para la parroquia La Cuca, y además para un intervalo de limpieza de 1 año, el valor de K, según la tabla 44 corresponde a 57.

$$K = 57$$

Lodo fresco

Tabla 45. Contribución de aguas residuales.

Contribución de aguas residuales			
Predio	Unidades	Contribución de aguas residuales (C) y lodo fresco Lf (L/día)	
Ocupantes permanentes		C	Lf
Residencia			
Clase alta	persona	160	1
Clase media	persona	130	1
Clase baja	persona	100	1
Hotel	persona	100	1
Alojamiento provisional	persona	80	1

Fuente: RAS - 2000

El valor de lodo fresco se lo estimo a partir de la tabla 45, con un valor de 1 L/día

$$L_f = 1$$

Por lo que el volumen útil del tanque séptico es de:

$$V = 1000 + N \cdot (C \cdot T + K \cdot L_f)$$

$$V = 1000 + 1462 \cdot (150 \cdot 0.5 + 57 \cdot 1) = 193.984 \text{ m}^3$$

Geometría del tanque

Las fosas sépticas pueden ser cilíndricas o rectangulares. Los cilindros se utilizan en situaciones donde se pretenda minimizar el área útil a favor de la profundidad; los prismáticos rectangulares, en los casos en que es deseable una mayor área horizontal y menos profundidad.

Medidas internas mínimas

Las medidas internas de los tanques deben observar lo siguiente:

- a) Profundidad útil: varía entre valores mínimos y valores máximos recomendados, según con el Volumen útil.
- b) Diámetro interior mínimo: 1.10 m;
- c) Ancho interior mínimo: 0.80 m;
- d) Relación longitud/ancho (para tanques prismáticos rectangulares): mínimo 2:1; máximo 4:1.

Tabla 46. Valores de profundidad útil

Volumen útil (m³)	Profundidad útil mínima (m)	Profundidad útil máxima (m)
Hasta 6	1.2	2.2
De 6 a 10	1.5	2.5
Mas de 10	1.8	2.8

Fuente: RAS 2000: RAS 2000

Siguiendo las indicaciones de la tabla 46, hemos establecido una altura de 2.8 metros y dos unidades de tratamiento. De esta manera, mientras una unidad está en mantenimiento, la otra permanece en uso, garantizando así un funcionamiento continuo y eficiente.

$$L = k \cdot b$$

Donde el valor de k es una relación entre el largo y el ancho del tanque, este valor se debe encontrar entre 2 y 3, por lo que se estableció un valor de 3.

$$k = 3$$

De esta manera el volumen geométrico se define de la siguiente manera:

$$V = b \cdot (k \cdot b) \cdot h$$

Dado a que ya calculamos un volumen previo entonces a partir de ese valor calculamos las medidas restantes, con relación a la altura definida de la tabla 46 y las relaciones de

largo y ancho, hay que tener en consideración que solo usaremos la mitad del volumen ya que son dos unidades.

$$V = 96.992 \text{ m}^3$$

$$b = \sqrt{\frac{V}{k \cdot h}} = 3.4 \text{ m}$$

$$L = k \cdot b = 10.2 \text{ m}$$

$$h = 2.8 \text{ m}$$

Una vez definidas las dimensiones, volvemos a calcular el volumen real del tanque.

$$V = L \cdot b \cdot h = (10.2\text{m}) * (3.4\text{m}) * (2.8\text{m})$$

$$V = 97.104 \text{ m}^3$$

El tanque séptico estará conformado de dos cámaras, la primera con una longitud de $2/3L$ y la segunda $1/3 L$

$$L1 = \frac{1}{3}(10.2 \text{ m}) = 6.8 \text{ m}$$

$$L2 = \frac{2}{3}(10.2 \text{ m}) = 3.4 \text{ m}$$

Las cámaras deben tener orificios de interconexión con orificios que deben tener un área del 5% de la sección transversal del tanque.

$$A = 0.05 \cdot b \cdot h = 0.476 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{orificio}} = \frac{1}{4} \pi D^2 = \frac{1}{4} \pi (2.54)^2 = 1.6129 \pi (\text{cm})^2 = 0.00016129 \pi (\text{m})^2$$

$$A_{\text{orificio}} = 0.000506450 \text{ m}^2$$

$$N_{\text{orificios}} = \frac{0.476}{0.000506450} = 940 \text{ orificios}$$

Cálculo de % remoción en el tratamiento primario

Se considera un porcentaje de remoción del DBO del 40 % para la sedimentación primaria

$$DBO = 255.27 \frac{mg}{L}$$

$$DBO = DBO(1 - 0.4) = 255.27 \cdot (1 - 0.40)$$

$$DBO = 153.162 \frac{mg}{L}$$

Mientras que para la remoción de solidos suspendidos, se considera un porcentaje de remoción del 70%

$$SS = 628 \frac{mg}{L}$$

$$SS = SS(1 - 0.7) = 628 \cdot (1 - 0.7)$$

$$SS = 188.4 \frac{mg}{L}$$

Tabla 47. Remoción del tanque séptico

Parámetro	Concentración	% Remoción Teórica	Concentración final
DBO	255.27 mg/L	40	153.162 mg/L
SOLIDOS SUSPENDIDOS	628 mg/L	70	188.4 mg/L

Fuente: Los autores

Filtro Anaerobio

Para calcular el volumen empleamos la siguiente formula:

$$V = 1.6 \cdot N \cdot C \cdot T$$

Donde:

$V =$ volumen útil (L)

$N =$ Número de personas o contribuyentes (hab)

$C =$ Contribución de aguas residuales (L/hab/día)

$T =$ Tiempo de retención (día)

$$V = 1.6 \cdot N \cdot C \cdot T = 1.6 \cdot 1462 \cdot 150 \cdot 0.5 = 175440 L$$

Debido a que se están utilizando dos módulos entonces se usa la mitad del volumen

$$V = 87.72 \text{ m}^3$$

Se recomienda que el filtro anaeróbico tenga el mismo ancho b que el tanque séptico y que la altura del lecho filtrante incluida el falso fondo sea de 1.20 m. y la altura del falso fondo debe ser como máximo 0.60 m.

Como se empleará la misma altura y el mismo ancho del tanque séptico, solo basta calcular la longitud del filtro a partir del volumen teórico.

$$L = \frac{V}{b \cdot h}$$

$$L = \frac{87.72}{3.4 \cdot 2.8} = 9.2 \text{ m}$$

Cálculo de % remoción en el tratamiento secundario

Se considera un porcentaje de remoción del DBO del 60 %, la DBO a la salida de la planta será:

$$DBO = 153.162 \frac{mg}{L}$$

$$DBO = DBO(1 - 0.6) = 153.162 \cdot (1 - 0.60)$$

$$DBO = 61.265 \frac{mg}{L}$$

Mientras que, para los sólidos suspendidos, se considera un porcentaje de remoción del 40%

$$SS = 188.4 \frac{mg}{L}$$

$$SS = SS(1 - 0.4) = 188.4 \cdot (1 - 0.4)$$

$$SS = 113.04 \frac{mg}{L}$$

Tabla 48. Remoción de filtro anaerobio

Parámetro	Concentración	% Remoción Teórica	Concentración final
DBO	153.162 mg/L	60	61.265 mg/L
SOLIDOS SUSPENDIDOS	188.4 mg/L	40	113.04 mg/L

Fuente: Los autores

4.4. Presupuesto referencial

Tabla 49. Presupuesto referencial

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
	ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL				
1	Replanteo	m	3084.5	2.22	6857.36
2	Excavación zanja a máquina H=0.0-2.00 m (en tierra)	m3	7585.72	6.93	52596.35
3	Excavación zanja a máquina H=2.01-4.00 m (en tierra)	m3	3736.25	6.93	25905.66
4	Rasanteo y preparación zanja	m2	2979.47	8.17	24355.38
5	Entibado de zanja	m2	11321.97	8.53	96544.7
6	Cama de arena	m3	2132.31	14.20	30274.62
7	Tubería de PVC D=200mm	ml	3084.5	23.88	73645.03
8	Tubería de PVC D=250mm (Trans.Instal y prueb)	ml	1153.31	29.63	34173.73
9	Tubería de PVC D=300mm (Trans.Instal y prueb)	ml	532.95	44.03	23465.38
10	Tubería de PVC D=400mm (Trans.Instal y prueb)	ml	409.88	71.76	29413.22
11	Tubería de PVC D=500mm (Trans.Instal y prueb)	ml	103.14	90.81	9365.99
12	Tubería de PVC D=600mm (Trans.Instal y prueb)	ml	237.72	98.75	23475.46
13	Tubería de PVC D=700mm (Trans.Instal y prueb)	ml	298.45	105.63	31524.84
14	Tubería de PVC D=800mm (Trans.Instal y prueb)	ml	50.27	119.03	5983.77
15	Tubería de PVC D=900mm (Trans.Instal y prueb)	ml	265.68	122.63	32581.02
16	Relleno compactado (material de excavación)	m3	2264.39	12.26	27757.25
17	Pozo de revisión H.S. f'c=210kg/cm2 con tapa H=0-2.00M	u	30	326.18	9785.39
18	Pozo de revisión H.S. f'c=210kg/cm2 con tapa H=2.01-4.00M	u	54	383.42	20704.71
19	Sumidero prefabricado (INC. rejilla metálica)	u	110	267.90	29468.64
	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS				
20	Caja de revisión (0.60X0.60X1.00 libre/tapa H.A.)	u	287	75.61	21699.84
21	Excavación zanja a máquina en tierra	m3	183.68	6.93	1273.56
	PLANTA DE TRATAMIENTO				
22	Desbroce y limpieza de terreno	m2	250	0.80	200.4
23	Excavacion zanja a maquina	m3	544.64	6.9336	3776.32

Continuación Tabla 49. Presupuesto Referencial

24	Losa de piso, con H.Premezclado $f_c=240$ kg/cm ² con bomba	m ³	39.15	619.96	24271.55
25	Replanteo y nivelación de estructuras	m ²	160	2.23	356.04
26	Canal de entrada $f_c=210$ kg/cm ²	m ³	4.4	75.61	332.68
27	Rejilla de Desbaste	ml	2	21.07	42.13
28	Paredes de H.S. $F'C=210$ KG/CM ² con encofrado H=2,8 M	m ³	54.04	205.03	11079.82
29	Enlucido vertical (paleteado)mortero 1:3	m ²	164	7.13	1168.87
30	Hierro Estructural $FY=4200$ KG/CM ²	kg	6400.02	1.61	10280.48
31	Alisado (lechada) de 1 cm	m ²	305.76	7.09	2168.93
32	Tubería de PVC D=160mm	ml	25.8	13.77	355.14
33	Tubería PVC 4"	ml	17.2	3.80	65.3
34	Tubería PVC-S D=300 mm	ml	3	45.38	136.15
35	Grava	m ³	40.85	8.31	339.45
36	Compuerta Volante H.F.) Suministro, Prueba)	u	2	817.35	1634.7
	CERRAMIENTO PERIMETRAL PLANTA DE TRATAMIENTO				
37	Replanteo y Nivelación	m ²	250	2.23	556.32
38	Excavación de Suelo Natural	m ³	10.5	13.47	141.45
39	H. ciclópeo $f_c=180$ kg/cm ² incl. Encofrado	m ³	10.5	75.95	797.45
40	Malla de cerramiento H=2.00M	m	250	56.52	14131.2
41	Puerta de malla galvanizada 3.00x2.00M	u	1	155.05	155.05
				TOTAL:	682841.33

Fuente: Los autores

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A través de la investigación bibliográfica, se ha identificado los principios fundamentales que guían el diseño y funcionamiento de sistemas de alcantarillado, incluyendo aspectos como el tratamiento de aguas residuales y la evaluación del sistema de alcantarillado, el cual se llevó a cabo considerando la normativa relacionada con el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de Colombia, la Guía para el Diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización de Perú, y las Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes del Instituto Ecuatoriano de Normalización (ex - I.E.O.S) proporcionaron una base para fundamentar conceptualmente las normas, técnicas y métodos necesarios en la elaboración de un modelo de sistema de alcantarillado integral.

El análisis de las encuestas muestra una marcada necesidad y respaldo comunitario para la implementación del alcantarillado sanitario, ya que el 57% de las viviendas carece de este sistema formal. Durante las lluvias, se reportan olores desagradables por aguas residuales, resaltando la urgencia de abordar esta infraestructura. El 88% de las viviendas, a pesar de los desafíos, mantienen un alto grado de apoyo y disposición a contribuir económicamente en el proyecto, lo que refleja el compromiso de la comunidad hacia una mejor calidad de vida y salud pública. Además, los residentes señalaron la presencia de un sistema de alcantarillado antiguo, con desbordamientos y un deficiente funcionamiento, esto coincide con la evaluación llevada a cabo mediante un levantamiento de información de campo, confirmando las preocupaciones expresadas por los habitantes respecto a la ineficacia y el estado deficiente del sistema de alcantarillado existente, por lo que se optó realizar el rediseño de la red de alcantarillado.

Se proyectó la población futura utilizando el método exponencial y considerando un crecimiento anual del 16.74%, basado en datos del INEC. Con una población estimada de 1,462 habitantes para el año 2049, se estableció una dotación de agua promedio de 180 L/hab./día para el diseño del sistema de alcantarillado. Por otra parte, para el caudal de diseño del sistema se determinó considerando las contribuciones de aguas servidas domésticas, institucionales, infiltración de agua y conexiones ilícitas. Se adoptó un caudal

de diseño de 1.47 L/hab./ha para las proyecciones del sistema de alcantarillado y 0.014 L/s/m² para las aguas pluviales.

Para la planta de tratamiento, se empleó un sistema que consistió en un tanque séptico junto con un filtro anaerobio. Este sistema logró reducir teóricamente la DBO de 255.27 mg/L a 61.26 mg/L y los sólidos suspendidos de 628 mg/L a 113 mg/L. Además, las dimensiones se adaptaron al espacio predeterminado para su ubicación.

5.2. Recomendaciones

Para el análisis hidrológico, se sugiere llevar a cabo un estudio específico en la zona. Aunque los datos utilizados provienen de la estación M0040 PASAJE, se encontró dificultad para acceder a la información de la estación local M0012. Por lo tanto, se optó por utilizar los datos disponibles. Es importante considerar que la precisión de los resultados puede mejorar significativamente si se obtienen datos directamente de la estación local.

En la planificación de la red de alcantarillado debe priorizar la topografía del terreno, al buscar la mejor ruta, es fundamental considerar las pendientes mínimas y las velocidades adecuadas dentro de la red. Al minimizar las pendientes, se garantiza un flujo eficiente de aguas residuales, evitando problemas como atascos y acumulación. Además, al ajustar las velocidades, se logra un transporte óptimo sin erosión excesiva ni sedimentación. La combinación de estas consideraciones asegura un sistema de alcantarillado funcional, sostenible y adaptado a las condiciones geográficas locales.

La calidad y confiabilidad de los datos del análisis del agua dependen en gran medida de la fuente y el método de recolección. Por lo tanto, es necesario que se realice el análisis en un laboratorio acreditado para obtener resultados más fiables y precisos, la información precisa del análisis del agua es crucial para diseñar y operar eficientemente la planta.

Es fundamental considerar la realización de estudios geotécnicos para determinar la viabilidad de reutilizar el material excavado como relleno, lo cual incidirá directamente en la planificación presupuestaria del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- Pozo Bejerano , J., García Gutiérrez , J. A., & Vázquez Pérez, Y. (2020). Estimación del caudal medio de lixiviados generados en el vertedero de Viñales, Pinar del Río. 22(3). doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637869117002>
- Ayala Rojas, L. E., Franco Rojas, A., & Padilla González, E. A. (2020). Evaluación de la eficiencia en disipación de energía en estructuras hidráulicas construidas con gaviones y material reciclado (neumático usado) mediante modelamiento físico a escala reducida. *Revista UIS Ingenierías*, 19(1), 143-154. doi:<https://doi.org/10.18273/revuin.v19n1-2020014>
- Baque Solis , J. E., Junqui Cedeño , A. G., & Baque Anchundia, C. M. (2019). Análisis de redes terciarias, colectores existentes y redes nuevas utilizando el sistema closed circuit televisión. Manta, Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 5(01), 87-109. doi:10.23857/pc.v5i01.1215
- Bustamante Rúaa , M. O., Daza Aragóna , A. J., Bustamante Baenaa , P., & Osorio Boteroa , J. D. (2019). Evaluación de la recuperación de P 2 O 5 a través de tres modelos de flotación espumante de roca fosfórica. *Boletín de Ciencias de la Tierra*(45), 41-46. doi:<https://doi.org/10.15446/rbct.n45.72354>
- Cabrera, M., Montenegro, L., & Jiménez, A. (2022). Análisis de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de una Industria de Embutidos. *Revista Politécnica*, 49(2), 47-54. doi:<https://doi.org/10.33333/rp.vol49n2.05>
- Castellanos, H. E., Collazos, C. A., Farfan, J. C., & Meléndez-Pertuz, F. (2017). Diseño y Construcción de un Canal Hidráulico de Pendiente Variable. *Información tecnológica*, 28(6). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000600012>
- Castro Carrera, F. F., Castro Merino, E. P., Osorio López, J. C., & Merizalde Aguirre, J. E. (2022). Causas de retraso en la construcción de proyectos de agua potable y alcantarillado en Ecuador. *Gaceta Técnica*, 23(1), 3-19. doi:<https://doi.org/10.51372/gacetatecnica231.2>
- Correa Cadavid, C. M., Gallego Castaño, J. A., Monroy Herrera, J. G., & Vivanco Julio, D. I. (2020). ELEMENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO E INSUMOS PARA UNA POLÍTICA PÚBLICA SECTORIAL: EL CASO DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO EN MEDELLÍN. *ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO*, 50(2), 89-107. doi:<https://doi.org/10.22431/25005227.vol50n2.6>
- del Río Santana, O., Gómez Córdova, F. J., López Carrillo, N. V., Saenz Esqueda, J. A., & Espinoza Fraire, A. T. (2020). Análisis comparativo de levantamiento topográfico tradicional y tecnología de Drones. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 14(2), 1-14. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193963490001>
- Espinosa Gutiérrez, G., Mareike Evers, P., Otterpohl, R., Paredes Limas, J. C., Zambrano Cárdenas, R. M., & González Torres, L. (2015). Evaluación de las infiltraciones al sistema de drenaje mediante análisis comparativo de la concentración de contaminantes en agua residual. Caso de estudio en Tepic, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 31(1), 89-98. Obtenido de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992015000100007&lng=es&tlng=es

- García Carrillo, M., Gallegos Robles, M. Á., Preciado Rangel, P., Cervantes Vázquez, M. G., González Salas, U., & Luna Ortega, J. G. (2021). Impacto de aguas residuales sobre algunas propiedades y acumulación de metales pesados en el suelo. *Terra Latinoamericana*, 38(4), 1-10. doi:<https://doi.org/10.28940/terra.v38i4.556>
- Gastañaga, M. (2018). Agua, saneamiento y salud. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 35(2), 181-182. doi:<http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3732>
- GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL LA CUCA. (2019). PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA CUCA. ARENILLAS, EL ORO, ECUADOR. Recuperado el 15 de 8 de 2023
- Guerra Herrera, G. C., & Logroño Naranjo, S. I. (2019). Evaluación del impacto ambiental de los sistemas de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en Ecuador. 3(3.2.1), 73-87. doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.2.1.783>
- Guerra Herrera, G. C., & Logroño Naranjo, S. I. (2019). Evaluación del impacto ambiental de los sistemas de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en Ecuador. *Ciencia Digital*, 3(3), 73-87. doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.2.1.783>
- Humanante Cabrera, J. J., Moreno Alcivar, L. C., Grijalva-Endara, A., Saldoya Tinedo, R. W., & Suárez Tomalá, J. A. (2022). Eficiencia de remoción e impacto del sistema de tratamiento de aguas residuales del sector urbano y rural de la Provincia de Santa Elena. *Manglar*, 19(2), 177-187. doi:<http://dx.doi.org/10.17268/manglar.2022.022>
- Iyyanki V. Muralikrishna, V. M. (2017). Wastewater Treatment Technologies. En V. M. Iyyanki V. Muralikrishna, *Environmental Management* (págs. 249-293). Butterwrprth heinemann. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811989-1.00012-9>
- Jayanta Bhattacharya, S. D. (2018). Design of Wastewater Bioremediation Plant and Systems. En S. D. Jayanta Bhattacharya, *Low Cost Wastewater Bioremediation Technology* (págs. 265-313). Butterworth-Heinemann. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812510-6.00011-5>
- López Moya , A. P., & Delgado Yáñez, M. (2019). Análisis metodológico para el desempeño ambiental en estructuras de saneamiento a fin de mitigar efectos de los contaminantes emergentes, PPCPS. *Espirales revista multidisciplinaria de invesitgación científica*, 1(14), 51-62. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/view/2072>
- Ortega Ramírez , A. T., & Sánchez Rodríguez, N. (2021). Tratamientos avanzados para la potabilización de aguas residuales. *Ciencia e Ingenieria Neogranadina*, 31(2), 121-134. doi:<https://doi.org/10.18359/rcin.5343>

- Ortega Ramírez, A. T., & Sánchez Rodríguez, N. (2021). Tratamientos avanzados para la potabilización de aguas residuales. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 31(2), 121-134. doi:<https://doi.org/10.18359/rcin.5343>
- Perugachi Cachimuel, J. M., & Cachipuendo Ulcuango, C. (2020). La lucha por el agua: gestión comunitaria del proyecto de agua potable Pesillo-Imbabura. *Editorial Abya-Yala*, 1-172. doi:<http://doi.org/10.7476/9789978105764>
- Philomina M.A. Arthur, Y. K.-A. (Agosto de 2022). Performance evaluation of a full-scale upflow anaerobic sludge blanket reactor coupled with trickling filters for municipal wastewater treatment in a developing country. *Heliyon*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10129>
- REGLAMENTO LEY RECURSOS HIDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Decreto Ejecutivo 650 (Registro Oficial Suplemento 483 de 20-abr.-2015 20 de 04 de 2015). Obtenido de <http://www.regulacionagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Reglamento-a-la-LORHUyA>
- Rivera Contreras , Á. L. (2018). Evaluación de los modelos de gestión de proyectos rurales de agua potable y saneamiento básico implementados en los llanos de Colombia. *DYNA*, 85(204), 289-295. doi:<https://doi.org/10.15446/dyna.v85n204.67539>
- Rivera, P., Chávez, R., & Rivera Salinas, F. (2020). Avances y limitantes en el tratamiento del agua residual del estado de Zacatecas. *Tecnología y ciencias del agua*, 9(1), 113-123. doi:10.24850/j-tyca-2018-01-08
- Rodríguez-Corzo, S. F. (2019). Simulación dinámica de inundaciones asumiendo un estado crítico de máxima escorrentía, bajo cinco periodos de retorno, en la Quebrada La Virgen del Municipio de San José de Miranda- Santander. *Revista UIS Ingenierías*, 17(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=553756967026>
- Romero Bonilla, H. I., Romero Sagbay, D. A., & Redrovan Pesantez, F. F. (2019). Efecto de la variación de los colectores Z6, 404 y 1208 en la flotación a granel de piritita y arsenopiritita aurífera. *Revista Boliviana de Química*, 36(2), 73-82. doi:10.34098/2078-3949.36.2.2
- Rosales Ayala, F., & Campos Rodríguez, R. (2019). Gestión de las aguas residuales en la ciudad La Libertad, El Salvador. *Revista Tecnología en Marcha*, 32(2), 43-53. doi:<https://doi.org/10.18845/tm.v32i2.4348>
- Sáenz Arias, S., Garcés Ordóñez, O., Córdoba Meza, T. L., Blandon, L., Espinosa, L. F., Vivas Aguas, L. J., & Canals, M. (2022). Contaminación por vertidos de aguas residuales: Una revisión de las interacciones microorganismos- microplásticos y sus posibles riesgos ambientales en aguas costeras colombianas. *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*, 32(1), 1-14. doi:<https://doi.org/10.7818/ECOS.2489>
- Salas Salvadó, J., Maraver, F., Rodríguez Mañas, L., Sáenz de Pipaon, M., Vitoria, I., & Moreno, L. A. (2020). Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. *Nutrición Hospitalaria*, 37(5), 1-15. doi:<http://dx.doi.org/10.20960/nh.03160>

- Salas Salvadó, J., Maraver, F., Rodríguez Mañas, L., Sáenz de Pipaon, M., Vitoria, I., & Moreno, L. A. (2020). Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. *Nutrición Hospitalaria*, 37(5), 1072-1086. doi:<https://dx.doi.org/10.20960/nh.03160>
- Secretaría del Agua. (2012). *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*. Obtenido de <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/norma-co-10-7-602-poblacion-mayor-a-1000-habitantes.pdf>
- Sierra Zamora, P. A., Fonseca Ortiz, T. L., & Sánchez Tarazona, J. A. (2022). Análisis de la hidroestrategia y el derecho humano al agua en Colombia. *Revista Científica General José María Córdova*, 20(37), 25-43. doi:<https://dx.doi.org/10.21830/19006586.811>
- Sigüencia Sigüencia, M. Y., Solano Peláez, J. L., & Paucar Camacho, J. A. (2022). Análisis sobre la gestión de aguas residuales en la ciudad de Cuenca: Caso ETAPA-EP. *Polo del Conocimiento*, 7(8), 513-532. doi:10.23857/pc.v7i8
- Vásquez Fajardo, C. E., Pérez Salazar, J. A., Fajardo Vaca, L. M., Srich Vázquez, A. J., & Cruz Fonseca, L. Á. (2018). El tratamiento de la salud pública y ambiental desde la responsabilidad social empresarial en Ecuador. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 22(3), 366-380. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211159714014>
- Vera Macías, L. R., Hernández Jiménez, A., & Mesías Gallo, F. W. (2019). Principales suelos y particularidades de su formación del sistema Carrizal-Chone, Manabí, Ecuador. *Cultivos Tropicales*, 40(02), 1-35. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1932/193262825006/>
- Verduzco, V., Garatuza, J., & Díaz, S. (2015). Priorización de necesidades de reemplazo de tuberías usando SIG y evaluación multicriterio. *Tecnología y Ciencias del Agua*, VI(1), 99-120. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353539900006>
- Zapata Montenegro, E., & Orobio, A. (2019). Sensibilidad probabilística del costo de movimiento de tierras a la variación de las condiciones de operación. *DYNA*, 86(210), 302-311. doi:<https://doi.org/10.15446/dyna.v86n210.77278>

ANEXOS

Fotografías

Anexo 1. Levantamiento Topográfico



Fuente: Los Autores

Anexo 2. Levantamiento Topográfico



Fuente: Los Autores

Anexo 3. Levantamiento Topográfico



Fuente: Los Autores

Anexo 4. Levantamiento Topográfico



Fuente: Los Autores

Anexo 5. Levantamiento Topográfico



Fuente: Los Autores

Encuestas y reconocimiento del lugar

Anexo 6. Encuestas



Fuente: Los Autores

Anexo 7. Encuestas



Fuente: Los Autores

Anexo 8. Recolección de muestras



Fuente: Los Autores

Encuestas

ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA DEL CASCO PARROQUIAL "LA CUCA"

1. La vivienda que usted ocupa es: *

En arriendo.

Propia y la está pagando.

Propia y totalmente pagada.

Vive con familiares.

2. Su vivienda es de uso: *

Residencial.

Comercial.

Mixta (Residencial y comercial).

3. El material predominante de su vivienda es: *

Hormigón armado.

Estructura metálica.

Madera.

Caña.

4. ¿Dispone de energía eléctrica? *

Sí

No

5. ¿Su vivienda cuenta con servicio de internet? *

Sí

No

6. ¿Cuál es el servicio de telefonía en su vivienda? *

Telefonía convencional.

Celular.

7. De donde principalmente obtiene el agua para su vivienda: *

Red pública.

Carro repartidor.

Pozo.

Rio/ vertiente o acequia.

8. El tipo de servicio higiénico con que cuenta su vivienda es: *

Inodoro y alcantarillado.

Inodoro y pozo séptico.

No tiene.

9. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda? *

1 a 3

3 a 6

mas de 6

10. Número de personas que aportan ingreso *

1

2

3

4

Mas de 4

11. Ingreso promedio mensual *

Menos de \$450

De \$450 a \$750

Mas de \$750

12. ¿Cuándo llueve se esparcen por la zona olores desagradables por aguas residuales? *

Sí

No

13. ¿Cree usted que la falta de alcantarillado atrae insectos y roedores en el sector? *

Sí

No

14. ¿Qué opina usted sobre la realización de una obra de alcantarillado sanitario en el sector donde reside? *

Excelente

Muy Bueno

Bueno

15. ¿Está de acuerdo con la ejecución de la obra de alcantarillado sanitario? *

Sí

No

16. ¿Estaría dispuesto a contribuir económicamente en el costo de la obra en el pago de la planilla de agua y alcantarillado? *

Sí

No

Análisis de aguas servidas

ALS ECUADOR ALSECU S.A.
De Los Eucaliptos E3-23 y De Los Cipreses
Quito - Ecuador
T: +5 932 280 8877



right solutions.
right partner.



Accreditación N° SAE LEN 05-005
LABORATORIO DE ENSAYOS

PROTOCOLO: 52293/2024-1.0	RU-49
	Revisión: 15
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Página 1 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE: RONNY ROLANDO REYES DURÁN / NIXON ALEXANDER SÁNCHEZ MATUTE
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A: RONNY ROLANDO REYES DURÁN / NIXON ALEXANDER SÁNCHEZ MATUTE
NOMBRE DEL PROYECTO: ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL
DIRECCIÓN DEL PROYECTO: PARROQUIA "LA CUCA", ARENILLAS / EL ORO
MUESTREO REALIZADO POR: EL CLIENTE
PROCEDIMIENTO MUESTREO: NO REPORTADO POR EL CLIENTE
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: ENERO 26 DEL 2024 / 15:38 / N° CADENA DE CUSTODIA: 0035334 / N° ESPECIFICACIÓN PLAN DE MUESTREO: NO APLICA
LUGAR DE ANÁLISIS: ALS ECUADOR ALSECU S.A. / QUITO - DE LOS EUCALIPTOS E3-23 Y DE LOS CIPRESSES
FECHA DE ANÁLISIS: ENERO 26 AL 07 FEBRERO DEL 2024
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 07 DE FEBRERO DEL 2024

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	AGUA DE CONSUMO				
		REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
7207	M1	Tanque de Sedimentación	25/01/2024	14:00	No reportado por el cliente	Ninguna Observación
	M2			14:15		
	M3			14:20		

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Los datos relacionados al Proyecto e Información de la Muestra a excepción del Código de Laboratorio fueron proporcionados por el cliente. ALS ECUADOR ALSECU S.A. no se responsabiliza por la Información proporcionada.

Laboratorio de Ensayo ALS ECUADOR ALSECU S.A. acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 05-005.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

SM - Standard Methods.

EPA - Environmental Protection Agency.

PA - Procedimiento Analítico (parámetros realizados en el laboratorio) / POS y POE - Procedimiento Operativo Estándar (parámetros realizados en el lugar de monitoreo).

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas, las mismas que fueron entregadas al laboratorio bajo condiciones propias del cliente. ALS ECUADOR ALSECU S.A. declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

"Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS ECUADOR ALSECU S.A.; éstas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe".

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS ECUADOR ALSECU S.A.

Sin la firma electrónica del responsable autorizado de ALS ECUADOR ALSECU S.A., este informe no es válido.



Coordinadora Emisión de Informes
ALS ECUADOR ALSECU S.A.



PROTOCOLO: 52293/2024-1.0	RU-49
	Revisión: 15
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Página 2 de 2

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	7207	INCERTIDUMBRE (K=2)	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				M1			
COLIFORMES FECALES	Standard Methods Ed. 24, 2023, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	92000,0	NA	2000	NO CUMPLE
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 24, 2023, 5210 B	PA - 45.00	mg/l	255,27	± 19,56 mg/l	100	NO CUMPLE
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 24, 2023, 5220 A y 5220 D	PA - 32.00	mg/l	873,4	± 29,02 mg/l	200	NO CUMPLE
TENSOACTIVOS	Standard Methods Ed. 24, 2023, 5540 A y 5540 C	PA - 12.00	mg/l	11,72	± 0,09 mg/l	0,5	NO CUMPLE
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 24, 2023, 2540 A y 2540 D	PA - 16.00	mg/l	628,0	± 26,38 mg/l	130	NO CUMPLE

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 9: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

⁽²⁾ Criterio de Resultados, según EU-24 "Regla de Decisión de Conformidad de Resultados".

NA - No Aplica, para parámetros obtenidos mediante cálculo y cualitativos.

Planilla de calculo

Alcantarillado Sanitario

Caudal de diseño = 1.47 l/s
 Coeficiente de rugosidad= 0.013

Tramo			Area tributaria - ha			Longitud - m	Qdis	S	S tubería >=Smin`	Diámetro interno - mm		Caudal tubo lleno	Velocidad tubo lleno	Relacion Q/Qo	de tabla de relaciones hidraulicas en tuberías circulares		Velocidad tubería parc. Llena	Tirante	Profundidad hidráulica
No	De	A	Parcial (m2)	Parcial	Σ		l/s	min.		Calculado	Comercial	Q _L l/s	V _L m/s	Qdis/Qllena	V _{parc./V-llena}	y/D	V m/s	y m	H m
1	1	2	5064	0.5064	0.5064	91.12	1.50	0.0045	0.009	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
2	12	13	9913	0.9913	0.9913	47.53	1.50	0.0045	0.009	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
3	13	2	2720	0.2720	1.2633	51.43	1.86	0.0041	0.008	71.02	200.00	29.37	0.93	0.06	0.473	0.196	0.45	0.039	0.026
4	2	3	5678	0.5678	2.3375	109.07	3.44	0.0031	0.005	97.70	200.00	23.22	0.74	0.15	0.600	0.298	0.45	0.060	0.043
5	12	14	3010	0.3010	0.3010	109.70	1.50	0.0045	0.009	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
6	14	15	886	0.0886	0.3896	46.27	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
7	13	15	2659	0.2659	0.2659	109.37	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
8	15	3	1011	0.1011	0.4907	53.53	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
9	3	4	1708	0.1708	2.9990	86.19	4.41	0.0027	0.0040	111.85	200.00	20.76	0.66	0.21	0.664	0.353	0.45	0.071	0.052
10	14	16	961	0.0961	0.0961	42.79	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
11	16	17	719	0.0719	0.1680	48.33	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
12	15	17	777	0.0777	0.0777	38.27	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
13	17	18	1223	0.1223	0.3680	47.58	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
14	16	20	1450	0.1450	0.1450	62.66	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
15	20	19	1089	0.1089	0.2539	50.76	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
16	22	19	492	0.0492	0.0492	29.53	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
17	19	18	161	0.0161	0.3192	17.20	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
18	18	4	840	0.0840	0.7712	53.63	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
19	23	4	1153	0.1153	0.1153	48.64	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
20	4	5	995.5	0.0996	3.9850	36.89	5.86	0.0024	0.0035	127.59	200.00	19.42	0.62	0.30	0.729	0.424	0.45	0.085	0.064

21	5	6	1964	0.1964	4.1814	45.73	6.15	0.0023	0.0030	133.72	200.00	17.98	0.57	0.34	0.755	0.452	0.45	0.090	0.070
22	6	7	468	0.0468	4.2282	49.64	6.22	0.0023	0.0030	134.28	200.00	17.98	0.57	0.35	0.760	0.460	0.45	0.092	0.071
23	7	8	2472	0.2472	4.4754	86.61	14.13	0.0016	0.0030	182.71	250.00	32.60	0.66	0.43	0.810	0.516	0.54	0.129	0.102
24	21	22	1109	0.1109	0.1109	46.76	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
25	22	23	799	0.0799	0.1908	51.77	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
26	23	24	344	0.0344	0.2252	25.79	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
27	30	24	437	0.0437	0.0437	31.24	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
28	24	25	1488	0.1488	0.4177	55.13	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
29	25	26	143	0.0143	0.0143	13.43	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
30	26	35	2261	0.2261	0.2261	80.37	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
31	26	27	199	0.0199	0.0342	22.73	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
32	6	27	2728	0.2728	0.2728	85.51	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
33	27	28	429	0.0429	0.3157	25.02	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
34	28	36	2274	0.2274	0.2274	84.24	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
35	28	8	445	0.0445	0.3602	22.97	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
36	8	9	372	0.0372	4.8728	22.70	14.80	0.0016	0.0030	185.91	250.00	32.60	0.66	0.45	0.822	0.530	0.55	0.133	0.106
37	11	10	1736	0.1736	0.1736	51.73	1.50	0.0045	0.0090	64.13	201.00	31.56	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.037	0.023
38	10	9	580.4	0.0580	0.2316	21.98	1.50	0.0045	0.0090	64.13	201.00	31.56	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.037	0.023
38	9	37	2163	0.2163	5.3207	83.52	15.55	0.0015	0.0030	189.39	250.00	32.60	0.66	0.48	0.840	0.550	0.56	0.138	0.111
39	21	31	3539	0.3539	0.3539	94.16	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
40	39	31	4276	0.4276	0.4276	90.69	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
41	31	32	965	0.0965	0.8780	49.04	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
42	29	32	779.3	0.0779	0.0779	40.91	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
43	40	32	2233	0.2233	0.2233	91.89	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
44	32	33	824.3	0.0824	1.2617	54.50	1.85	0.0041	0.0070	72.79	200.00	27.47	0.87	0.07	0.492	0.210	0.45	0.042	0.028
45	22	29	1087	0.1087	0.1087	52.55	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
46	29	30	715.3	0.0715	0.1802	56.46	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
47	30	33	1223	0.1223	0.3026	39.55	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023

48	33	34	315	0.0315	1.5957	21.21	2.35	0.0037	0.0060	81.82	200.00	25.43	0.81	0.09	0.520	0.232	0.45	0.046	0.032
49	39	40	1634	0.1634	0.1634	50.18	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
50	40	41	885	0.0885	0.2519	55.58	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
51	42	41	1395	0.1395	0.1395	23.34	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
52	41	34	2008	0.2008	0.5922	64.27	1.50	0.0045	0.0090	64.13	200.00	31.15	0.99	0.05	0.453	0.182	0.45	0.036	0.023
53	34	35	2275	0.2275	2.4154	62.18	3.55	0.0030	0.0040	103.13	200.00	20.76	0.66	0.17	0.624	0.315	0.45	0.063	0.046
54	35	36	376	0.0376	2.6791	49.90	3.94	0.0029	0.0040	107.22	200.00	20.76	0.66	0.19	0.645	0.334	0.45	0.067	0.049
55	36	37	384	0.0384	2.9449	46.59	4.33	0.0028	0.0040	111.09	200.00	20.76	0.66	0.21	0.664	0.353	0.45	0.071	0.052
56	37	38	3209	0.3209	8.5866	47.07	21.00	0.0013	0.0060	186.14	250.00	46.11	0.94	0.46	0.830	0.536	0.78	0.134	0.107

Fuente: Los autores

Alcantarillado Pluvial

Tramo			Area tributaria - m2		Longitud - m	Qdis l/s	S min.	S tuberia >=Smin	Diametro interno - mm		QLi l/s	VLi m/s	Qdis/Qllen	Vparc./Vllen	y/D	V m/s	y m	H m
No	De	A	Parcial	Σ					Calculado	Comercial								
1	1	2	5570.40	5570.40	91.12	75.57	0.0007	0.0040	324.65	400.00	131.85	1.05	0.57	0.885	0.608	0.93	0.243	0.204
2	12	13	10904.30	10904.30	47.78	147.94	0.0005	0.0060	387.07	400.00	161.48	1.29	0.92	1.024	0.843	1.32	0.337	0.386
3	13	2	2992.00	13896.30	50.31	188.53	0.0005	0.0020	520.89	600.00	274.87	0.97	0.69	0.941	0.686	0.91	0.412	0.368
4	2	3	6245.80	25712.50	108.70	348.83	0.0004	0.0040	576.12	600.00	388.73	1.37	0.90	1.018	0.826	1.40	0.496	0.549
5	12	14	3311.00	3311.00	108.63	44.92	0.0009	0.0070	240.51	250.00	49.80	1.01	0.90	1.018	0.826	1.03	0.207	0.229
6	14	15	974.60	4285.60	46.52	58.14	0.0008	0.0040	294.25	300.00	61.22	0.87	0.95	1.033	0.868	0.90	0.260	0.319
7	13	15	2924.90	2924.90	108.24	39.68	0.0010	0.0060	236.31	300.00	74.98	1.06	0.53	0.865	0.582	0.92	0.175	0.144
8	15	3	1112.10	5397.70	25.03	73.23	0.0007	0.0040	320.84	400.00	131.85	1.05	0.56	0.880	0.601	0.92	0.240	0.201
9	3	4	1878.25	32988.45	85.81	447.54	0.0003	0.0040	632.55	700.00	586.37	1.52	0.76	0.969	0.732	1.48	0.512	0.482
10	14	16	1057.10	1057.10	41.79	14.34	0.0016	0.0090	149.53	250.00	56.47	1.15	0.25	0.695	0.386	0.90	0.097	0.072
11	16	17	790.90	1848.00	48.33	25.07	0.0012	0.0080	188.49	300.00	86.58	1.22	0.29	0.720	0.417	0.90	0.125	0.094
12	15	17	854.70	854.70	38.27	11.60	0.0017	0.0150	125.46	250.00	72.91	1.49	0.16	0.613	0.308	0.91	0.077	0.055

13	17	18	1345.30	4048.00	47.65	54.92	0.0008	0.0045	281.73	300.00	64.93	0.92	0.85	1.001	0.791	0.92	0.237	0.245
14	16	20	1595.00	1595.00	62.44	21.64	0.0013	0.0080	178.36	250.00	53.24	1.08	0.41	0.802	0.504	0.90	0.126	0.099
15	20	19	1197.90	2792.90	50.57	37.89	0.0010	0.0050	240.33	250.00	42.09	0.86	0.90	1.018	0.826	0.90	0.207	0.229
16	22	19	541.20	541.20	29.82	7.34	0.0022	0.0150	105.70	250.00	72.91	1.49	0.10	0.540	0.248	0.90	0.062	0.043
17	19	18	177.10	3511.20	16.90	47.64	0.0009	0.0050	261.87	300.00	68.45	0.97	0.70	0.945	0.692	0.92	0.208	0.187
18	18	4	924.00	8483.20	54.10	115.09	0.0006	0.0030	401.19	500.00	207.03	1.05	0.56	0.880	0.601	0.93	0.301	0.251
19	23	4	1268.30	1268.30	48.38	17.21	0.0014	0.0090	160.10	250.00	56.47	1.15	0.30	0.729	0.424	0.90	0.106	0.080
20	4	5	1095.05	43835.00	37.27	594.69	0.0003	0.0050	674.88	700.00	655.58	1.70	0.91	1.021	0.835	1.74	0.585	0.658
21	5	6	2160.40	45995.40	40.10	624.00	0.0003	0.0050	687.16	700.00	655.58	1.70	0.95	1.033	0.868	1.76	0.608	0.744
22	6	7	514.80	46510.20	49.64	630.99	0.0003	0.0050	690.04	700.00	655.58	1.70	0.96	1.036	0.876	1.76	0.613	0.772
23	7	8	64871.55	111381.75	86.99	1,511.08	0.0002	0.0070	898.87	900.00	1,516.14	2.38	1.00	1.041	0.914	2.48	0.823	1.210
24	21	22	1219.90	1219.90	46.94	16.55	0.0015	0.0090	157.78	250.00	56.47	1.15	0.29	0.720	0.417	0.90	0.104	0.079
25	22	23	878.90	2098.80	51.03	28.47	0.0011	0.0050	215.91	250.00	42.09	0.86	0.68	0.936	0.678	0.90	0.170	0.151
26	23	24	378.40	2477.20	26.08	33.61	0.0011	0.0060	222.04	250.00	46.11	0.94	0.73	0.958	0.710	0.90	0.178	0.164
27	30	24	480.70	480.70	31.20	6.52	0.0023	0.0160	99.89	250.00	75.30	1.53	0.09	0.520	0.232	0.90	0.058	0.040
28	24	25	1636.80	4594.70	56.81	62.33	0.0008	0.0040	302.04	400.00	131.85	1.05	0.47	0.834	0.542	0.90	0.217	0.174
29	25	26	157.30	157.30	11.59	2.13	0.0039	0.0350	56.74	400.00	390.01	3.10	0.01	0.292	0.092	0.91	0.037	0.016
30	26	35	2487.10	2487.10	80.11	33.74	0.0011	0.0060	222.37	250.00	46.11	0.94	0.73	0.958	0.710	0.90	0.178	0.164
31	26	27	218.90	376.20	22.59	5.10	0.0026	0.0200	87.39	400.00	294.82	2.35	0.02	0.362	0.124	0.90	0.050	0.027
32	6	27	3000.80	3000.80	85.51	40.71	0.0010	0.0050	246.89	250.00	42.09	0.86	0.97	1.038	0.884	0.90	0.221	0.287
33	27	28	471.90	3472.70	25.39	47.11	0.0009	0.0050	260.79	300.00	68.45	0.97	0.69	0.941	0.686	0.91	0.206	0.184
34	28	36	2501.40	2501.40	83.24	33.94	0.0010	0.0050	230.60	300.00	68.45	0.97	0.50	0.850	0.563	0.90	0.169	0.137
35	28	8	489.50	3962.20	22.97	53.75	0.0008	0.0050	274.01	300.00	68.45	0.97	0.79	0.980	0.750	0.95	0.225	0.218
36	8	9	409.20	115753.15	23.08	1,570.38	0.0002	0.0090	869.97	700.00	879.55	2.29	1.79	1.042	0.931	2.38	0.652	1.109
37	11	10	1909.15	1909.15	51.19	25.90	0.0012	0.0080	190.80	250.00	53.24	1.08	0.49	0.845	0.557	0.92	0.139	0.113
38	10	9	638.42	2547.57	22.05	34.56	0.0010	0.0050	232.19	250.00	42.09	0.86	0.82	0.990	0.770	0.90	0.193	0.192
39	9	37	2379.30	120680.02	84.27	1,637.23	0.0002	0.0090	883.67	900.00	1,719.15	2.70	0.95	1.033	0.868	2.79	0.781	0.957

40	21	31	3892.90	3892.90	94.16	52.81	0.0009	0.0050	272.20	300.00	68.45	0.97	0.77	0.972	0.738	0.94	0.221	0.210
41	39	31	4703.60	4703.60	90.69	63.81	0.0008	0.0040	304.70	400.00	131.85	1.05	0.48	0.840	0.550	0.90	0.220	0.177
42	31	32	1061.50	9658.00	49.04	131.03	0.0006	0.0030	421.18	500.00	207.03	1.05	0.63	0.913	0.645	0.96	0.323	0.280
43	29	32	857.18	857.18	40.23	11.63	0.0017	0.0100	135.52	250.00	59.53	1.21	0.20	0.656	0.346	0.90	0.087	0.063
44	40	32	2456.30	2456.30	91.90	33.32	0.0011	0.0060	221.34	250.00	46.11	0.94	0.72	0.955	0.705	0.90	0.176	0.161
45	32	33	906.68	13878.15	54.50	188.28	0.0005	0.0020	520.63	600.00	274.87	0.97	0.68	0.936	0.678	0.91	0.407	0.362
46	22	29	1195.70	1195.70	53.20	16.22	0.0015	0.0090	156.60	250.00	56.47	1.15	0.29	0.720	0.417	0.90	0.104	0.079
47	29	30	786.78	1982.48	56.87	26.90	0.0012	0.0060	204.24	250.00	46.11	0.94	0.58	0.890	0.615	0.90	0.154	0.130
48	30	33	1345.58	3328.05	39.55	45.15	0.0009	0.0050	256.66	300.00	68.45	0.97	0.66	0.927	0.666	0.90	0.200	0.176
49	33	34	346.50	17552.70	24.21	238.13	0.0004	0.0020	568.57	600.00	274.87	0.97	0.87	1.007	0.804	0.98	0.482	0.511
50	39	40	1797.40	1797.40	58.18	24.38	0.0012	0.0080	186.54	250.00	53.24	1.08	0.46	0.830	0.536	0.90	0.134	0.107
51	40	41	973.50	2770.90	55.58	37.59	0.0010	0.0050	239.62	250.00	42.09	0.86	0.89	1.015	0.820	0.90	0.205	0.223
52	42	41	1534.50	1534.50	23.34	20.82	0.0013	0.0090	171.96	250.00	56.47	1.15	0.37	0.776	0.476	0.90	0.119	0.092
53	41	34	2208.80	6514.20	64.27	88.38	0.0007	0.0030	363.36	400.00	114.18	0.91	0.77	0.972	0.738	0.90	0.295	0.280
54	34	35	2502.50	26569.40	62.55	360.46	0.0003	0.0020	664.20	700.00	414.62	1.08	0.87	1.007	0.804	1.08	0.563	0.596
55	35	36	413.60	29470.10	50.27	399.81	0.0003	0.0010	786.35	800.00	418.59	0.83	0.96	1.036	0.876	0.90	0.701	0.882
56	36	37	422.40	32393.90	46.97	439.48	0.0003	0.0010	814.75	900.00	573.05	0.90	0.77	0.972	0.738	0.90	0.664	0.630
57	37	38	3530.20	156604.12	47.45	2,124.60	0.0002	0.0140	896.91	900.00	2,144.15	3.37	0.99	1.040	0.900	3.51	0.810	1.139

Fuente: Los autores

Relaciones hidráulicas

Caudal	Velocidad	Tirante	Radio hidráulico	Profundidad hidráulica	Tensión tractiva
Q/Qo	V/Vo	y/D	R/Ro	H/D	T/T_{Ll}
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,01	0,292	0,092	0,239	0,041	0,195
0,02	0,362	0,124	0,315	0,067	0,273

0,03	0,400	0,148	0,370	0,086	0,328
0,04	0,427	0,165	0,410	0,102	0,375
0,05	0,453	0,182	0,449	0,116	0,415
0,06	0,473	0,196	0,481	0,128	0,452
0,07	0,492	0,210	0,510	0,140	0,485
0,08	0,505	0,220	0,530	0,151	0,515
0,09	0,520	0,232	0,554	0,161	0,542
0,10	0,540	0,248	0,586	0,170	0,568
0,11	0,553	0,258	0,606	0,179	0,592
0,12	0,570	0,270	0,630	0,188	0,615
0,13	0,580	0,280	0,650	0,197	0,637
0,14	0,590	0,289	0,668	0,205	0,658
0,15	0,600	0,298	0,686	0,213	0,678
0,16	0,613	0,308	0,704	0,221	0,697
0,17	0,624	0,315	0,716	0,229	0,715
0,18	0,634	0,323	0,729	0,236	0,732
0,19	0,645	0,334	0,748	0,244	0,748
0,20	0,656	0,346	0,768	0,251	0,764
0,21	0,664	0,353	0,780	0,258	0,779
0,22	0,672	0,362	0,795	0,266	0,794
0,23	0,680	0,370	0,809	0,273	0,809
0,24	0,687	0,379	0,824	0,280	0,822
0,25	0,695	0,386	0,836	0,287	0,836
0,26	0,700	0,393	0,848	0,294	0,849
0,27	0,706	0,400	0,860	0,300	0,862
0,28	0,713	0,409	0,874	0,307	0,874
0,29	0,720	0,417	0,886	0,314	0,885
0,30	0,729	0,424	0,896	0,321	0,897
0,31	0,732	0,431	0,907	0,328	0,908
0,32	0,740	0,439	0,919	0,334	0,918
0,33	0,750	0,447	0,931	0,341	0,929
0,34	0,755	0,452	0,938	0,348	0,939
0,35	0,760	0,460	0,950	0,354	0,949
0,36	0,768	0,468	0,962	0,361	0,959
0,38	0,781	0,482	0,983	0,374	0,978

0,39	0,787	0,488	0,992	0,381	0,987
0,40	0,796	0,498	1,007	0,388	0,996
0,41	0,802	0,504	1,014	0,395	1,004
0,42	0,806	0,510	1,021	0,402	1,013
0,43	0,810	0,516	1,028	0,408	1,021
0,44	0,816	0,523	1,035	0,415	1,029
0,45	0,822	0,530	1,043	0,422	1,037
0,46	0,830	0,536	1,050	0,429	1,045
0,47	0,834	0,542	1,056	0,436	1,052
0,48	0,840	0,550	1,065	0,443	1,059
0,49	0,845	0,557	1,073	0,450	1,067
0,50	0,850	0,563	1,079	0,458	1,074
0,51	0,855	0,570	1,087	0,465	1,080
0,52	0,860	0,576	1,094	0,472	1,087
0,53	0,865	0,582	1,100	0,479	1,083
0,54	0,870	0,588	1,107	0,487	1,100
0,55	0,875	0,594	1,113	0,494	1,106
0,56	0,880	0,601	1,121	0,502	1,112
0,57	0,885	0,608	1,125	0,510	1,118
0,59	0,895	0,620	1,132	0,526	1,129
0,60	0,900	0,626	1,136	0,534	1,135
0,61	0,903	0,632	1,139	0,542	1,140
0,62	0,908	0,639	1,143	0,550	1,145
0,63	0,913	0,645	1,147	0,559	1,500
0,64	0,918	0,651	1,151	0,568	1,155
0,65	0,922	0,658	1,155	0,576	1,159
0,66	0,927	0,666	1,160	0,585	1,164
0,68	0,936	0,678	1,167	0,604	1,173
0,69	0,941	0,686	1,172	0,614	1,177
0,70	0,945	0,692	1,175	0,623	1,181
0,72	0,955	0,705	1,182	0,644	1,188
0,73	0,958	0,710	1,184	0,654	1,191
0,74	0,961	0,719	1,188	0,665	1,194

0,75	0,965	0,724	1,190	0,677	1,197
0,76	0,969	0,732	1,193	0,688	1,200
0,77	0,972	0,738	1,195	0,700	1,202
0,78	0,975	0,743	1,197	0,713	1,205
0,79	0,980	0,750	1,200	0,725	1,207
0,80	0,984	0,756	1,202	0,739	1,209
0,81	0,987	0,763	1,205	0,753	1,211
0,82	0,990	0,770	1,208	0,767	1,213
0,83	0,993	0,778	1,211	0,783	1,214
0,84	0,997	0,785	1,214	0,798	1,215
0,85	1,001	0,791	1,216	0,815	1,216
0,86	1,005	0,798	1,219	0,833	1,217
0,87	1,007	0,804	1,219	0,852	1,217
0,88	1,011	0,813	1,215	0,871	1,217
0,89	1,015	0,820	1,214	0,892	1,217
0,90	1,018	0,826	1,212	0,915	1,217
0,91	1,021	0,835	1,210	0,940	1,216
0,92	1,024	0,843	1,207	0,966	1,215
0,93	1,027	0,852	1,204	0,995	1,214
0,95	1,033	0,868	1,200	1,063	1,211
0,96	1,036	0,876	1,197	1,103	1,209
0,97	1,038	0,884	1,195	1,149	1,206
0,98	1,039	0,892	1,192	1,202	1,202
0,99	1,040	0,900	1,190	1,265	1,198

Fuente: libro "Elementos de Diseño de Acueductos y Alcantarillados"

Análisis de precios unitarios

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 41

RUBRO : 1
DETALLE : Replanteo

UNIDAD: m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.02
Equipo de topografía	1.00	5.00	5.00	0.080	0.40
SUBTOTAL M					0.42
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.55	4.55	0.080	0.36
CADENERO EO D2	3.00	4.10	12.30	0.080	0.98
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.33	0.43	0.080	0.03
SUBTOTAL N					1.38
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.250	0.20	0.05	
SUBTOTAL O					0.05
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.85
INDIRECTOS (%)	20.00%				0.37
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.22
VALOR UNITARIO					2.22

SON: DOS DÓLARES CON VEINTIDÓS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 41

RUBRO : 2

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación zanja a maquina H=0.0-2.00 m (en tierra)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35	0.12	4.2
SUBTOTAL M					4.26
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.12	0.49
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	4.55	4.55	0.12	0.55
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	4.05	4.05	0.12	0.49
SUBTOTAL N					1.52
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>				
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.78
INDIRECTOS (%) 20.00%					1.16
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.93
VALOR UNITARIO					6.93

SON: SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 41

RUBRO : 3

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación zanja a maquina H=2.01-4.00 m (en tierra)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.120	4.20
SUBTOTAL M					4.26
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.120	0.49
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	4.55	4.55	0.120	0.55
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	4.05	4.05	0.120	0.49
SUBTOTAL N					1.52
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.78
INDIRECTOS (%)	20.00%				1.16
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.93
VALOR UNITARIO					6.93

SON: SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 41

RUBRO : 4

UNIDAD: m2

DETALLE : Rasanteo y preparacion zanja

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.11
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	2.00	4.05	8.10	0.400	3.24
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.400	1.64
MAESTRO DE OBRA EO C1	0.10	4.55	0.46	0.400	0.18
CARPINTERO EO D2	1.00	4.10	4.10	0.400	1.64
SUBTOTAL N					6.70
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.81
INDIRECTOS (%)	20.00%				1.36
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.17
VALOR UNITARIO					8.17

SON: OCHO DÓLARES CON DIECISIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 41

RUBRO : 5

UNIDAD: m2

DETALLE : Entibado de zanja

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.06	
SUBTOTAL M					0.06
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.400	1.64
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.400	1.62
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	0.400	0.18
SUBTOTAL N					3.44
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CLAVOS (2", 2 1/2", 3" y 3 1/2")	KG	0.100	2.50	0.25	
ALFAJIAS DE 6*6*250 CM	U	0.156	2.75	0.43	
PUNTAL DE MADERA DE EUCALIPTO	M	1.000	1.30	1.30	
TABLA DE EUCALIPTO (250*18 CM)	U	0.650	2.50	1.63	
SUBTOTAL O					3.60
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.11
INDIRECTOS (%) 20.00%					1.42
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.53
VALOR UNITARIO					8.53

SON: OCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 41

RUBRO : 6

UNIDAD: m3

DETALLE : Cama de arena

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.01
COMPACTADOR (SAPO)	1.00	6.25	6.25	0.070	0.44
SUBTOTAL M					0.45
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EO C1	0.20	4.55	0.91	0.070	0.06
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.070	0.29
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.070	0.28
SUBTOTAL N					0.63
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
PETREOS, ARENA DE RIO	M3	1.000	10.75	10.75	
SUBTOTAL O					10.75
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.83
INDIRECTOS (%) 20.00%					2.37
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.20
VALOR UNITARIO					14.20

SON: CATORCE DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 41

RUBRO : 7

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=200mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 200MM	ML	1.000	17.51	17.51	
ANILLO DE ACUCHO DEX=220MM	ML	0.170	6.26	1.06	
SUBTOTAL O					18.57
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19.90
INDIRECTOS (%)	20.00%				3.98
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					23.88
VALOR UNITARIO					23.88

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

SON: VEINTITRÉS DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 41

RUBRO : 8

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=250mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D=250MM	ML	1.000	21.66	21.66	
ANILLO DE ACUCHO DEX=250MM	ML	0.170	10.05	1.71	
SUBTOTAL O					23.37
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					24.69
INDIRECTOS (%)	20.00%				4.94
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					29.63
VALOR UNITARIO					29.63

SON: VEINTINUEVE DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 41

RUBRO : 9

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=300mm (Trans.Instal y prueba)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 300MM	ML	1.000	31.95	31.95	
ANILLO DE ACUCHO DEX=300MM	ML	0.170	20.11	3.42	
SUBTOTAL O					35.37
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					36.69
INDIRECTOS (%)	20.00%				7.34
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					44.03
VALOR UNITARIO					44.03

SON: CUARENTA Y CUATRO DÓLARES CON TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 41

RUBRO : 10

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=400mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 400MM	ML	1.000	52.71	52.71	
ANILLO DE ACUCHO DEX=400MM	ML	0.170	33.94	5.77	
SUBTOTAL O					58.48
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					59.80
INDIRECTOS (%) 20.00%					11.96
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					71.76
VALOR UNITARIO					71.76

SON: SETENTA Y UN DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 41

RUBRO : 11

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=500mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 500MM	ML	1.000	68.58	68.58	
ANILLO DE ACUCHO DEX=500MM	ML	0.170	33.94	5.77	
SUBTOTAL O					74.35
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					75.67
INDIRECTOS (%)	20.00%				15.13
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					90.81
VALOR UNITARIO					90.81

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

SON: NOVENTA DÓLARES CON OCHENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SANCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 41

RUBRO : 12

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=600mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 600MM	ML	1.000	75.20	75.20	
ANILLO DE ACUCHO DEX=600MM	ML	0.170	33.94	5.77	
SUBTOTAL O					80.97
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					82.29
INDIRECTOS (%)	20.00%				16.46
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					98.75
VALOR UNITARIO					98.75

SON: NOVENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 41

RUBRO : 13

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=700mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 700MM	ML	1.000	80.93	80.93	
ANILLO DE ACUCHO DEX=700MM	ML	0.170	33.94	5.77	
SUBTOTAL O					86.70
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					88.02
INDIRECTOS (%) 20.00%					17.60
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					105.63
VALOR UNITARIO					105.63

SON: CIENTO CINCO DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 41

RUBRO : 14

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=800mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 800MM	ML	1.000	92.10	92.10	
ANILLO DE ACUCHO DEX=800MM	ML	0.170	33.94	5.77	
SUBTOTAL O					97.87
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					99.19
INDIRECTOS (%) 20.00%					19.84
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					119.03
VALOR UNITARIO					119.03

SON: CIENTO DIECINUEVE DÓLARES CON TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 41

RUBRO : 15

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=900mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.160	0.66
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 900MM	ML	1.000	95.10	95.10	
ANILLO DE ACUCHO DEX=900MM	ML	0.170	33.94	5.77	
SUBTOTAL O					100.87
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					102.19
INDIRECTOS (%) 20.00%					20.44
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					122.63
VALOR UNITARIO					122.63

SON: CIENTO VEINTIDÓS DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SANCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 41

RUBRO : 16

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado (material de excavación)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.11
COMPACTADOR (SAPO)	1.00	6.25	6.25	0.533	3.33
SUBTOTAL M					3.44
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	0.533	0.24
PEON EO E2	2.00	4.05	8.10	0.533	4.32
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO EO D2	1.00	4.10	4.10	0.533	2.19
SUBTOTAL N					6.75
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
AGUA	M3	0.030	0.66	0.03	
SUBTOTAL O					0.03
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.22
INDIRECTOS (%) 20.00%					2.04
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.26
VALOR UNITARIO					12.26

SON: DOCE DÓLARES CON VEINTISÉIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 41

RUBRO : 17

UNIDAD: u

DETALLE : Pozo de revisión H.S. $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con tapa H=0-2.00M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.45
CONCRETERA <1 SACO>	1.00	4.48	4.48	2.000	8.96
ENCOFRADO METALICO	1.00	5.00	5.00	0.800	4.00
SUBTOTAL M					13.41
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EO C1	0.25	4.55	1.14	2.000	2.28
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	2.000	8.20
PEON EO E2	2.00	4.05	8.10	2.000	16.20
SUBTOTAL N					26.68
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	7.000	8.05	56.35	
PETREOS, ARENA	M3	0.450	11.00	4.95	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.750	18.00	13.50	
PETREOS, PIEDRA BOLA	M3	0.250	10.00	2.50	
AGUA	M3	0.200	0.66	0.13	
TAPA Y CERCO HF 600mm	U	1.000	145.65	145.65	
HIERRO $F_y=4200\text{ KG/CM}^2$	KG	3.740	0.81	3.03	
MADERA, TABLA DE ENCOFRADO	U	3.000	1.79	5.37	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.100	2.50	0.25	
SUBTOTAL O				231.73	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				271.82	
INDIRECTOS (%)	20.00%			54.36	
UTILIDAD (%)	0.00%			0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				326.18	
VALOR UNITARIO				326.18	

SON: TRESCIENTOS VEINTISÉIS DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 41

RUBRO : 18

UNIDAD: u

DETALLE : Pozo de revisión H.S. $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con tapaH=2.01-4.00M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.56
CONCRETERA <1 SACO>	1.00	4.48	4.48	2.000	8.96
ENCOFRADO METALICO	1.00	5.00	5.00	1.500	7.50
SUBTOTAL M					17.02
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EO C1	1.00	4.55	4.55	2.000	9.10
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	2.000	8.20
PEON EO E2	2.00	4.05	8.10	2.000	16.20
SUBTOTAL N					33.50
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO	SACO	10.000	8.05	80.50	
PETREOS, ARENA	M3	0.650	11.00	7.15	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	1.050	18.00	18.90	
PETREOS, PIEDRA BOLA	M3	0.350	10.00	3.50	
AGUA	M3	0.300	0.66	0.20	
TAPA Y CERCO HF 600mm	U	1.000	145.65	145.65	
HIERRO $F_y=4200\text{ KG/CM}^2$	KG	5.610	0.81	4.54	
MADERA, TABLA DE ENCOFRADO	U	4.500	1.79	8.06	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.200	2.50	0.50	
SUBTOTAL O				269.00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
				0.00	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				319.52	
INDIRECTOS (%) 20.00%				63.90	
UTILIDAD (%) 0.00%				0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				383.42	
VALOR UNITARIO				383.42	

SON: TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES DÓLARES CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 41

RUBRO : 19

UNIDAD: u

DETALLE : Sumidero prefabricado(INC. rejilla metalica) ESPECIFICACIONES: varilla 1" cada 5 cm segun diseño

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.44	
SUBTOTAL M					0.44
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	3.030	12.27
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	3.030	12.42
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	3.030	1.38
SUBTOTAL N					26.07
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
REJILLA Y CERCO HF 210 LBS	U	1.000	95.90	95.90	
SUMIDERO PREFABRICADO	U	1.000	22.96	22.96	
TUBO DE CEMENTO 150MM*1M	U	3.000	12.10	36.30	
CEMENTO	SACO	5.150	8.05	41.46	
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0.010	11.00	0.11	
AGUA	M3	0.010	0.66	0.01	
SUBTOTAL O					196.73
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					223.25
INDIRECTOS (%)	20.00%				44.65
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					267.90
VALOR UNITARIO					267.90

OBSERVACIONES: R=1.50

SON: DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 41

RUBRO : 20

UNIDAD: u

DETALLE : Caja de revision (0.60X0.60X1.00 libre/tapa H.A.)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.36
CONCRETERA <1 SACO>	0.02	4.48	0.09	2.500	0.22
SUBTOTAL M					0.58
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	2.500	10.13
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	2.500	10.25
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	2.500	1.14
SUBTOTAL N					21.51
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO PORTLAND	SACO	2.340	8.05	18.84	
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0.180	11.00	1.98	
AGUA	M3	0.056	0.66	0.04	
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.070	2.27	0.16	
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	5.580	0.81	4.52	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.280	18.00	5.04	
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20 CM	U	2.150	1.79	3.85	
MADERA, LISTONES DE 3CM*3CM	ML	6.240	1.00	6.24	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.100	2.50	0.25	
SUBTOTAL O					40.91
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					63.01
INDIRECTOS (%)	20.00%				12.60
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					75.61
VALOR UNITARIO					75.61

OBSERVACIONES: Hierro L=0.8mcada 18cm total 10 varillas d=10mm.
SON: SETENTA Y CINCO DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 41

RUBRO : 21

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación zanja a maquina en tierra H=0-2 m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.120	4.20
SUBTOTAL M					4.26
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.120	0.49
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	4.55	4.55	0.120	0.55
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	4.05	4.05	0.120	0.49
SUBTOTAL N					1.52
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.78
INDIRECTOS (%)	20.00%				1.16
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.93
VALOR UNITARIO					6.93

SON: SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 41

RUBRO : 22

UNIDAD: m2

DETALLE : Desbroce y limpieza de terreno

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	0.50	4.05	2.03	0.320	0.65
SUBTOTAL N					0.65
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.67
INDIRECTOS (%)	20.00%				0.13
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.80
VALOR UNITARIO					0.80

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

SON: OCHENTA CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 41

RUBRO : 23

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación zanja a maquina

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
RETROEXCAVADORA	1.00	35.00	35.00	0.120	4.20
SUBTOTAL M					4.26
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.120	0.49
OPERADOR DE EQUIPO PESADO OP C1	1.00	4.55	4.55	0.120	0.55
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	4.05	4.05	0.120	0.49
SUBTOTAL N					1.52
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.78
INDIRECTOS (%) 20.00%					1.16
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.93
VALOR UNITARIO					6.93

SON: SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 41

RUBRO : 24

UNIDAD: M3

DETALLE : Losa de piso, con H.Premezclado $f_c = 240 \text{ kg/cm}^2$ con bomba

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA $C=AxB$	RENDIMIENTO R	COSTO $D=CxR$
Vibrador de manguera	1	4.06	4.06	1	4.06
Bomba estacionaria (45m Tuberia) HOLCIM	1	12.62	12.62	1	12.62
Herramienta Menor 5% de M.O.					7.87
SUBTOTAL M					24.55
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA $C=AxB$	RENDIMIENTO R	COSTO $D=CxR$
MAESTRO MAYOR EO C1	5.88	4.33	25.46	1.000	25.46
CARPINTERO EO D2	11.76	4.10	48.22	1.000	48.22
FIERRERO EO D2	5.88	4.10	24.11	1.000	24.11
PEON EO E2	14.71	4.05	59.58	1.000	59.58
SUBTOTAL N					157.36
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO $C=AxB$	
Tabla dura de encofrado de 0.30 m.	U	7.00	5.50	38.50	
Varilla corrugada 14mm o mayor	QQ	2.94	40.11	117.92	
Clavos	KG	3.00	1.03	3.09	
Alambre de amarre #18	KG	3.00	1.53	4.59	
Cuartones de encofrado	U	7.00	4.00	28.00	
Tiras de encofrado	U	1.25	1.88	2.35	
Pruebas de hormigon	U	0.33	7.28	2.40	
H. Premezclado 240 Kg/cm ² -19mm-13cm-28d HOLCIM	M3	1.00	122.05	122.05	
Caña rolliza	U	7.00	2.26	15.82	
SUBTOTAL O					334.73
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				516.64	
INDIRECTOS (%)		20.00%			103.33
UTILIDAD (%)		0.00%			0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				619.96	
VALOR UNITARIO				619.96	

SON: SEISCIENTOS DIECINUEVE DOLARES CON NOVENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 41

RUBRO : 25

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación de estructuras

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.02
Equipo de topografía	1.00	5.00	5.00	0.080	0.40
SUBTOTAL M					0.42
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.55	4.55	0.080	0.36
CADENERO EO D2	3.00	4.10	12.30	0.080	0.98
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	0.080	0.04
SUBTOTAL N					1.38
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.250	0.20	0.05	
SUBTOTAL O					0.05
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.85
INDIRECTOS (%) 20.00%					0.37
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.23
VALOR UNITARIO					2.23

SON: DOS DOLARES CON VEINTITRÉS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 41

RUBRO : 26

UNIDAD: m3

DETALLE : Canal de entrada $f_c=210$ kg/cm²

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.36
CONCRETERA <1 SACO>	0.02	4.48	0.09	2.500	0.22
SUBTOTAL M					0.58
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	2.500	10.13
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	2.500	10.25
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	2.500	1.14
SUBTOTAL N					21.51
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
CEMENTO PORTLAND	SACO	2.340	8.05	18.84	
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0.180	11.00	1.98	
AGUA	M3	0.056	0.66	0.04	
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.070	2.27	0.16	
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	5.580	0.81	4.52	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.280	18.00	5.04	
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20 CM	U	2.150	1.79	3.85	
MADERA, LISTONES DE 3CM*3CM	ML	6.240	1.00	6.24	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.100	2.50	0.25	
SUBTOTAL O					40.91
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					63.01
INDIRECTOS (%)	20.00%				12.60
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					75.61
VALOR UNITARIO					75.61

OBSERVACIONES: Hierro L=0.8m cada 18cm total 10 varillas d=10mm.
SON: SETENTA Y CINCO DOLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 41

RUBRO : 27

DETALLE : Rejilla de Desbaste

UNIDAD: ml

ESPECIFICACIONES: ANGULO 25*25*3 mm VARILLA C/5 CM D=16mm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.01	
SUBTOTAL M					0.01
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
FIERRERO EO D2	1.00	4.10	4.10	0.100	0.41
SUBTOTAL N					0.41
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ANGULO L25x25x3 mm A36	ML	2.050	5.83	11.95	
ACERO DE REFUERZO	KG	6.400	0.81	5.18	
SUBTOTAL O				17.14	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			17.56		
INDIRECTOS (%)	20.00%		3.51		
UTILIDAD (%)	0.00%		0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO			21.07		
VALOR UNITARIO			21.07		

SON: VEINTIUNO DÓLARES CON SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 41

RUBRO : 28

UNIDAD: m3

DETALLE : Paredesde H.S. FC=210 KG/CM2 con encofrado H=2.8 M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.62
CONCRETERA 1 SACO	1.00	4.48	4.48	1.000	4.48
SUBTOTAL M					5.10
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	10.00	4.05	40.50	1.000	40.50
ALBAÑIL EO D2	3.00	4.10	12.30	1.000	12.30
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.55	4.55	1.000	4.55
SUBTOTAL N					57.35
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	7.000	8.05	56.35	
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0.462	11.00	5.08	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.714	18.00	12.85	
AGUA	M3	0.168	0.66	0.11	
MADERA, TABLA DURA CEPILLADA	U	5.000	1.50	7.50	
MADERA, PUNTALES	ML	13.000	0.80	10.40	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	1.000	2.50	2.50	
MADERA, LISTONES DE 6CM*8CM	ML	9.000	1.50	13.50	
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.050	2.27	0.11	
SUBTOTAL O					108.41
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					170.86
INDIRECTOS (%)	20.00%				34.17
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					205.03
VALOR UNITARIO					205.03

SON: DOSCIENTOS CINCO DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 41

RUBRO : 29

UNIDAD: m2

DETALLE : Enlucido vertical (paletteado)mortero 1:3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.08
ANDAMIOS	1.00	0.06	0.06	0.520	0.03
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.520	2.11
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.520	2.13
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	0.520	0.24
SUBTOTAL N					4.47
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	0.140	8.05	1.13	
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0.020	11.00	0.22	
AGUA	M3	0.010	0.66	0.01	
SUBTOTAL O					1.35
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.94
INDIRECTOS (%) 20.00%					1.19
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.13
VALOR UNITARIO					7.13

SON: SIETE DÓLARES CON TRECE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 41

RUBRO : 30

UNIDAD: kg

DETALLE : Hierro Estructural FY=4200 KG/CM2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.01
CORTADORA/ DOBLADORA	1.00	0.51	0.51	0.040	0.02
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
FIERRERO EO D2	1.00	4.10	4.10	0.040	0.16
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.040	0.16
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	0.040	0.02
SUBTOTAL N					0.34
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	1.050	0.81	0.85	
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.050	2.27	0.11	
SUBTOTAL O				0.96	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.34
INDIRECTOS (%)	20.00%				0.27
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.61
VALOR UNITARIO					1.61

SON: UN DÓLAR CON SESENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 41

RUBRO : 31

UNIDAD: m2

DETALLE : Alisado (lechada) de 1 cm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.08
ANDAMIOS	1.00	0.06	0.06	0.052	0.00
SUBTOTAL M					0.08
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.520	2.11
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.520	2.13
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	0.520	0.24
SUBTOTAL N					4.47
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.140	8.05	1.13	
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0.020	11.00	0.22	
AGUA	M3	0.010	0.66	0.01	
SUBTOTAL O				1.35	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.91
INDIRECTOS (%) 20.00%					1.18
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.09
VALOR UNITARIO					7.09

SON: SIETE DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 41

RUBRO : 32

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería de PVC D=160mm (Trans.Instal y prueb)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.160	0.65
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	3.45	0.160	0.55
SUBTOTAL N					1.20
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 160MM	ML	1.000	9.60	9.60	
ANILLO DE CAUCHO DEX=175MM	U	0.170	3.81	0.65	
SUBTOTAL O					10.25
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.47
INDIRECTOS (%)	20.00%				2.29
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13.77
VALOR UNITARIO					13.77

SON: TRECE DÓLARES CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 41

RUBRO : 33

UNIDAD: u

DETALLE : Tuberia PVC 4"

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIF A B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/ HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1.00	4.10	4.10	0.060	0.25
AYUD. DE PLOMERO E2	1.00	4.05	4.05	0.060	0.24
SUBTOTAL N					0.49
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBERIA PVC 4"	ML	1.050	2.50	2.63	
POLIPEGA	GLN	0.001	31.82	0.03	
SUBTOTAL O					2.66
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.16
INDIRECTOS (%)	25.00%				0.63
UTILIDAD (%)	0.00%				0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.80
VALOR UNITARIO					3.80

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 41

RUBRO : 34

UNIDAD: ml

DETALLE : Tubería PVC-S D=300 mm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.03	
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.200	0.81
ALBAÑIL EO D2	1.00	4.10	4.10	0.200	0.82
SUBTOTAL N					1.63
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
TUBEERÍA ANILLADA PVC ALC D= 300MM	ML	1.000	31.10	31.10	
ANILLO DE CAUCHO DEX=335MM	U	0.170	29.77	5.06	
SUBTOTAL O					36.16
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			37.82		
INDIRECTOS (%) 20.00%			7.56		
UTILIDAD (%) 0.00%			0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO			45.38		
VALOR UNITARIO			45.38		

SON: CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 41

RUBRO : 35

UNIDAD: m3

DETALLE : Grava

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.00	
SUBTOTAL M					0.00
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.020	0.08
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.10	4.55	0.46	0.020	0.01
SUBTOTAL N					0.09
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
GRAVA D= 16 a 23 MM	M3	0.300	11.25	3.38	
GRAVA D= 4 a 5.6MM	M3	0.200	9.75	1.95	
GRAVA D= 1 a 1.4 MM	M3	0.200	7.55	1.51	
SUBTOTAL O					6.84
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6.93		
INDIRECTOS (%)	20.00%		1.39		
UTILIDAD (%)	0.00%		0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO			8.31		
VALOR UNITARIO			8.31		

SON: OCHO DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

RUBRO : 36
 DETALLE : Computa Volante H.F.)Suministro, Prueba) ESPECIFICACIONES: INC. ACCESORIOS PARA SU COLOCACION

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 41
 UNIDAD: u

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.02	
SUBTOTAL M					0.02
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	0.248	1.00
PLOMERO EO D2	1.00	4.10	4.10	0.025	0.10
SUBTOTAL N					1.11
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
VALVULA COMPUERTA INCLUYE ACCESORIOS	U	1.000	680.00	680.00	
SUBTOTAL O				680.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			681.13		
INDIRECTOS (%)	20.00%		136.23		
UTILIDAD (%)	0.00%		0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO			817.35		
VALOR UNITARIO			817.35		

SON: OCHOCIENTOS DIECISIETE DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 41

RUBRO : 37

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y Nivelación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.02
Equipo de topografía	1.00	5.00	5.00	0.080	0.40
SUBTOTAL M					0.42
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.55	4.55	0.080	0.36
CADENERO EO D2	3.00	4.10	12.30	0.080	0.98
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	0.080	0.04
SUBTOTAL N					1.38
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.250	0.20	0.05	
SUBTOTAL O					0.05
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.85			
INDIRECTOS (%)	20.00%	0.37			
UTILIDAD (%)	0.00%	0.00			
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.23			
VALOR UNITARIO		2.23			

SON: DOS DÓLARES CON VEINTITRÉS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES

ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 41

RUBRO : 38

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación de Suelo Natural

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.19	
SUBTOTAL M					0.19
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	2.00	4.05	8.10	1.231	9.97
ALBAÑIL EO D2	0.10	4.10	0.41	1.231	0.50
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	1.231	0.56
SUBTOTAL N					11.04
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			11.23		
INDIRECTOS (%)	20.00%		2.25		
UTILIDAD (%)	0.00%		0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO			13.47		
VALOR UNITARIO			13.47		

SON: TRECE DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 41

RUBRO : 39

UNIDAD: m3

DETALLE : H. ciclopeo y paredes f'c=180 kg/cm2 incl. Encofrado

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.59
CONCRETERA (1 SACO)	1.00	4.48	4.48	1.000	4.48
SUBTOTAL M					5.07
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	6.00	4.05	24.30	1.000	24.30
ALBAÑIL EO D2	2.00	4.10	8.20	1.000	8.20
MAESTRO MAYOR EO C1	0.50	4.55	2.28	1.000	2.28
SUBTOTAL N					34.78
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	0.400	8.05	3.22	
PETREOS, ARENA	M3	0.290	11.00	3.19	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.440	18.00	7.92	
PETREOS, PIEDRA BOLA	M3	0.400	10.00	4.00	
AGUA	M3	0.250	0.66	0.17	
MADERA, TABLA DE ENCOFRADO	U	1.500	1.15	1.73	
PINGOS	ML	2.000	1.30	2.60	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.250	2.50	0.63	
SUBTOTAL O				23.45	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				63.29	
INDIRECTOS (%)	20.00%			12.66	
UTILIDAD (%)	0.00%			0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				75.95	
VALOR UNITARIO				75.95	

SON: SETENTA Y CINCO DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 41

RUBRO : 40

UNIDAD: m

DETALLE : Malla de cerramiento H=2.00M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.28
SOLDADORA	1.00	1.98	1.98	1.000	1.98
SUBTOTAL M					2.26
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	3.00	4.05	12.15	1.000	12.15
FIERRERO EO D2	1.00	4.10	4.10	1.000	4.10
MAESTRO MAYOR EO C1	0.10	4.55	0.46	1.000	0.46
SUBTOTAL N					16.71
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBO HG 2"	M	1.100	11.83	13.01	
ELECTRODOS 6011	KG	0.300	4.42	1.33	
MALLA ELECTROSOLDADA R 106	M2	2.000	6.90	13.80	
SUBTOTAL O				28.14	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					47.10
INDIRECTOS (%) 20.00%					9.42
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					56.52
VALOR UNITARIO					56.52

SON: CINCUENTA Y SEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 41

RUBRO : 41

UNIDAD: u

DETALLE : Puerta de malla galvanizada 3.00x2.00M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.				0.15	
SUBTOTAL M					0.15
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EO C1	1.00	4.55	4.55	0.200	0.91
FIERRERO EO D2	1.00	4.10	4.10	1.000	4.10
PEON EO E2	1.00	4.05	4.05	1.000	4.05
SUBTOTAL N					9.06
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
PUERTA DE MALLA GALV. 3.00x2.00M	U	1.000	120.00	120.00	
SUBTOTAL O				120.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			129.21		
INDIRECTOS (%)	20.00%		25.84		
UTILIDAD (%)	0.00%		0.00		
COSTO TOTAL DEL RUBRO			155.05		
VALOR UNITARIO			155.05		

SON: CIENTO CINCUENTA Y CINCO DÓLARES CON CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 NIXON SÁNCHEZ, RONNY REYES
 ELABORADO

MACHALA, 26 DE FEBRERO DE 2024

Planos



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL CASCO
PARRROQUIAL "LA CUCA"

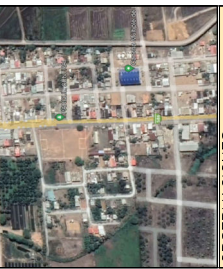
CONTIENE:
DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANTARIO

PROVINCIA:
EL ORO

CANTÓN:
ARENILLAS

PARRROQUIA:
LA CUCA

UBICACIÓN:
LA CUCA



OBSERVACIONES:

SE DETALLAN LOS SIGUIENTES PERFILES LONGITUDINALES:
OAA 1-27
OAA 14-4
OAA 22-18
OAA 21-38

EL DIÁMETRO MÍNIMO DE LOS COLECTORES SON DE 200 MM
LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECTORES DEBEN SER DE AL MENOS 0.40 M/S
LA PENDIENTE MÁXIMA DE LOS COLECTORES SE ESTABLECE DE TAL MANERA DE
PERMITIR LA AUTOLIMPIEZA DEL COLECTOR

NOTAS:
- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ
LAS DIMENSIONES ANOTADAS Y PREVALECE SOBRE LA
ESCALA

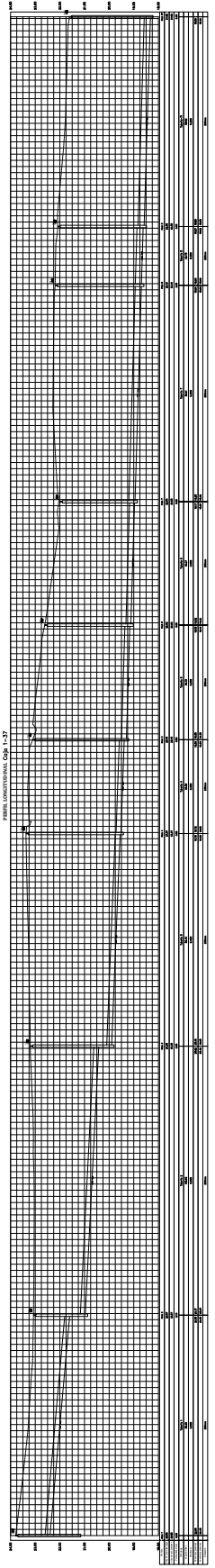
ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

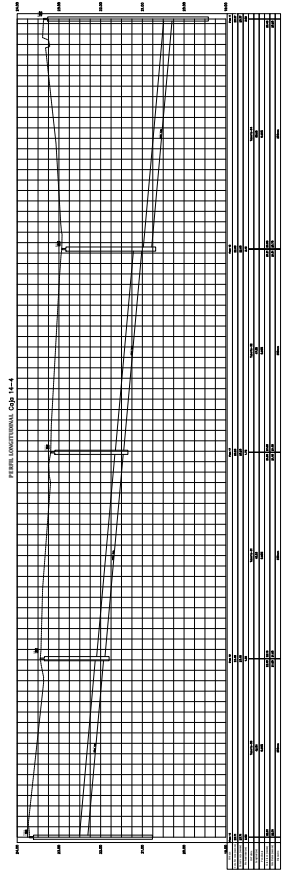
FECHA:
FEBRERO - 2024

ESCALA:
INDICADAS

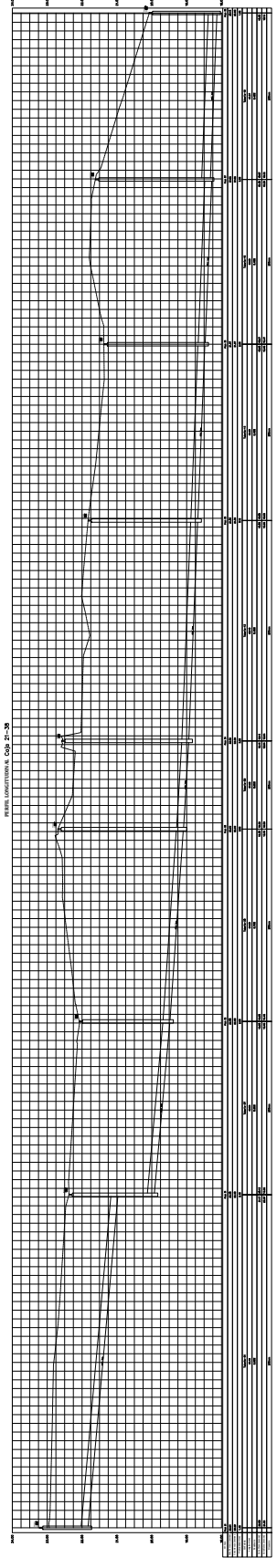
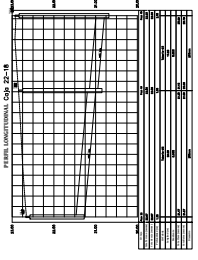
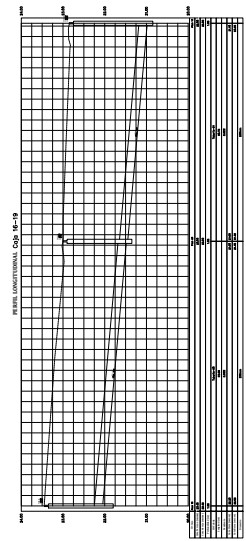
LAMINA:
1



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:1000



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL CASCO
PARROQUIAL "LA CUCA"

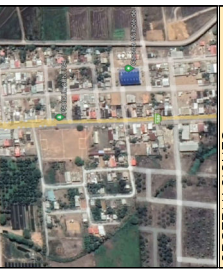
CONTIENE:
DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANTARIO

PROVINCIA:
EL ORO

CANTÓN:
ARENILLAS

PARROQUIA:
LA CUCA

UBICACIÓN:



OBSERVACIONES:
SE DETALLAN LOS SIGUIENTES PERFILES LONGITUDINALES:
CMA 21-8
CMA 11-9
CMA 29-23
CMA 42-41
CMA 39-21(1)
CMA 40-32
EL CUANTRO MÍNIMO DE LOS COLECTORES DEBE DE SER DE 300 MM
LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECTORES DEBE DE AL MENOS 0.4 m/s
LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECTORES DE ESTABLECER DE TAL MANERA DE
PROMOVER LA AUTOCLEANSAMIENTO DEL COLECTOR

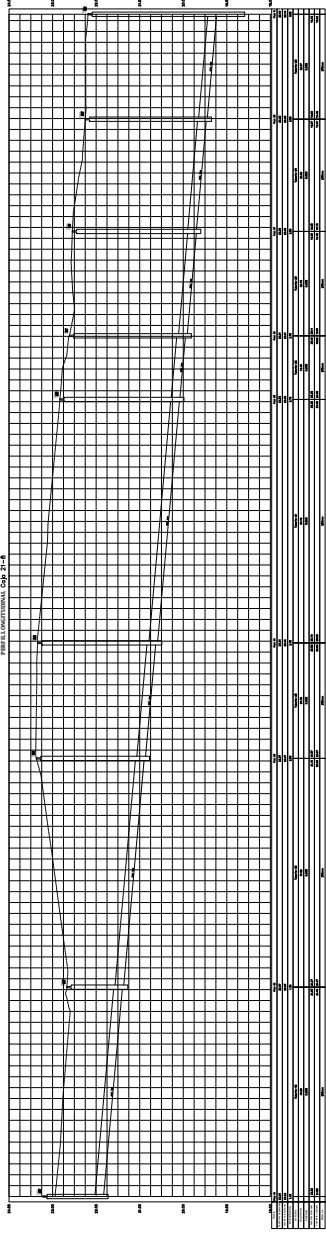
NOTAS:
- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ
LAS DIMENSIONES Y LAS
LAS DIMENSIONES ANOTADAS Y PREVALECE SOBRE LA
ESCALA

ELABORADO POR:
NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

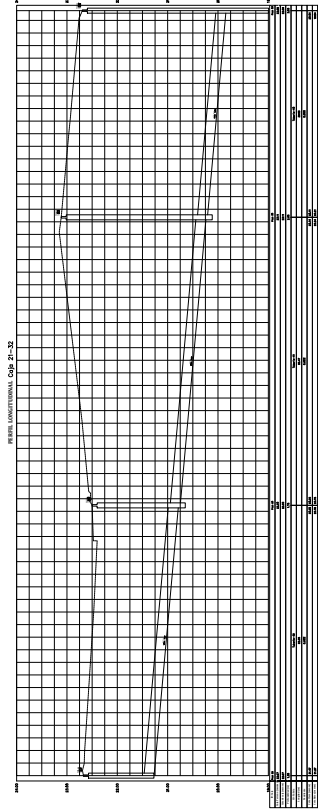
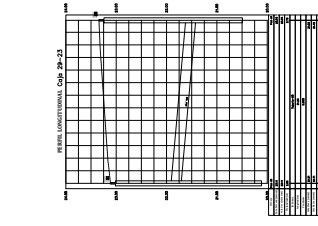
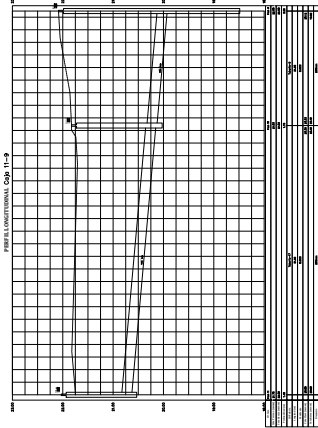
FECHA:
FEBRERO - 2024

ESCALA:
INDICADAS

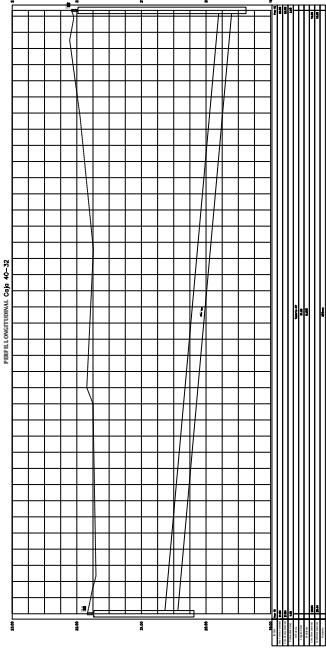
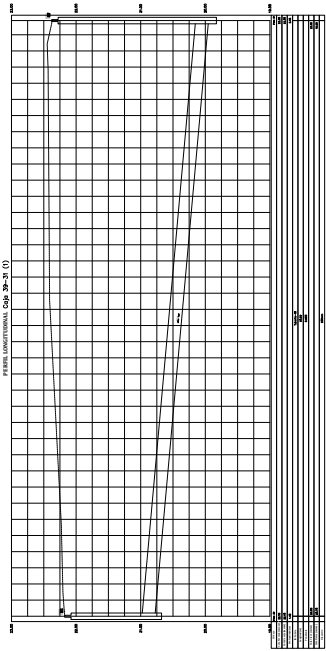
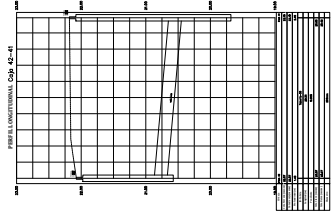
LAMINA:
2



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:1000



PROYECTO:

DISÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL
CASCO PARRROQUIAL "LA CUCA"

CONTIENE:

DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANITARIO

PROVINCIA:

EL ORO

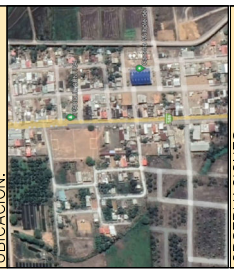
CANTÓN:

ARENILLAS

PARRROQUIA:

LA CUCA

UBICACIÓN:



OBSERVACIONES:

SE DETALLAN LOS SIGUIENTES PERFILES LONGITUDINALES:
 OMA 11-3
 OMA 12-2
 OMA 13-15
 OMA 14-28
 OMA 15-17
 OMA 6-26
 OMA 25-34
 OMA 27-35
 OMA 23-4
 OMA 29-2
 PARA EL MANEJO DE LOS COLECTORES SE HA USADO UN
 LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECTORES SE HA USADO EL VALOR DE 0.4 M/S
 LA PENDIENTE MÁXIMA DE LOS COLECTORES SE ESTABLECE DE 0.005 M/M DE
 PENDIENTE LA AUTOMATEA DEL COLECTOR

NOTAS:

- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ
 LAS DIMENSIONES ANOTADAS Y PREVALERÁN SOBRE LA
 ESCALA

ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
 RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA:

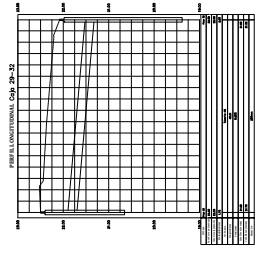
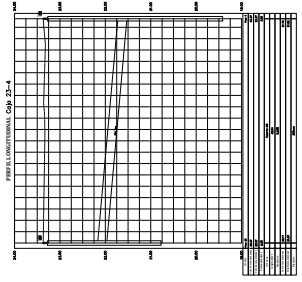
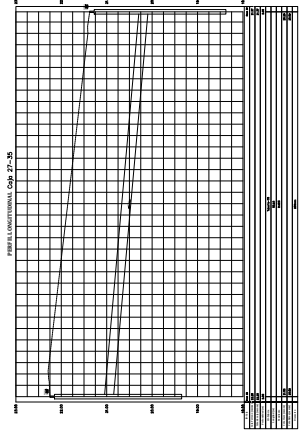
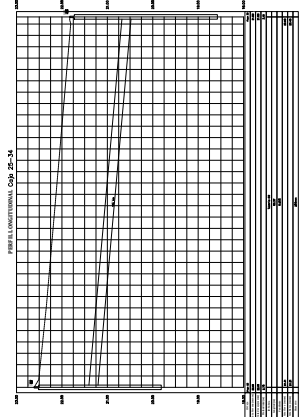
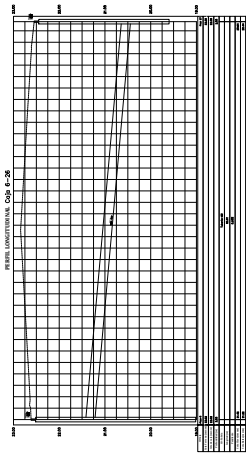
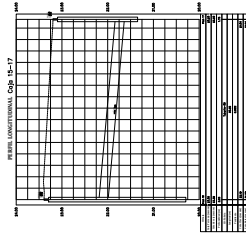
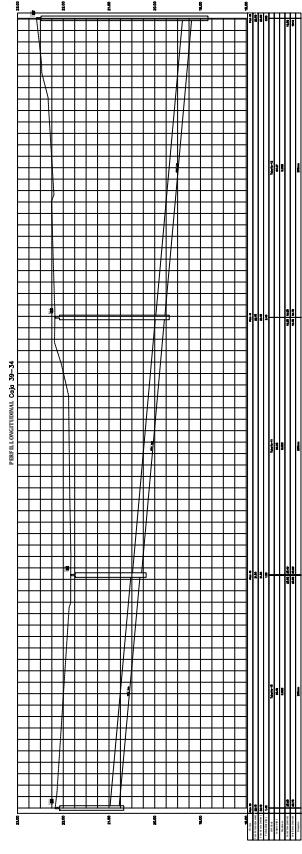
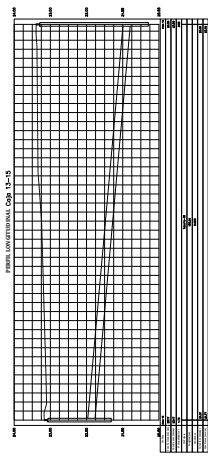
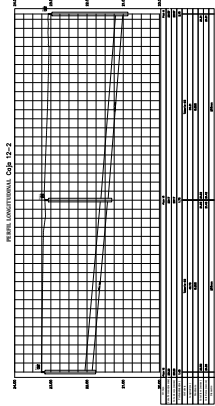
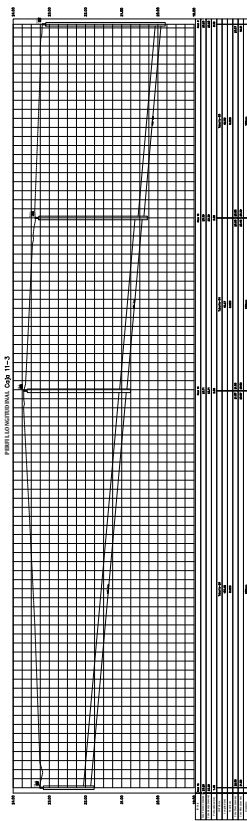
FEBRERO - 2024

ESCALA:

INDICADAS

LAMINA:

3



ESCALA 1:1000

ESCALA 1:1000

ESCALA 1:1000



PROYECTO:

DISERNO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL
CASCO PARRROQUIAL "LA CUCA"

CONTIENE:

PLANIMETRIA DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO SANTARRO

PROVINCIA:

EL ORO

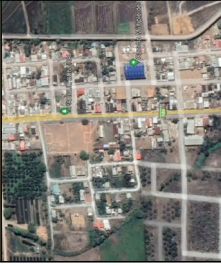
CANTON:

ARENILLAS

PARRROQUIA:

LA CUCA

UBICACION:



OBSERVACIONES:

EL DIAMETRO MINIMO DE LOS COLECTORES SERA DE 200 MM
LA VELOCIDAD MINIMA DE LOS COLECTORES SERA DE AL MENOS 0.45 M/S
LA PENDIENTE MINIMA DE LOS COLECTORES SE ESTABLECE DE TAL MANERA DE
PREVENIR LA AUTOCLEANSAMIENTO DEL COLECTOR

NOTAS:

- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARA
LAS DIMENSIONES Y LAS DISTANCIAS
Y LAS DIMENSIONES ANOTADAS PREVALECIEN SOBRE LA
ESCALA

ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA:

FEBRERO - 2024

ESCALA:

INDICADAS

LAMINA:

4



ESCALA 1:1000



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL CASCO
PARROQUIAL "LA CUCA"

CONTIENE:
DETALLES DE ROZOS Y CAJAS DEL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO.

PROVINCIA:
EL ORO

CANTÓN:
ARENILLAS

PARROQUIA:
LA CUCA



UBICACIÓN:

OBSERVACIONES:
1. CUANTO MAIOR DE LOS COLECTORES SEAN DE 200 MM
A VELOCIDAD MINIMA DE LOS COLECTORES DEBE SER DE AL MENOS 0.45 M/S
LA PENDIENTE MINIMA DE LOS COLECTORES SE ESTABLECE DE TAL MANERA DE
MANTENER LA AUTOLIMPIEZA DEL COLECTOR

NOTAS:
- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARA
LAS DIMENSIONES Y LA CANTIDAD DE
LAS DIMENSIONES ANOTADAS Y PREVALECIEN SOBRE LA
ESCALA.

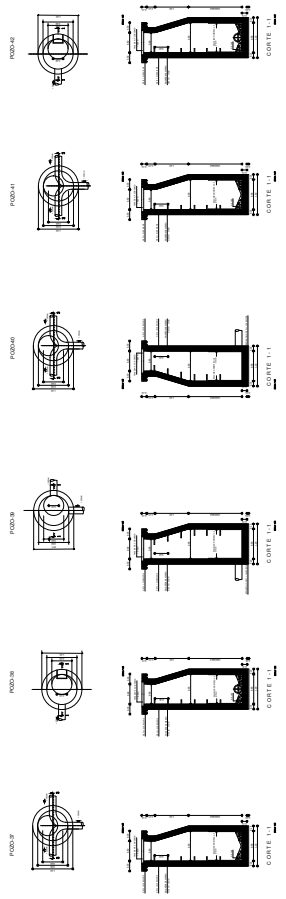
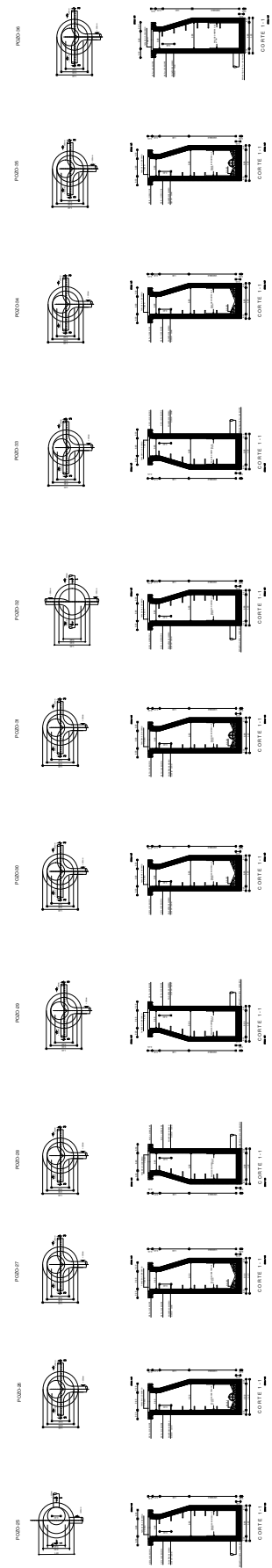
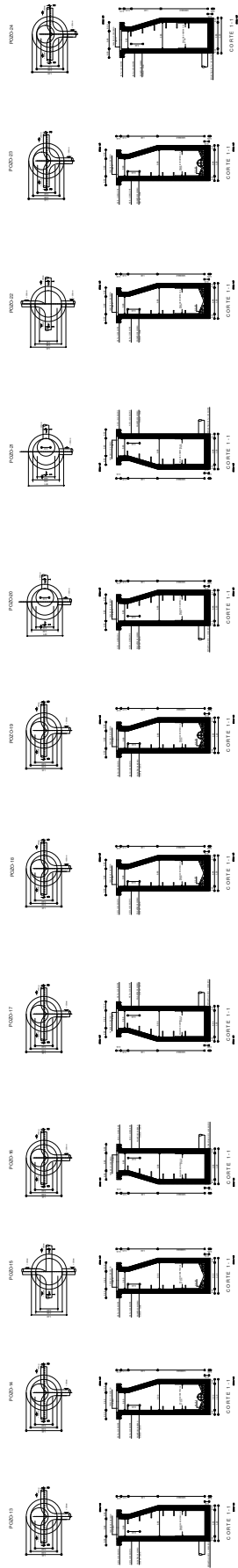
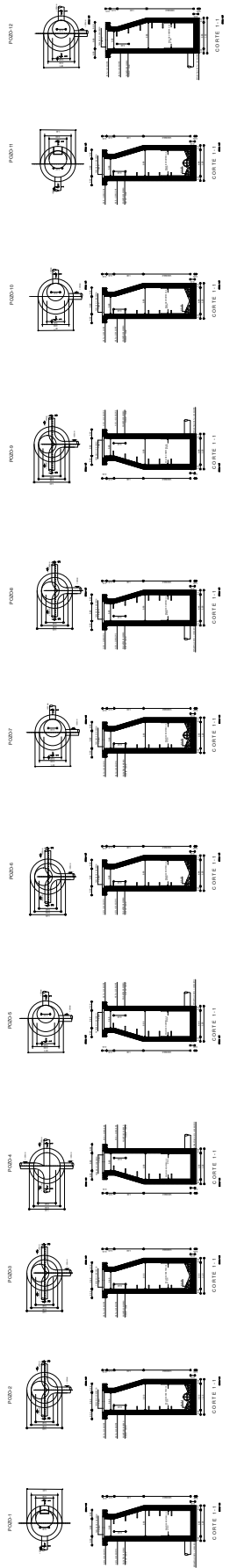
ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA:
FEBRERO - 2024

ESCALA:
INDICADAS

LAMINA:
5





PROYECTO:
 DISEÑO DEL SISTEMA DE
 ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL
 CASCO PARRROQUIAL "LA CUCA"

CONTIENE:
 DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
 ALCANTARILLADO PLUVIAL.

PROVINCIA:
 EL ORO

CANTÓN:
 ARENILLAS

PARRROQUIA:
 LA CUCA

UBICACIÓN:



OBSERVACIONES:

SE DETALLAN LOS SIGUIENTES PERFILES LONGITUDINALES:
 OJA 1-37
 OJA 38-34
 OJA 4-17
 OJA 21-38

EL DIAMETRO MÍNIMO DE LOS COLECTORES DEBE DE SER DE 200 MM
 LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECTORES DEBEA SER DE AL MENOS 0.8 M/S
 LA PENDIENTE MÁXIMA DE LOS COLECTORES SE ESTABLECE DE TAL MANERA DE
 PERMITIR LA AUTOLIMPIEZA DEL COLECTOR

NOTAS:
 - PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ
 LAS DIMENSIONES Y LAS ALTURAS DE LOS
 ELEMENTOS ANTES DE REALIZAR LAS
 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN SOBRE LA
 ESCALA.

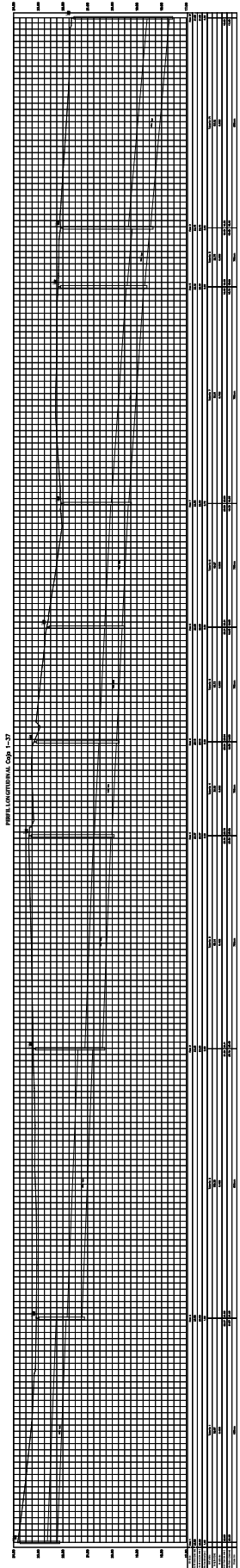
ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
 RONNY ROLANDO REYES DURAN

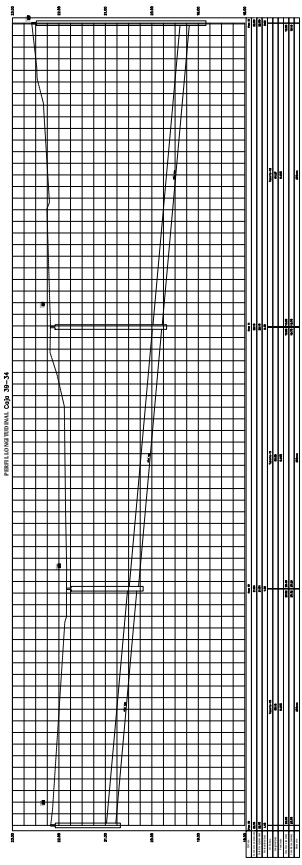
FECHA:
 FEBRERO - 2024

ESCALA:
 INDICADAS

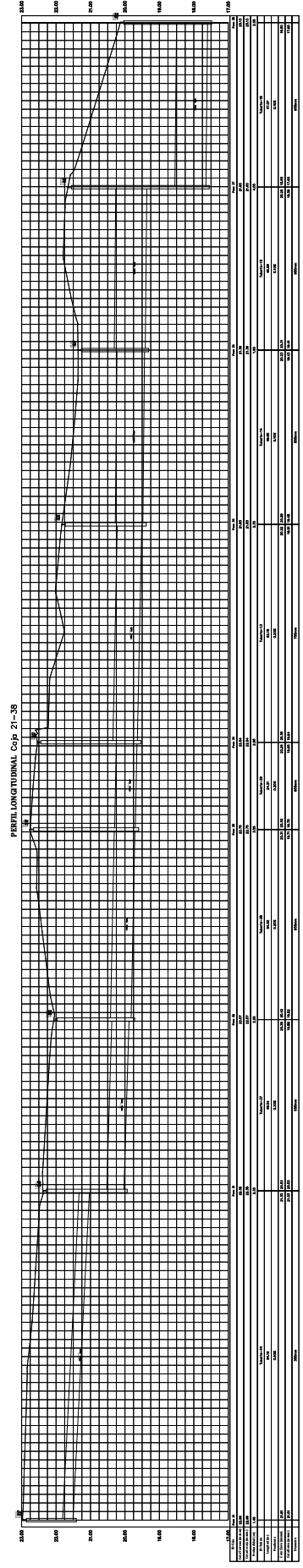
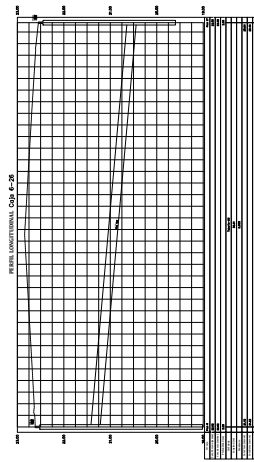
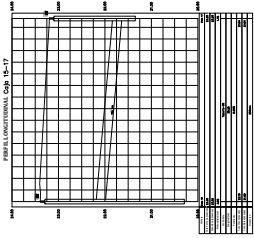
LAMINA:
 6



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:1000



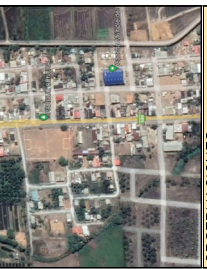
PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL
CASCO PARROQUIAL "LA CUICA"

CONTIENE:
DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO PLUVIAL.

PROVINCIA:
EL ORO

CANTÓN:
ARENILLAS

PARROQUIA:
LA CUICA



UBICACIÓN:
LA CUICA

OBSERVACIONES:
SE DETALLAN LOS SIGUIENTES PERFILES LONGITUDINALES:
Caja 21-8
Caja 23-4
Caja 29-32
Caja 39-31
Caja 42-41
Caja 40-32
EL LÍMITO MÁXIMO DE LAS COLECCIONES SERÁ DE 250 MM
LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECCIONES SERÁ DE 40, 45 O 50 M/S
LA PENDIENTE MÁXIMA DE LOS COLECCIONES SE ESTABLECE DE TAL MANERA DE
PROMOVER LA AUTOCUENTA DEL COLECTOR.

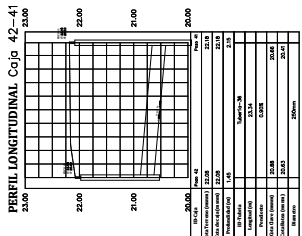
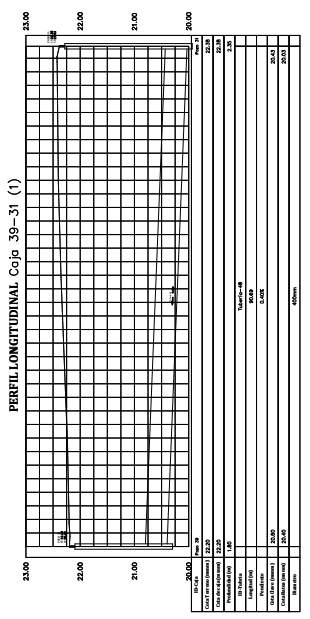
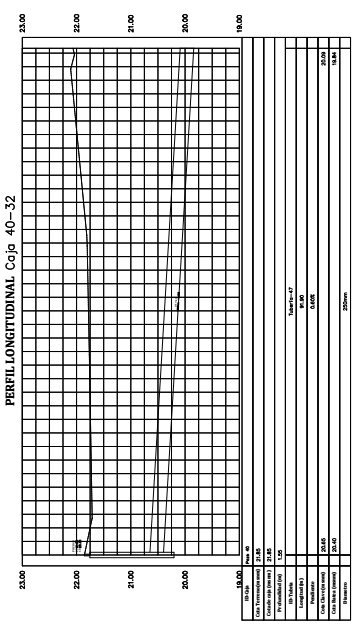
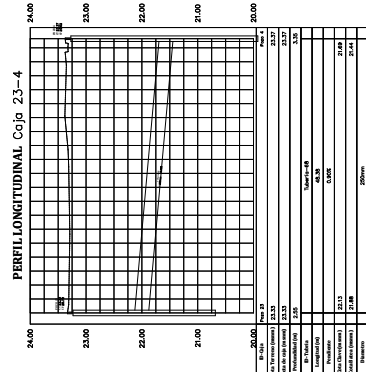
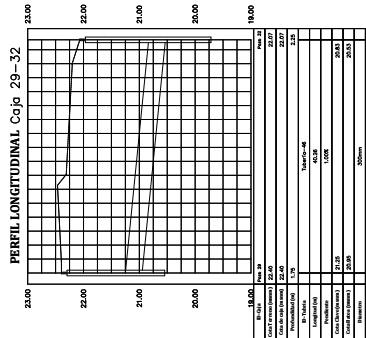
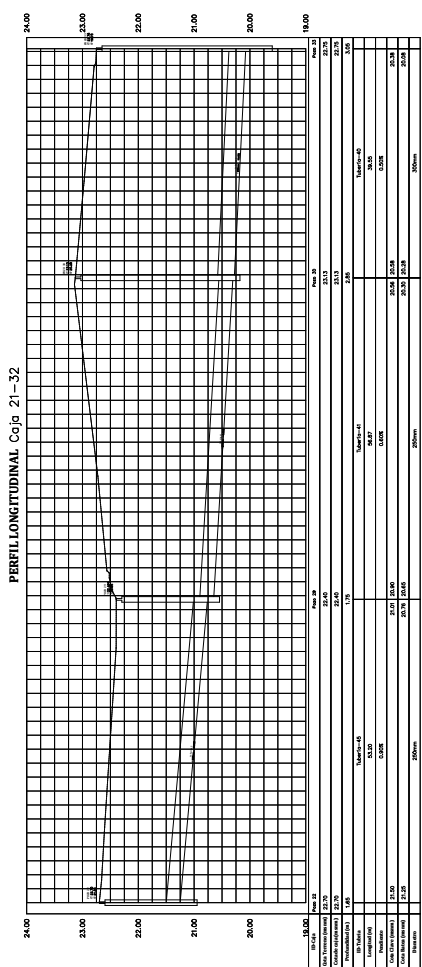
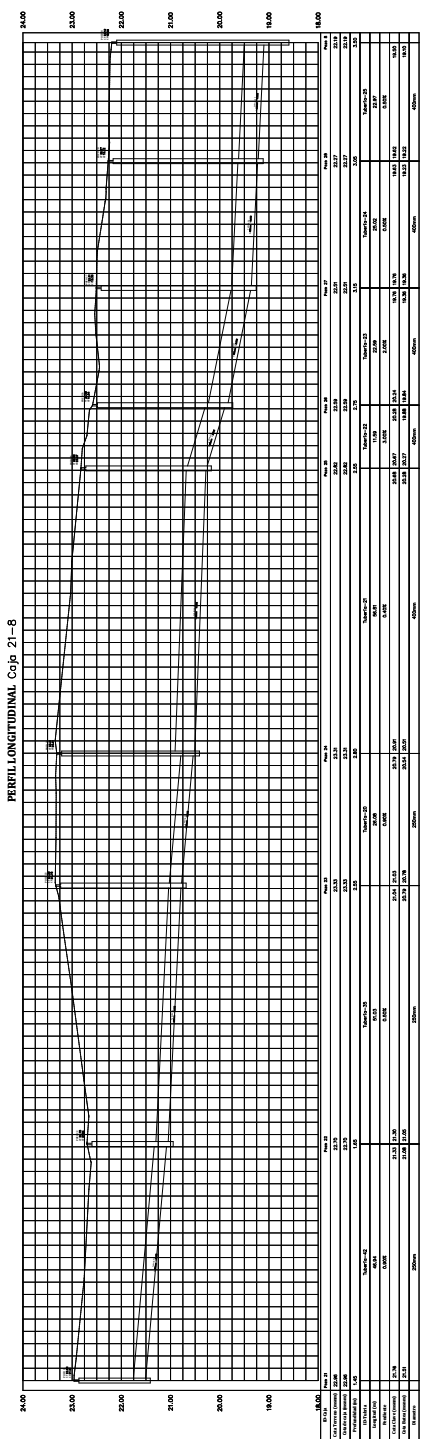
NOTAS:
- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ
LAS DIMENSIONES ANOTADAS Y PREVALERÁ SOBRE LA
ESCALA.

ELABORADO POR:
NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA:
FEBRERO - 2024

ESCALA:
INDICADAS

LAMINA:
7





PROYECTO:
 DISEÑO DEL SISTEMA DE
 ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL
 CASCO PARRQUQUIMAL "LA COCA"

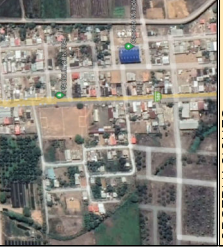
CONTIENE:
 DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
 ALCANTARILLADO PLUVIAL.

PROVINCIA:
 EL ORO

CANTÓN:
 ARENILLAS

PARRQUQUIA:
 LA COCA

UBICACIÓN:



OBSERVACIONES:

SE DETALLAN LOS SIGUIENTES PERFILES LONGITUDINALES:
 OMA 11-3
 OMA 12-2
 OMA 13-15
 OMA 15-17
 OMA 11-9
 OMA 25-34
 OMA 27-35
 OMA 6-28
 OMA 29-23
 OMA 15-17
 LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECTORES SERÁ DE 40 KM/H
 LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECTORES SERÁ DE AL MENOS 0.8 M/S
 LA PENDIENTE MÁXIMA DE LOS COLECTORES SE ESTABLECE DE 1% HASTA 2%
 PERMITIENDO LA AUTOLIMPIEZA DEL COLECTOR

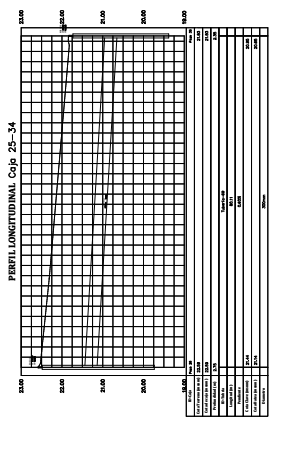
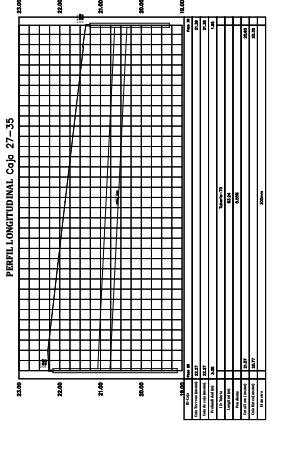
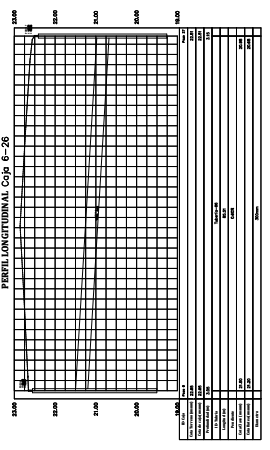
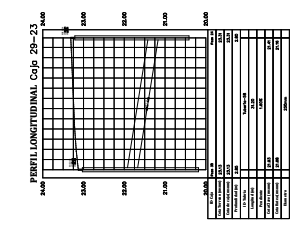
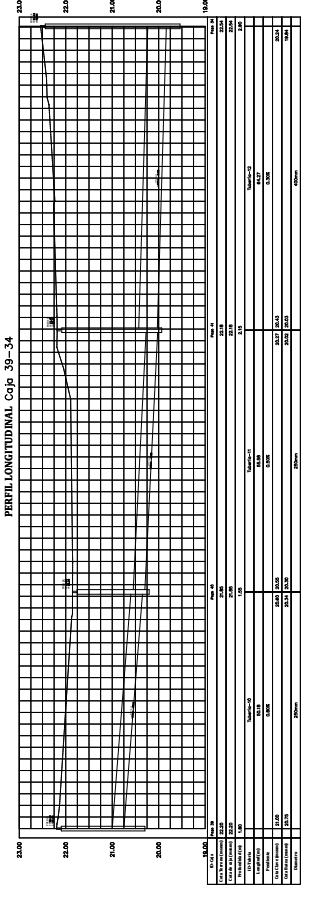
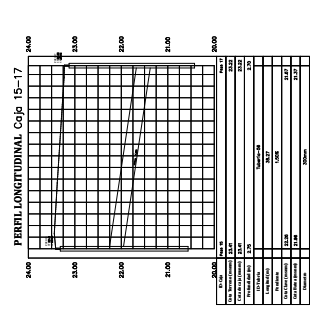
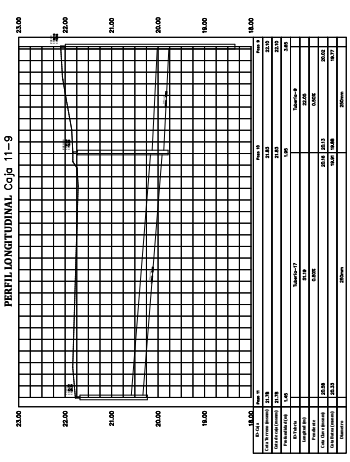
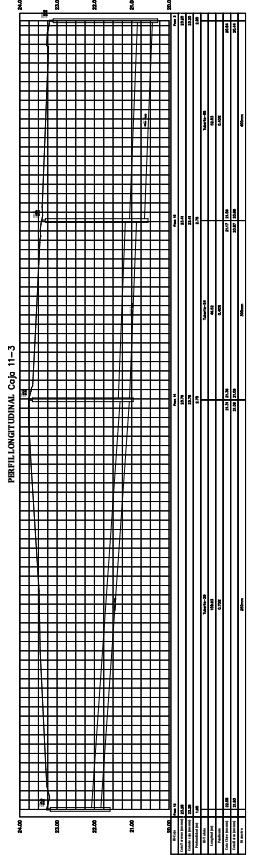
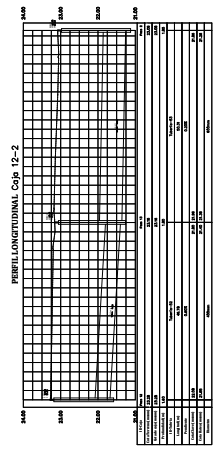
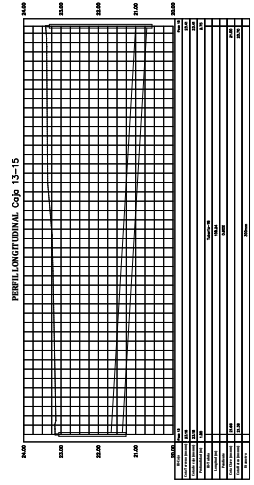
NOTAS:
 - PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ
 LAS MEDIDAS Y LAS DIMENSIONES ANOTADAS A PREVALENTE SOBRE LA
 ESCALA.

ELABORADO POR:
 NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
 RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA:
 FEBRERO - 2024

ESCALA:
 INDICADAS

LAMINA:
 8





PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL CASO PARROQUIAL "LA CUCA"

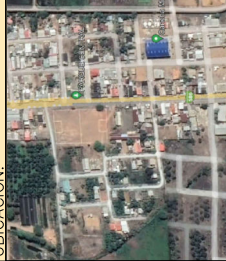
CONTIENE: PLANIMETRÍA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROVINCIA: EL ORO

CANTÓN: ARENILLAS

PARROQUIA: LA CUCA

UBICACIÓN:



OBSERVACIONES:
- SE DETERMINÓ EL MANEJO DE LOS COLECTORES SOBRE UN ANCHO DE 200 MM.
- LA VELOCIDAD MÁXIMA DE LOS COLECTORES DEBE SER DE 40 LITROS CADA M² DE LA PENDIENTE MÁXIMA DE LOS COLECTORES DE ESTABLECIMIENTO DE "N" MANTENIENDO LA AUTOCUENTA DEL COLECTOR.

NOTAS:

- PARALIZAR DETALLES DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR LAS DIMENSIONES Y LAS BOMBAS ANTIREFLUJO EN LA ESCALA.

ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA: FEBRERO - 2024

ESCALA: INDICADAS

LAMINA: 9



ESCALA 1:1000



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO INTEGRAL DEL
CASCO PARRROQUIAL "LA CUCA"

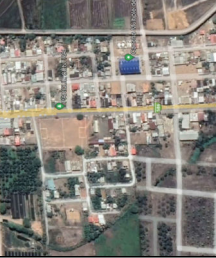
CONTIENE:
DETALLES DE ROZOS Y CAJAS DEL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO
PLUVIAL

PROVINCIA:
EL ORO

CANTÓN:
ARENILLAS

PARRROQUIA:
LA CUCA

UBICACIÓN:
LA CUCA



OBSERVACIONES:
1. CUANTO MAJOR SEA EL COLECTOR MENOR DEBE SER EL ANCHO DEL ROZO
A VELOCIDAD MENOR DE LOS COLECTORES DEBE SER EL ANCHO DEL ROZO
LA PENDIENTE ANCHA DE LOS COLECTORES SE ESTABLECE DE TAL MANERA DE
MANTENER LA AUTOLIMPIEZA DEL COLECTOR

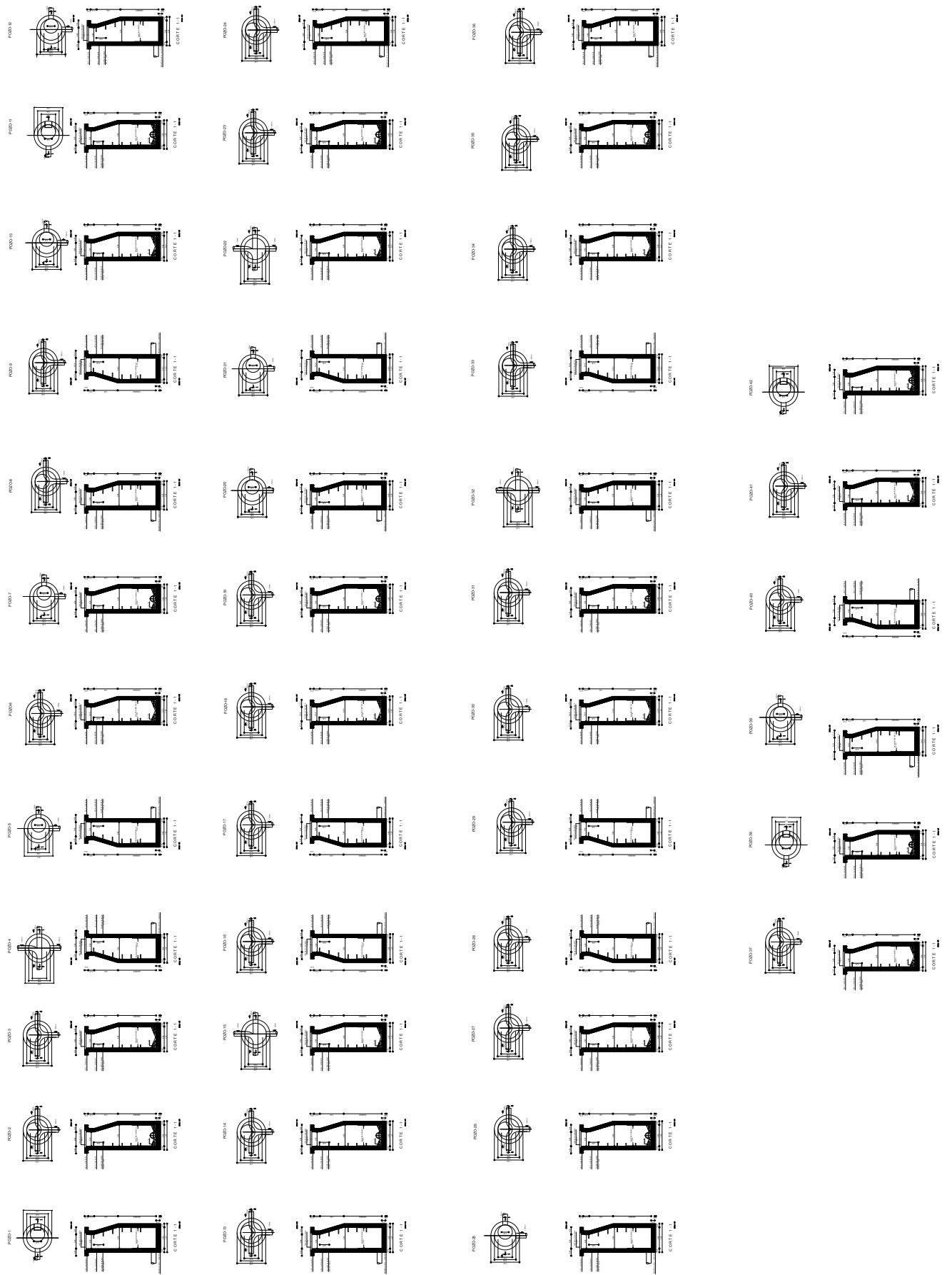
NOTAS:
- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ
LAS DIMENSIONES Y LA PENDIENTE DE LOS
- LAS DIMENSIONES ANOTADAS PREVALENCEN SOBRE LA
ESCALA.

ELABORADO POR:
NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA:
FEBRERO - 2024

ESCALA:
INDICADAS

LAMINA:
10





PROYECTO:
**DISEÑO DEL SISTEMA DE
 ALCANTARILLADO
 INTEGRAL DEL CASO PARROQUIAL "LA
 CUCA"**

CONTIENE:
 -DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
 AGUAS RESIDUALES Y DESCARGA

PROVINCIA:
EL ORO

CANTÓN:
ARENILLAS

PARROQUIA:
LA CUCA



UBICACIÓN:

OBSERVACIONES:

- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN $f'c=280$ KG/CM²
- RESISTENCIA A LA FLECCIÓN $f'fy=4200$ KG/CM²
- REINFORZAMIENTO ARMADO EN TAPAS=2-5CM
MUROS Y CIMENTOS 3-5CM
- LOS ANGULOS SERÁN DISPUESTOS EN TODA LA LONGITUD DE BORDE DE LAS TAPAS Y SOLDADOS A LA ARMAJURA PRINCIPAL DE LAS TABLAS CON UNA VARILLA # 2/20CM
- LOS ANGULOS SOLDADOS EN EL BORDE DE LAS TAPAS SE SOLDARÁN CON E-6011 PARA ELECTRODOS DE SOLDADURA EN AMOD DE ACERO DULCE.
- SE DEJARÁ UNA JUNTA DE SEPARACIÓN ENTRE TAPAS CON MARGEN DE 10CM
- LA ESTRUCTURA DE ACERO EXPUERTA SERÁ PROTEGIDA CON ANTIORROSIOS
- SE DEJARÁ UNA RANURA EN DIRECCIÓN AL GANCHO DE IZAJE
- LAS MEDIDAS PREVALEZCAN A LA ESCALA DEL DIBUJO
- TODAS LAS TAPAS DEBERÁN SER PLÁSTICAS O DE MATERIAL RECYCLOADO SMC

NOTAS:
 - PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ LAS DIMENSIONES EN OBRA.
 - LAS DIMENSIONES ANOTADAS PREVALEZCAN SOBRE LA ESCALA.

ELABORADO POR:
 NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
 RONNY ROLANDO REYES DURAN

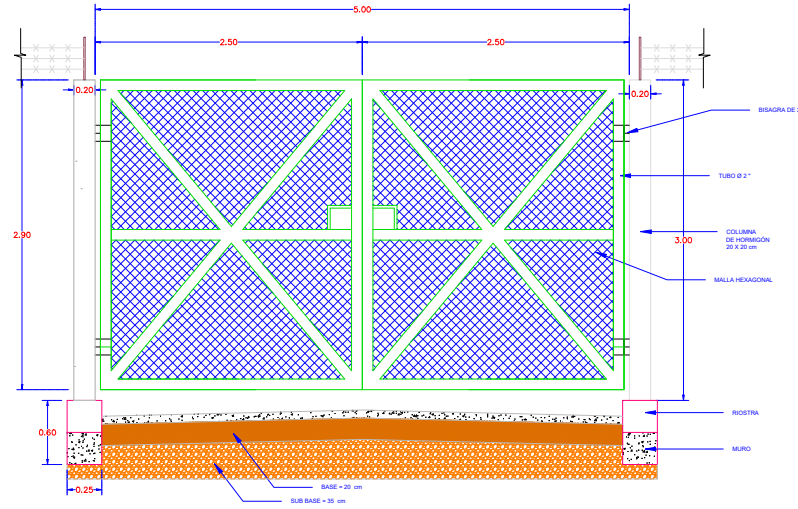
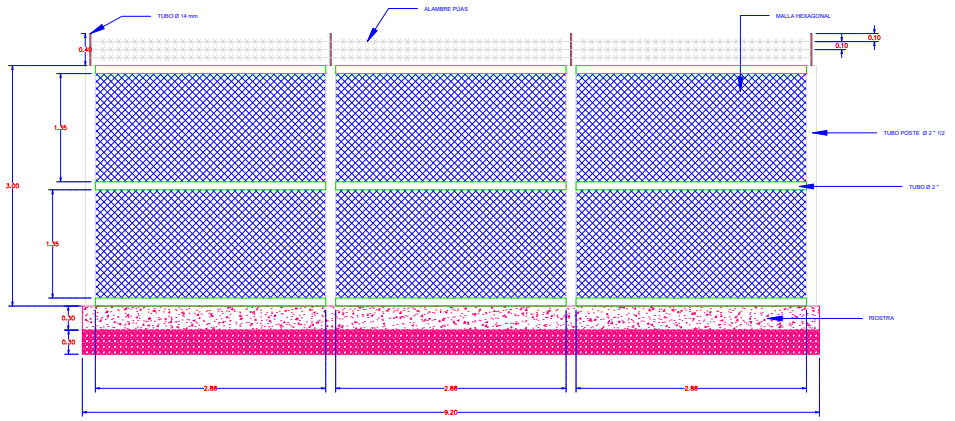
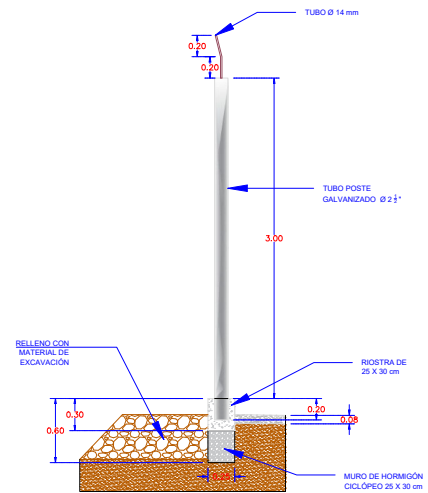
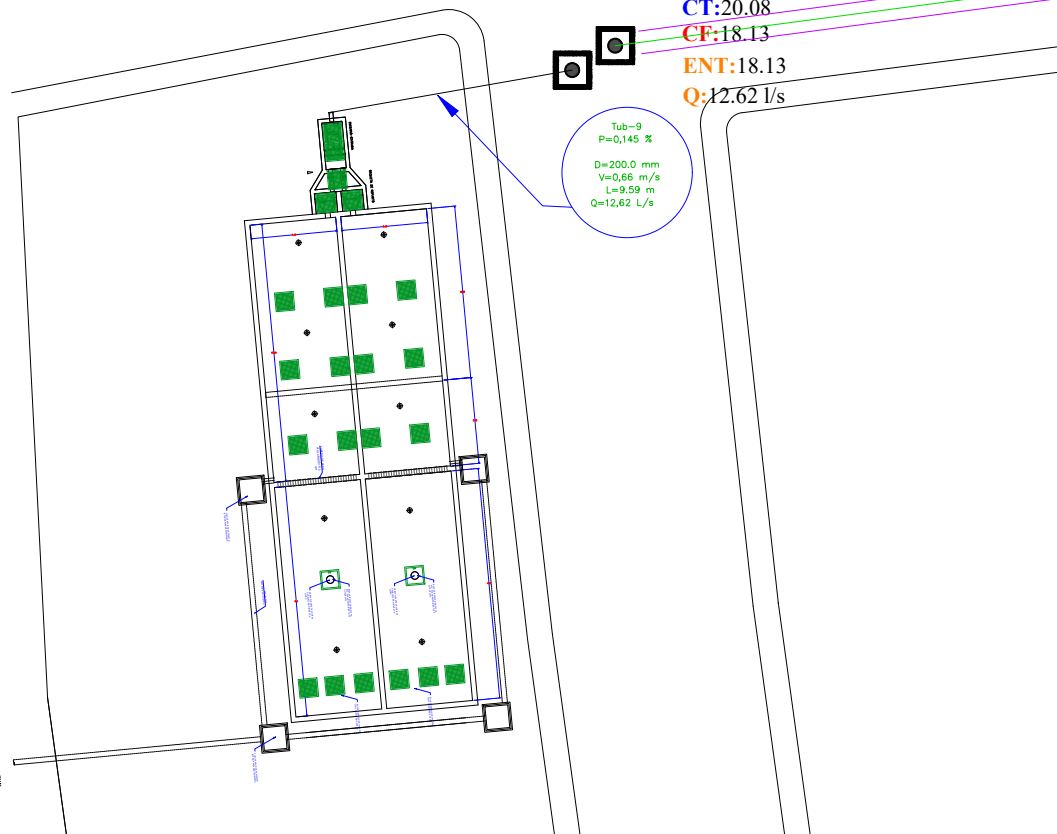
FECHA:
FEBRERO - 2024

ESCALA:
INDICADAS

LAMINA:
11

Pozo 38
CT:20.08
CF:18.13
ENT:18.13
Q:12.62 l/s

Tub-9
 P=0,145 %
 D=200.0 mm
 V=0,66 m/s
 L=9.59 m
 Q=12,62 L/s





PROYECTO:
**DISEÑO DEL SISTEMA DE
 ALCANTARILLADO
 INTEGRAL DEL CASCO PARROQUIAL "LA
 CUCA"**

CONTIENE:
 -DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
 AGUAS RESIDUALES Y DESCARGA

PROVINCIA:
EL ORO

CANTÓN:
ARENILLAS

PARROQUIA:
LA CUCA

UBICACIÓN:



OBSERVACIONES:

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN $f'c=280$ KG/CM²
2. RESISTENCIA A LA FLECCIÓN $f'f=200$ KG/CM²
3. RECOMENDADO MÍNIMO EN TAPAS=2.50CM
 MUROS Y CIMENTOS 5.0CM
4. LOS ANGULOS SERÁN DISPUESTOS EN TODA LA LONGITUD
 DE BORDE DE LAS TAPAS Y SOLDADOS A LA ARMADURA
 PRINCIPAL DE LAS VIGAS CON UNA VARILLA # 2/20CM
5. LOS ANGULOS COLOCADOS EN EL BORDE DE LAS TAPAS SE
 SOLDARÁN CON E-6011 PARA ELECTRODOS DE SOLDADURA
 EN AMIO DE ACERO BAJO.
6. SE DEJARÁ UNA JUNTA DE SEPARACIÓN ENTRE TAPAS
 CON MUROS DE 10CM
7. LA ESTRUCTURA DE ACERO EXPUESTA SERÁ PROTEGIDA
 CON ANTIORROSIOS
8. SE DEJARÁ UNA RANURA EN DIRECCIÓN AL GANCHO DE IZAJE
 CON MUROS DE 10CM
9. LAS MEDIDAS PREVALECEAN A LA ESCALA DEL DIBUJO
10. TODAS LAS TAPAS DEBERÁN SER PLÁSTICAS O DE MATERIAL RECYCLADO SAC

NOTAS:
 - PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARÁ
 LAS DIMENSIONES EN OBRA.
 - LAS DIMENSIONES ANOTADAS PREVALECEAN SOBRE LA
 ESCALA.

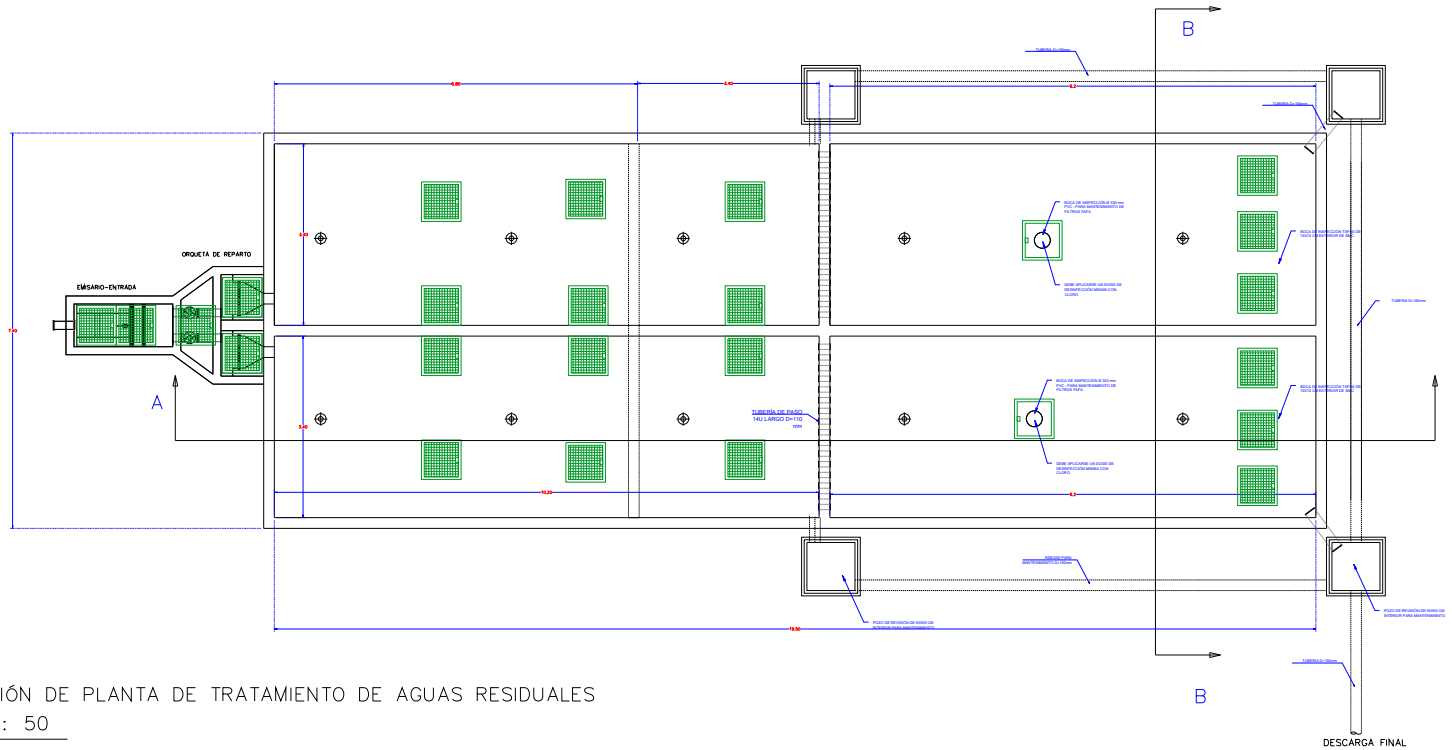
ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
 RONNY ROLANDO REYES DURAN

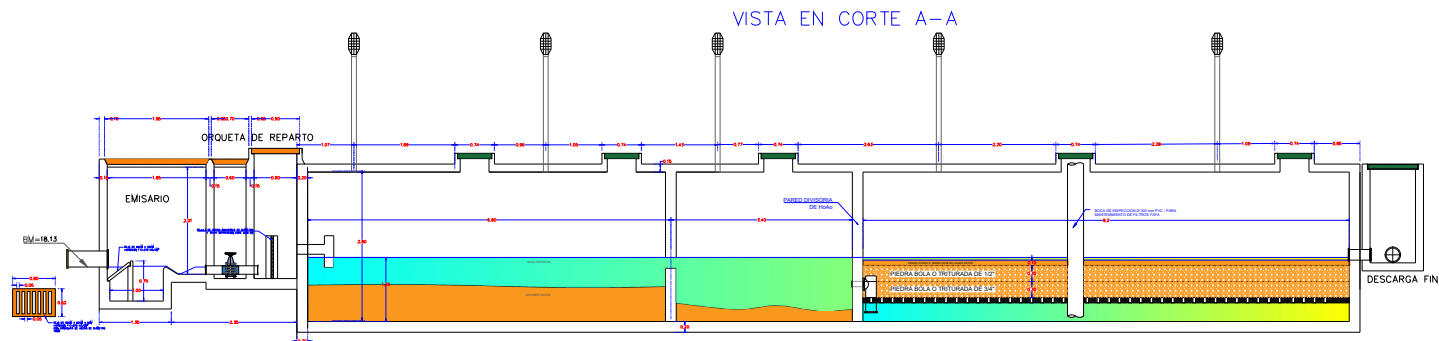
FECHA:
FEBRERO - 2024

ESCALA:
INDICADAS

LAMINA:
12



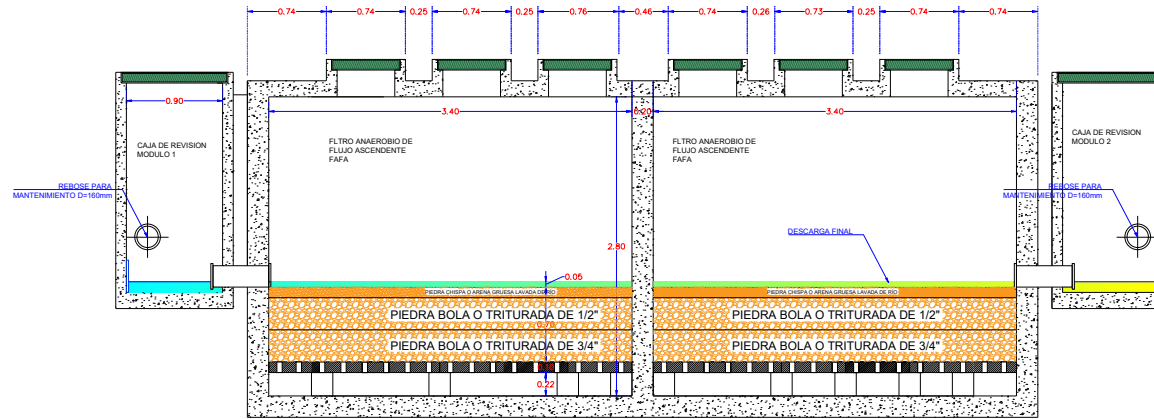
IMPLANTACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
 ESCALA 1 : 50



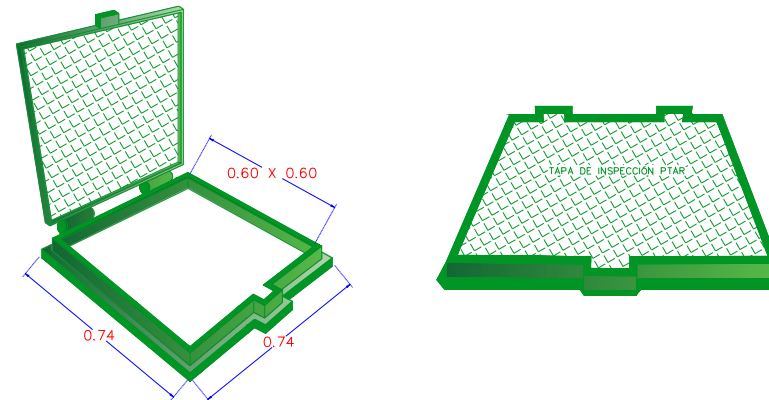
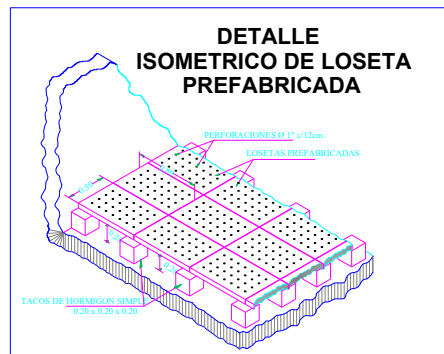
CORTE LATERAL
 ESCALA 1 : 50



VISTA EN CORTE B-B



CORTE TRANSVERSAL
ESCALA 1 : 25



DETALLE ISO MÉTRICO DE TAPAS

MATERIAL: SMC Material compuesto formado por una resina termo estable, un refuerzo de fibras, cargas y aditivos que forman un material compacto

Carga: 1.5 TON.

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO
INTEGRAL DEL CASCO PARROQUIAL "LA
CUCA"

CONTIENE:

-DETALLES REDES DEL SISTEMA DE
AGUAS RESIDUALES Y DESCARGA

PROVINCIA:

EL ORO

CANTÓN:

ARENILLAS

PARROQUIA:

LA CUCA

UBICACIÓN:



OBSERVACIONES:

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN $f_{TC}=280 \text{ KG/CM}^2$
2. RESISTENCIA A LA FLECCIÓN $f_{T}=4200 \text{ KG/CM}^2$
3. RECOMENDADO LÍMITE EN TAPAS=2.5CM
MARGOS Y CEMENTOS 5.0CM
4. LOS ANGULOS SERAN DISPUESTOS EN TODA LA LONGITUD DE BORDE DE LAS TAPAS Y SOLDADOS A LA ARMADURA PRINCIPAL DE LAS MASAS CON UNA VARILLA # 2/20CM
5. LOS ANGULOS COLOCADOS EN EL BORDE DE LAS TAPAS SE SOLDARAN CON E-6011 PARA ELECTRODOS DE SOLDADURA EN ARCO DE ACERO DALCE.
6. SE DEJARÁ UNA JUNTA DE SEPARACION ENTRE TAPAS CON MARGOS DE 10CM
7. LA ESTRUCTURA DE ACERO EXPUESTA SERA PROTEGIDA CON ANTICORROSIVOS
8. SE DEJARÁ UNA RANURA EN DIRECCION AL GANCHO DE IZAJE CON MARGOS DE 10CM
9. LAS MEDIDAS PREVALECEAN A LA ESCALA DEL DIBUJO
10. TODAS LAS TAPAS DEBERAN SER PLASTICAS O DE MATERIAL RECYCLOADO SMC

NOTAS:

- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS DIMENSIONES EN OBRA.
- LAS DIMENSIONES ANOTADAS PREVALECEAN SOBRE LA ESCALA.

ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA:

FEBRERO - 2024

ESCALA:

INDICADAS

LAMINA:

13



PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO
INTEGRAL DEL CASCO PARROQUIAL "LA
CUCA"

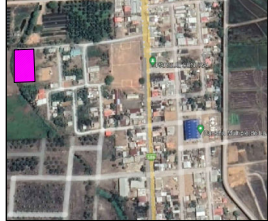
CONTIENE:
-DETALLES ESTRUCTURALES

PROVINCIA:
EL ORO

CANTÓN:
ARENILLAS

PARROQUIA:
LA CUCA

UBICACIÓN:



OBSERVACIONES:

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN $F_{TC}=280 \text{ KG/CM}^2$
2. RESISTENCIA A LA TENSIÓN $F_{T}=4200 \text{ KG/CM}^2$
3. REFORZAMIENTO MINIMO EN TAPAS=2.5CM
MARGES Y CIMENTOS 3.5CM
4. LOS ANGULOS SERAN DISPUESTOS EN TODA LA LONGITUD DE BORDE DE LAS TAPAS Y SOLDADOS A LA ARMAZURA PRINCIPAL DE LAS MISMAS CON UNA VARILLA # 2/20CM
5. LOS ANGULOS COLOCADOS EN EL BORDE DE LAS TAPAS SE SOLDARAN CON E-6011 PARA ELECTRODOS DE SOLDADURA EN AMBOS DE ACERO BAJO.
6. SE DEJARÁ UNA JUNTA DE SEPARACION ENTRE TAPAS CON MARGEN DE 15CM
7. LA ESTRUCTURA DE ACERO EXPUESTA SERA PROTEGIDA CON ANTIORROSIIVOS
8. SE DEJARÁ UNA RANURA EN DIRECCION AL GANCHO DE IZAJE CON MARGEN DE 15CM
9. LAS MEDIDAS PREVALEZCAN A LA ESCALA DEL DIBUJO
10. TODAS LAS TAPAS DEBERAN SER PLASTICAS O DE MATERIAL REICLADO SMC

NOTAS:
- PARA LOS DETALLES, EL CONSTRUCTOR VERIFICARA LAS DIMENSIONES EN OBRA.
- LAS DIMENSIONES ANOTADAS PREVALEZCAN SOBRE LA ESCALA.

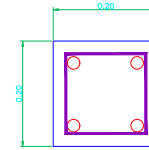
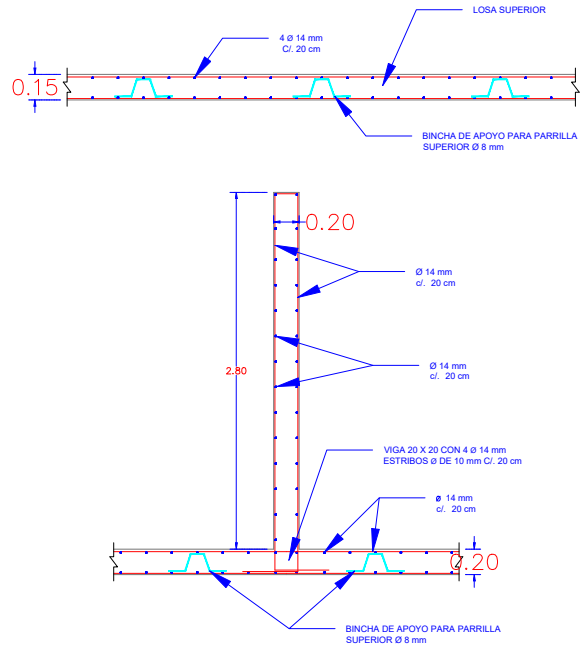
ELABORADO POR:

NIXON ALEXANDER SANCHEZ MATUTE
RONNY ROLANDO REYES DURAN

FECHA:
FEBRERO -- 2024

ESCALA:
INDICADAS

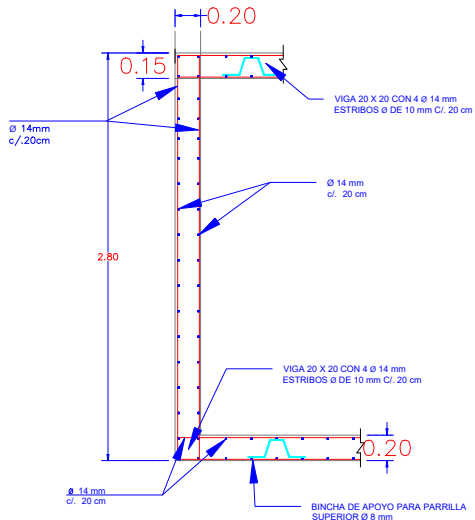
LAMINA:
14



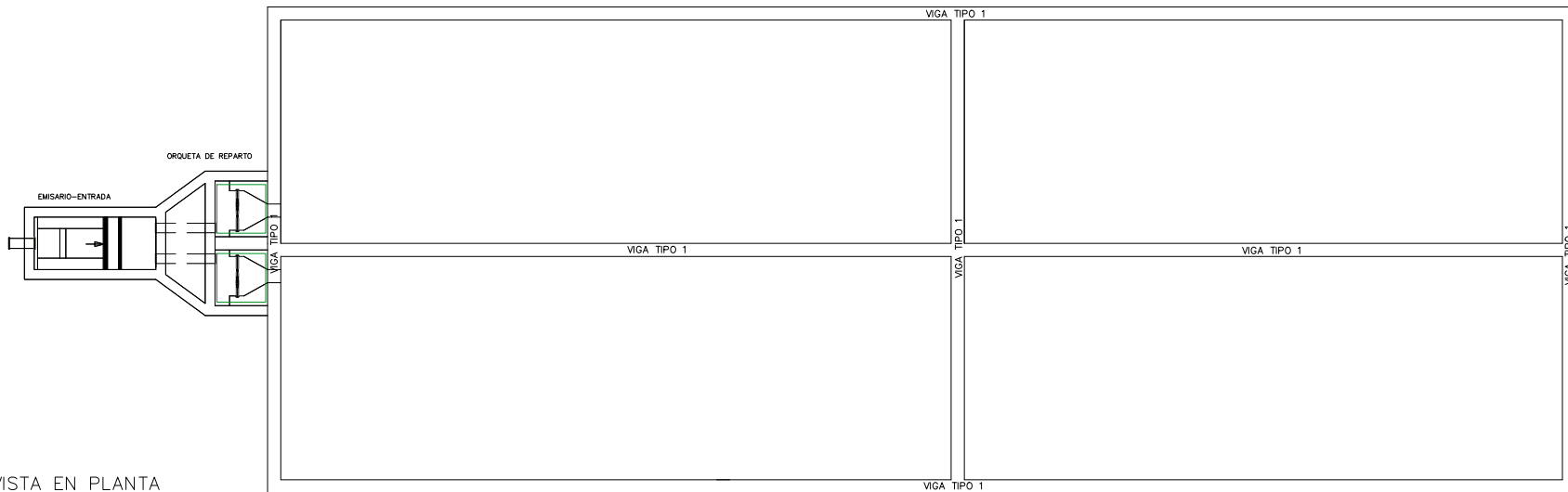
VIGA TIPO 1

long - 4 Ø 14 mm

Estribos de Ø 10 mm @ 15 - 20 cm
VIGA 1: 20 X 20 cm



DETALLE DE PAREDES
ESCALA 1 : 50



VISTA EN PLANTA
ESCALA 1 : 50