



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA INGENIERIA CIVIL**

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil”

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Título del Proyecto**

“FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LAS  
COMUNIDADES CALERITA BAJA Y DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN  
LA DESCARGA UBICADA EN LA COMUNIDAD CALERA SHOBOL PAMBA”

**AUTOR**

Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**DIRECTOR DE PROYECTO**

Ing. Edison Mafla

**Riobamba – Ecuador**

**2016**

## **CERTIFICACIÓN**

El suscrito tutor del presente trabajo de investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero, realizado por Cristhian Esteban Córdova Tamayo, con el tema: "FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LAS COMUNIDADES CALERITA BAJA Y DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA DESCARGA UBICADA EN LA COMUNIDAD CALERA SHOBOL PAMBA". Ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, Julio del 2016.



**Ing. Edison Mafla.**

**TUTOR**

## MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de graduación presentado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo y dirigida por: Ing. Edison Mafla

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

-----  
Ing. Víctor Velásquez  
**Presidente de Tribunal**



Firma

-----  
Ing. Edison Mafla  
**Miembro de Tribunal**



Firma

-----  
Ing. Nelson Patiño  
**Miembro de Tribunal**



Firma

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Cristhian Esteban Córdova Tamayo; Ing. Edison Mafla Director de Trabajo de Graduación y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Cristhian Esteban Córdova Tamayo

060323293-5

## **AGRADECIMIENTO**

*El esfuerzo y la creatividad son parte de la dinámica psicomotriz del hombre que mueven a un mundo material e intelectual como un combustible de vida, y las instituciones son el medio físico para desarrollar hombres de bien, en beneficio de la sociedad, es así que deseo expresar mi profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo en específico a la Facultad de Ingeniería.*

*A mis Catedráticos, en especial al Ing. Edison Mafla, quien supo orientarme para culminar con mi trabajo investigativo.*

*Finalmente agradezco a mis compañeras, que formaron parte de mi vida estudiantil, por su apoyo y su solidaridad incondicional.*

Cristhian Esteban Córdova Tamayo

## **DEDICATORIA**

*Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.*

*De igual forma, dedico esta tesis a mi familia que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.*

*A todos mis buenos amigos que en algún momento supieron prestar su apoyo que sin duda fue de mucha ayuda cuando lo necesité.*

Cristhian Esteban Córdova Tamayo

# ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN .....	ii
MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....	iii
DERECHOS DE AUTORÍA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE CUADROS .....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xv
RESUMEN .....	xvi
SUMMARY .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	xix
CAPÍTULO I: .....	1
1. MARCO TEORICO.....	1
1.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	1
1.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	1
1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
1.3.1 Ingeniería Civil.....	4
1.3.2 Ingeniería Sanitaria .....	5
1.3.3 Ingeniería Hidráulica.....	5
1.3.4 Aguas Residuales .....	6
1.3.4.1 Clasificación Aguas Residuales según su origen .....	6
1.3.5 Aguas Servidas.....	7
1.3.6 Alcantarillado .....	7
1.3.6.1 Clasificación de los Alcantarillados.....	8
1.3.6.2 Componentes Principales de la Red de Alcantarillado .....	8
1.3.7 Bases de Diseño .....	9
1.3.7.1 Período de Diseño .....	9
1.3.7.2 Crecimiento de la Población .....	10
1.3.7.3 Población de Diseño.....	10
1.3.7.4 Tasa de Crecimiento Poblacional.....	11
1.3.7.4 Población Futura .....	12
1.3.7.5 Densidad Poblacional.....	12

1.3.7.6	Áreas Tributarias .....	13
1.3.8	Estudios Topográficos.....	13
1.3.8.1	Levantamiento topográfico Planimétrico .....	14
1.3.8.2	Levantamiento topográfico altimétrico .....	14
1.3.8.3	Curvas de nivel.....	14
1.3.8.4	Disposiciones Específicas .....	15
1.3.9	Análisis de Caudal.....	15
1.3.9.1	Dotación de Agua Potable.....	15
1.3.10	Caudal de Aguas Servidas.....	17
1.3.10.1	Caudal Medio Diario Sanitario o de Aporte Doméstico .....	17
1.3.10.2	Caudal Máximo Horario Sanitario .....	17
1.3.10.3	Caudal por Conexiones Clandestinas.....	18
1.3.10.4	Caudal de Infiltración .....	18
1.3.11	Caudal de Diseño de Aguas Servidas.....	19
1.3.12	Hidráulica de Alcantarillado .....	19
1.3.13	Características de la Tubería .....	22
1.3.14	Diámetros .....	23
1.3.15	Profundidades.....	23
1.3.16	Velocidades en Tuberías .....	23
1.3.16.1	Velocidad Máxima en Tubo lleno y Coeficiente de Rugosidad. ....	24
1.3.17	Pendientes .....	24
1.3.18	Diseño de la Red .....	25
1.3.19	Estudios Fundamentales.....	26
1.3.19.1	Estudio Topográfico.....	27
1.3.19.2	Evaluación de Impacto Ambiental .....	27
1.3.19.3	Análisis Demográfico.....	28
1.3.20	Etapas de Ejecución de Proyectos.....	28
1.3.21	Tratamiento del Agua Servida .....	29
1.3.22	Tipos de Tratamiento del Agua Servida.....	30
1.4	MARCO COCEPTUAL.....	31
CAPÍTULO II: .....		34
2.	METODOLOGÍA .....	34
2.1	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
2.2	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	34
2.2.1	Tipo de Investigación .....	35

2.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
2.3.1	Población.....	35
2.3.2	Estratificación de la muestra .....	36
2.4	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	38
2.5	PROCEDIMIENTOS .....	40
2.5.1	Técnicas e instrumentos .....	40
2.6	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS .....	41
	CAPÍTULO III:.....	43
3.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	43
3.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	43
3.1.1	Resultados de la encuesta a los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba.....	44
3.1.2	Cálculo Índice de Calidad de Vida (ICV). .....	56
	CAPÍTULO IV: .....	59
4.	PROPUESTA.....	59
4.1	TEMA .....	59
4.2	DATOS INFORMATIVOS .....	59
4.2.1	Ubicación Geográfica.....	59
4.2.2	Listado de barrios y comunidades.....	60
4.2.3	Grupos Étnicos .....	62
4.2.4	Infraestructura y Acceso a Servicios Básicos, Déficit, Cobertura, Calidad.....	66
4.2.5	Acceso de la Población a Vivienda y Catastro Predial. ....	72
4.2.6	Síntesis del Componente, Problemas y Potencialidades. ....	73
4.3	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....	76
4.3.1	Justificación.....	76
4.3.2	Objetivos .....	77
4.4	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD .....	77
4.5	FUNDAMENTACIÓN .....	77
4.5.1	Períodos de Diseño.....	77
4.5.2	Dotación .....	78
4.5.3	Población Futura Calculada para el Periodo de Diseño .....	78
4.5.4	Dimensionamiento del Sistema de Alcantarillado .....	80
4.5.5	Dimensionamiento de la Planta de Tratamiento para Aguas Residuales.....	89
4.5.6	Verificación del Cumplimiento con la Normativa Ambiental .....	119
4.6	PRESUPUESTO .....	119

4.7	CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS .....	124
4.8	ADMINISTRACIÓN .....	125
4.9	PREVISION DE LA EVALUACIÓN .....	125
4.9.1	Análisis Financiero.....	125
4.9.1.1	Costos de Operación y Mantenimiento .....	126
4.9.1.2	Ingresos a ser generados por el proyecto .....	128
4.10	ANÁLISIS ECONÓMICO .....	129
	CAPÍTULO V:.....	133
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	133
5.1	CONCLUSIONES .....	133
5.2	RECOMENDACIONES .....	135
	BIBLIOGRAFÍA .....	137
	ANEXOS .....	138

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°.1. Métodos de Proyección de la Población Futura .....	11
Tabla N°.2. Intervalos entre curvas de nivel .....	15
Tabla N°.3. Dotación Media (l/hab/día) – Población.....	16
Tabla N°.4. Dotación de agua potable según el nivel de ingreso en los habitantes .....	17
Tabla N°.5. Valores de Infiltración .....	19
Tabla N°.6. Velocidades Máximas y Coeficiente de Rugosidad .....	24
Tabla N°.7. Pendientes mínimas recomendadas .....	24
Tabla N°.8. Diámetros recomendados en pozos de revisión.....	26
Tabla N°.9. Población .....	35
Tabla N°.10. Distribución de la muestra .....	37
Tabla N°.11. Variable Independiente .....	38
Tabla N°.12. Variable Dependiente .....	39
Tabla N°.13. Procedimientos .....	40
Tabla N°.14. Habitantes por familia .....	44
Tabla N°.15. Trabajo que desempeña el jefe de hogar .....	45
Tabla N°.16. Tipo de vivienda donde reside.....	46
Tabla N°.17. Existencia de Centros Educativos de calidad en el sector .....	47
Tabla N°.18. Calidad y cantidad de agua potable que llega a la vivienda .....	48
Tabla N°.19. Servicio en domicilio de agua potable.....	49
Tabla N°.20. Evacuación de las aguas servidas en la actualidad .....	50
Tabla N°.21. Deterioro Ambiental .....	51
Tabla N°.22. Enfermedades por causa de aguas residuales .....	52
Tabla N°.23. Conocimiento sobre la existencia de Infraestructura Sanitaria .....	53
Tabla N°.24. Obra sanitaria crea fuentes de trabajo para la comunidad .....	54
Tabla N°.25. Apoyo a las autoridades de la comunidad .....	55
Tabla N°.26. Factores, Variables y Puntajes para el cálculo del (ICV) .....	56
Tabla N°.27. Límite político administrativo .....	59
Tabla N°.28. Características generales del territorio .....	60
Tabla N°.29. Listado de Barrios y Comunidades de la Parroquia San Juan .....	60
Tabla N°.30. Composición Étnica de la Parroquia San Juan .....	62
Tabla N°.31. Caracterización de la Práctica de la Minga en los Asentamientos Humanos de la Parroquia .....	64

Tabla N°.32. Disponibilidad del Servicio de Agua Para Consumo Humano y Uso Doméstico en las Comunidades de la Parroquia San Juan .....	66
Tabla N°.33. Forma de Abastecimiento de Agua Para el Consumo Humano y Uso Doméstico .....	68
Tabla N°.34. Disponibilidad del Servicio de Energía Eléctrica en las Comunidades de la Parroquia San Juan.....	69
Tabla N°.35. Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado en la Parroquia San Juan ..	70
Tabla N°.36. Acceso a Programas de Vivienda del MIDUVI de las Comunidades de la Parroquia San Juan.....	72
Tabla N°.37. Síntesis del Componente Asentamientos Humanos .....	73
Tabla N°.38. Síntesis del Componente Movilidad, Energía y Conectividad .....	75
Tabla N°.39. Dotaciones recomendadas .....	78
Tabla N°.40. Población futura en referencia a cada año que contempla el diseño .....	79
Tabla N°.41. Coeficiente de Pérdidas para Rejillas .....	92
Tabla N°.42. Tabla de CAMP .....	93
Tabla N°.43. Velocidades de sedimentación $w$ en función del diámetro de partículas ..	94
Tabla N°.44. Coeficiente de seguridad usado en desarenadores de bajas velocidades...	96
Tabla N°.45. Cantidad de lodos producidos por habitante.....	99
Tabla N°.46. Temperatura-Tiempo de Digestión de Lodos .....	109
Tabla N°.47. Aporte per cápita para aguas residuales domésticas del ex IEOS .....	110
Tabla N°.48. Tiempo de Digestión de Lodos.....	111
Tabla N°.49. Aportes per cápita para aguas residuales domesticas .....	113
Tabla N°.50. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.....	114
Tabla N°.51. Resumen del pre tratamiento .....	115
Tabla N°.52. Resumen del tratamiento primario .....	117
Tabla N°.53. Resumen del tratamiento secundario.....	118
Tabla N°.54. Eficiencia Total de la Planta de Tratamiento propuesta. ....	118
Tabla N°.55. Verificación de la Normativa Ambiental.....	119
Tabla N°.56. Cronograma valorado de trabajos.....	124
Tabla N°.57. Costos de la Inversión.....	125
Tabla N°.58. Talento humano .....	126
Tabla N°.59. Insumos básicos.....	126
Tabla N°.60. Materiales .....	126
Tabla N°.61. Herramientas.....	126

Tabla N°.62. Resumen de costos operación y mantenimiento.....	127
Tabla N°.63. Tasa de impuestos por mejoras.....	128
Tabla N°.64. Número de habitantes por casa.....	130
Tabla N°.65. Beneficios valorados: ahorro (dólares).....	131
Tabla N°.66. Flujo Financiero del Proyecto.....	132
Tabla N°.67. Flujo de caja económico del proyecto .....	132

## ÍNDICE DE CUADROS

Gráfico N°.1. Tuberías con sección parcialmente llena .....	21
Gráfico N°.2. Habitantes por familia .....	44
Gráfico N°.3. Trabajo que desempeña el jefe de hogar .....	45
Gráfico N°.4. Tipo de vivienda donde reside.....	46
Gráfico N°.5. Existencia de Centros Educativos de calidad en el sector .....	47
Gráfico N°.6. Calidad y cantidad de agua potable que llega a la vivienda .....	48
Gráfico N°.7. Servicio en domicilio de agua potable.....	49
Gráfico N°.8. Evacuación de las aguas servidas en la actualidad.....	50
Gráfico N°.9. Deterioro Ambiental .....	51
Gráfico N°.10. Enfermedades por causa de aguas residuales .....	52
Gráfico N°.11. Conocimiento sobre la existencia de Infraestructura Sanitaria .....	53
Gráfico N°.12. Obra sanitaria crea fuentes de trabajo para la comunidad .....	54
Gráfico N°.13. Apoyo a las autoridades de la comunidad .....	55
Gráfico N°.14. Factores, Variables y Puntajes para el cálculo del (ICV).....	57
Gráfico N°.15. Ubicación Geográfica de la Parroquia San Juan .....	59
Gráfico N°.16. División Política de la Parroquia San Juan.....	62
Gráfico N°.17. Composición Étnica de la Parroquia San Juan .....	63
Gráfico N°.18. Labores que se Ejecutan en la Práctica de la Minga En Los Asentamientos Humanos de la Parroquia San Juan.....	66
Gráfico N°.19. Participantes en la Práctica de la Minga en los Asentamientos Humanos de la Parroquia San Juan.....	66
Gráfico N°.20. Disponibilidad del Servicio de Agua Para Consumo Humano y Uso Doméstico en las Comunidades de la Parroquia San Juan .....	67
Gráfico N°.21. Disponibilidad del Servicio de Energía Eléctrica en las Comunidades de la Parroquia San Juan.....	70
Gráfico N°.22. Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado en la Parroquia San Juan	71
Gráfico N°.23. Acceso a Programas de Vivienda del MIDUVI de las Comunidades de la Parroquia San Juan.....	73
Gráfico N°.24. Diferentes Formas de Rejillas .....	92

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N° 1.</b>	Modelo de Encuesta .....	139
<b>Anexo N° 2.</b>	Guía de observación para recolección de información para cálculo ICV . .....	140
<b>Anexo N° 3.</b>	Calculo Alcantarillado Sanitario .....	143
<b>Anexo N° 4.</b>	Fotografías.....	150
<b>Anexo N° 5.</b>	Planos .....	152
<b>Anexo N° 6.</b>	Análisis de precios unitarios .....	153
<b>Anexo N° 7.</b>	Manual de Operación y Mantenimiento.....	271

## **RESUMEN**

El País sufre actualmente una serie de problemas en lo que corresponde a saneamiento ambiental, de tal forma que afectan al normal desenvolvimiento del ser humano, en la que la ingeniería sanitaria desempeña un papel fundamental en la solución de las mismas.

El saneamiento básico es considerado esencial para el mejoramiento de la salud pública y el desarrollo socioeconómico, particularmente en países con significativa parte de su población afectada por enfermedades relacionadas con el agua. Este tipo de enfermedades se encuentra entre las tres principales causas de morbilidad y muerte en el País, afectando principalmente a los grupos humanos que viven en asentamientos con limitaciones en su infraestructura sanitaria. Esta situación limita la posibilidad de una vida digna y reduce significativamente la productividad.

Las Comunidades Calerita Santa Rosa y Calerita Baja pertenecientes a la parroquia rural de San Juan provincia de Chimborazo no son la excepción, dichas comunidades carecen del servicio básico de alcantarillado sanitario desde su creación.

La evacuación de aguas servidas las realizan mediante un sistema de letrinas, descargan a quebradas cercanas o si no al aire libre, este trabajo pretende dotar de un sistema de alcantarillado sanitario en una cobertura del 100 por ciento a estas poblaciones, con una planta de tratamiento ubicada en la comunidad de Shobol Pamba, la cual consta de una serie de filtros capaces de eliminar componentes contaminantes propias de aguas residuales.

De tal forma que se pueda garantizar la calidad adecuada de agua previo a su descarga al río, entre los estudios realizados se elaboraron levantamientos topográficos en la zona de investigación, se recabo información socio-económica de las comunidades mediante encuestas, se obtuvo información sobre la población que actualmente reside en el sector de influencia, se investigó sobre las normas vigentes en el país para el diseño de alcantarillado y plantas de tratamiento.

## SUMMARY



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO CENTRO DE IDIOMAS INSTITUCIONAL

Lic. Geovanny Armas

8 de Agosto del 2016

#### ABSTRACT

Nowadays Ecuador has many problems in the environmental sanitation area, so that they affect the normal development of human beings. In this aspect, Sanitation Engineering has an important role in solving these problems.

Basic sanitation is considered essential in order to improve public health and socioeconomic development, especially in countries with a significant part of its population affected by water related diseases. This kind of diseases are among the three leading causes of morbidity and death in Ecuador, it mainly affects human groups living in settlements with limitations in its sanitary infrastructure. This situation limits the possibility of having a dignified life and its productivity is significantly reduced.

*Calerita Santa Rosa* and *Calerita Baja* communities that belong to the rural parish of *San Juan* in the province of *Chimborazo* are not an exception to these problems, these communities lack basic sanitary sewerage service since their creation.

The sewage disposal is carried out through the use of latrines; they discharge sewage into nearby gaps or just outdoors. This investigation work aims to provide a sanitary sewerage system by covering 100 percent of these towns, with a treatment plant located in the *Shobol Pamba* community; it consists of a series of filters capable of removing pollutants present in wastewater.

For securing an adequate water quality previous to its disposal into the river, among the studies carried out, some topographical surveys were developed in the area under investigation, some community socioeconomic information was collected through questionnaire surveys, the information about the population living in the area of influence



was gathered, the current standards in Ecuador for designing sewerage systems and treatment plants were also researched.



## INTRODUCCIÓN

Debido a la falta de atención de las autoridades a comunidades de parroquias rurales en todo el país y de manera puntual a la provincia de Chimborazo parroquia San Juan comunidades de Calerita Baja con respecto a sus servicios básicos, este estudio se ve en la necesidad de planificar el sistema de alcantarillado sanitario para las mismas tanto en calidad y cantidad requerida en referencia a la demanda actual y futura.

Las comunidades de Calerita Baja disponen de algunos servicios básicos como luz eléctrica y agua, pero no un sistema de alcantarillado sanitario que les permita la evacuación de aguas residuales de manera adecuada, por lo tanto la población se ha visto en la necesidad de buscar la manera o alternativas para evacuar estos desechos, han construido sistemas de letrinas con falta de apoyo técnico razón por la cual no tienen un buen funcionamiento, muchos pobladores prefieren descargar a quebradas cercanas.

El estudio de un sistema alcantarillado y su posterior construcción proporcionará una mejor calidad de vida e incrementará de manera significativa la salubridad e higiene de las personas que frecuentan el sector.

Se evitará enfermedades infecciosas provocadas por parásitos además de la proliferación de plagas, roedores e insectos portadores de virus.

En inevitable también tomar en consideración los efectos negativos que provoca al medio ambiente realizar descargas directas de aguas residuales a ríos, esteros, lagunas, vertientes, océanos ya que los componentes que contienen estas aguas no tratadas afectan directamente a la flora y fauna local por donde tienen los recorridos las masas de agua natural.

Los programas de inversión que financian estos tipos de proyectos en los países con limitaciones en su infraestructura sanitaria deben dar prioridad a la selección, desarrollo y transferencia de tecnología en agua potable y saneamiento, en armonía con sus condiciones locales.

Para que se sostenga en el tiempo, ésta tecnología debe corresponder con la capacidad de gestión de las comunidades beneficiadas, para que puedan ser administrados, operados y mantenidos con un soporte externo y a un costo accesible a los usuarios, según criterios previamente establecidos.

# **CAPÍTULO I:**

## **1. MARCO TEORICO**

### **1.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Las aguas residuales constituyen un importante foco de contaminación de los sistemas acuáticos, siendo necesario los sistemas de depuración antes de evacuarlas, como medida importante para la conservación de dichos sistemas. Es así que mediante investigación realizada en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería; Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo, no se han encontrado trabajos investigativos con temas similares al presente.

### **1.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

La presente investigación se basa como referencia en el marco legal vigente dentro de las cuales se respalda las normas y leyes que se expone:

La Constitución de la República del Ecuador en su artículo 314 establece:

“El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación. Es obligación del estado de proveer de los recursos necesarios a los distintos municipios para que ellos puedan brindar obras esenciales para los distintos pueblos de la República del Ecuador.”

El artículo 318, *Ibíd*em establece:

“El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua. La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de

saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios. Todo lo que refiere a servicios básicos debe estar controlada por entes estatales quienes controlaran el uso de los recursos a favor de la sociedad ecuatoriana.”

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) en su artículo 55 establece:

“Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”

El Artículo 136, Ibídem respecto al Ejercicio de las competencias de gestión ambiental, establece:

“Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar. Aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado”

El Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), respecto a la Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes, Recurso Agua, en el LIBRO VI ANEXO 1 en el numeral 2.3 Aguas residuales establece:

“Las aguas de composición variada proveniente de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que haya sufrido degradación en su calidad original”

En el numeral 3.2. *Ibíd*em, respecto a Criterios generales de descarga de efluentes establece:

“1. Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua. 2. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado. 3. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor”

La Legislación Ambiental en Ecuador, LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, LEY NO. 37. RO/ 245 DE 30 DE JULIO DE 1999 en su capítulo VI DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS establece:

“Art. 19.- El Ministerio de Salud, también, está facultado para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley”

La LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, Registro Oficial N° 305, Miércoles 6 de agosto de 2014, en el título TÍTULO III DERECHOS, GARANTÍAS Y OBLIGACIONES; CAPÍTULO VI GARANTÍAS PREVENTIVAS, Sección Segunda, establece:

Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua

Artículo 79. Objetivos de prevención y conservación del agua.- La Autoridad Única del Agua, la Autoridad Ambiental Nacional y los Gobiernos Autónomos Descentralizados, trabajarán en coordinación para cumplir los siguientes objetivos:

- a) Garantizar el derecho humano al agua para el buen vivir o *sumak kawsay*, los derechos reconocidos a la naturaleza y la preservación de todas las formas de vida, en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación;
- b) Preservar la cantidad del agua y mejorar su calidad;
- c) Controlar y prevenir la acumulación en suelo y subsuelo de sustancias tóxicas, desechos, vertidos y otros elementos capaces de contaminar las aguas superficiales o subterráneas;

- d) Controlar las actividades que puedan causar la degradación del agua y de los ecosistemas acuáticos y terrestres con ella relacionados y cuando estén degradados disponer su restauración;
- e) Prohibir, prevenir, controlar y sancionar la contaminación de las aguas mediante vertidos o depósito de desechos sólidos, líquidos y gaseosos; compuestos orgánicos, inorgánicos o cualquier otra sustancia tóxica que alteren la calidad del agua o afecten la salud humana, la fauna, flora y el equilibrio de la vida;
- f) Garantizar la conservación integral y cuidado de las fuentes de agua delimitadas y el equilibrio del ciclo hidrológico; y,
- g) Evitar la degradación de los ecosistemas relacionados al ciclo hidrológico.

### **1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.3.1 Ingeniería Civil**

La ingeniería civil es la aplicación de los principios físicos y científicos, y su historia está estrechamente vinculada a los avances en el conocimiento de la física y las matemáticas a través de la historia. Debido a que el campo de aplicación de la ingeniería civil es muy amplio, incluyendo varias subdisciplinas, su historia está relacionada con el estudio y la comprensión de estructuras, ciencia de materiales, geografía, geología, suelos, hidrología, medio ambiente, mecánica y otros campos. (Sanchez, 2015)

El Diccionario OSMAN define a la ingeniería civil como el conjunto de conocimientos y de técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía, mediante invenciones o construcciones útiles para el hombre. El ingeniero civil se dedica específicamente a la construcción de obras y trabajos públicos, tales como: caminos, canales, puertos u otras obras relacionadas con ellos.

Con base en lo antes citado se puede concluir que la Ingeniería Civil es una profesión en la cual los conocimientos de la matemática, las ciencias naturales, los métodos de ejecución (obtenidos por el estudio y la práctica), son aplicados creativamente al diseño, optimización, y control de sistemas para satisfacer las necesidades humanas y el mejoramiento de la calidad de vida.

### **1.3.2 Ingeniería Sanitaria**

La ingeniería sanitaria es la rama de la ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad humana. Se vale para ello de los conocimientos que se imparten en disciplinas como la hidráulica, la ingeniería química. Su campo se complementa y se comparte en los últimos años con las tareas que afronta la ingeniería ambiental, que extiende su actividad a los ambientes aéreos y edáficos. (Steel, 1972)

En conclusión se puede decir que la ingeniería sanitaria es la disciplina dedicada al diseño de tecnología y manejo de infraestructura para el tratamiento sanitario de aguas de servicio público, efluentes urbanos y en general, desechos domésticos, municipales e industriales, gaseosos, líquidos o sólidos.

### **1.3.3 Ingeniería Hidráulica**

Es una de las ramas típicas de la ingeniería civil que se ocupa de la proyección y realización de obras relacionadas con el agua y se emplea para las diferentes funciones, como la obtención de la energía hidráulica, para la irrigación, potabilización, canalización y para la construcción de estructuras en mares, ríos y lagos. El agua se controla y regula para servir a una amplia variedad de propósitos. La eliminación de aguas negras y el diseño de las estructuras de cruce de los caminos, son aplicaciones de la ingeniería de los recursos hidráulicos para el control del agua en forma que este líquido no cause un daño excesivo a la propiedad, inconveniencias al público, o hasta pérdida de vidas. (Linsley Jr. & Franzini, 1984)

En síntesis se puede decir que la ingeniería hidráulica es la rama de la ingeniería civil que se ocupa de la proyección y ejecución de obras relacionadas con el agua, sea para su uso, como en la obtención de energía hidráulica, la irrigación, potabilización, canalización u otras, sea para la construcción de estructuras en mares, ríos, lagos, o entornos similares, incluyendo, por ejemplo, diques, represas, canales, puertos, muelles, esclusas, rompeolas, adecuación de entre otras construcciones.

### 1.3.4 Aguas Residuales

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado.

Son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. (EcuRed, 2016)

Con base en lo antes referido se puede concluir que son aquellas provenientes de inodoros, regaderas, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas están compuestas por sólidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia inorgánica), nutrientes, (nitrógeno y fósforo) y organismos patógenos.

#### 1.3.4.1 Clasificación Aguas Residuales según su origen

Según (EcuRed, 2016). De acuerdo con su origen, las aguas residuales pueden ser clasificadas como:

- **Domésticas:** aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.). Consisten básicamente en residuos humanos que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación también en residuos originados en establecimientos comerciales, públicos y similares.
- **Industriales:** son líquidos generados en los procesos industriales. Poseen características específicas, dependiendo del tipo de industria.
- **Infiltración y caudal adicionales:** las aguas de infiltración penetran en el sistema de alcantarillado a través de los empalmes de las tuberías, paredes de las tuberías defectuosas, tuberías de inspección y limpieza, etc. Hay también aguas pluviales, que son descargadas por medio de varias fuentes, como canales, drenajes y colectores de agua de lluvia.

- **Pluviales:** son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo.

### **1.3.5 Aguas Servidas**

Las aguas servidas son líquidos contaminados, requieren de sistemas de canalización y el tratamiento debido en cumplimiento con las normativas vigentes. (Construmatica, 2016)

Se señala como aguas servidas a aquellas que resultan del uso doméstico comercial e industrial. Estas llevan disueltas o en suspensión una serie de materia orgánica e inorgánica proveniente de la descarga de sumideros, fregaderos, inodoros, cocinas, lavanderías, residuos de origen industrial como aceites, grasas, etc.

Donde existen sistemas de alcantarillado todas confluyen a un sistema colector de aguas cloacales que deberían terminar en una planta de tratamiento. Las aguas servidas deben tratarse antes de ser vertidas en el ambiente.

Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que:

- a) Aguas servidas sólo provendrían del uso doméstico.
- b) Aguas residuales corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.

En si aguas servidas están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones del agua de los terrenos.

### **1.3.6 Alcantarillado**

Alcantarillado, se designa al sistema de estructuras y tuberías usadas para la evacuación de aguas residuales. Esta agua pueden ser albañales (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se disponen o tratan. (EcuRed, 2016)

Todavía existen en funcionamiento redes de alcantarillado mixto, es decir, que juntan las aguas negras y las aguas de lluvia. Este tipo de alcantarillado es necesario en zonas secas y con épocas de escasa pluviosidad.

#### **1.3.6.1 Clasificación de los Alcantarillados**

Según la (Comisión Nacional del Agua. 2009), Los sistemas de alcantarillado se clasifican de acuerdo al tipo de agua que conducen:

- **Alcantarillado Sanitario:** Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura, las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento.
- **Alcantarillado Pluvial:** Es el sistema que capta y conduce las aguas de lluvia para su disposición final, que puede ser infiltración, almacenamiento ó depósitos y cauces naturales.
- **Alcantarillado Combinado:** Es el sistema que capta y conduce simultáneamente al 100% las aguas de los sistemas mencionados anteriormente.
- **Alcantarillado Semi-Combinado:** Se denomina al sistema que conduce el 100% de las aguas negras que produce un área ó conjunto de áreas, y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esa zona , que se consideran excedencias.

#### **1.3.6.2 Componentes Principales de la Red de Alcantarillado**

Según (Comisión Nacional del Agua. 2009), Una red de alcantarillado sanitario se compone de varios elementos certificados, tales como de tuberías, conexiones, anillos y obras accesorias: descargas domiciliarias, pozos de visita, estructuras de caída, sifones y cruzamientos especiales. Por otra parte en los sistemas a presión se utilizan estaciones de bombeo para el desalojo de las aguas residuales.

- **Las acometidas:** Denominado así al conjunto de elementos que permiten incorporar a la red las aguas vertidas por un edificio o predio.

- **Las alcantarillas:** En ocasiones también llamadas «colectores terciarios», son conductos enterrados en las vías públicas.
- **Los colectores:** (colectores secundarios), que son las tuberías de mayor sección, frecuentemente visitables, que recogen las aguas de las alcantarillas las conducen a los colectores principales.
- **Los colectores principales:** Son los mayores colectores de la población y reúnen grandes caudales, hasta aportarlos a su destino final
- **Emisor:** Su principal objetivo es conducir los volúmenes de aguas captadas por todo el sistema de tuberías hasta el lugar donde se tratarán.
- **Pozos de Visita:** Facilitan la inspección y limpieza de los conductos del sistema y les permite una ventilación. Se instalan en el comienzo de las atarjeas, en cambios de dirección y pendiente para cambiar de diámetro.

### 1.3.7 Bases de Diseño

Los criterios de diseño empleados en la propuesta del sistemas de alcantarillado sanitario para las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja, Ubicados en la Comunidad Calerita Shobol Pamba, se explica a continuación cada uno de ellos.

#### 1.3.7.1 Período de Diseño

Según la (Comisión Nacional del Agua. 2009), Es el tiempo durante el cual un sistema de alcantarillado puede funcionar sin ningún inconveniente o necesidad de ampliaciones u obras considerables de reposición, el período de diseño se basa en condiciones futuras, calculando la posible población que tendrá en ese entonces; lo cual influirá en la cantidad de agua que se consumirá y por ende en incremento de las aguas servidas.

Los factores que intervienen en el período de diseño son los siguientes:

- **Durabilidad de las Instalaciones:** Está en función de los siguientes aspectos: condiciones internas y externas tales como: desgaste, corrosión, erosión, fragilidad.

- **Facilidad de Construcción y Posibilidades de Ampliación:** La asignación de un período de diseño ajustado a criterios económicos está regida por el grado de facilidad de su construcción.

### **1.3.7.2 Crecimiento de la Población**

Según datos publicados por el INEC sobre el censo de población y vivienda 2010, mostró ciertas peculiaridades de la evolución del comportamiento del país y que refleja también una mejora y tendencia de comportamiento al tener una demografía propia de un país desarrollado. Entre algunas características, el acceso a tecnologías por sus habitantes que llega a un considerable porcentaje. La pirámide poblacional muestra una tendencia cada vez más perpendicular, lo que denota, menor número de hijos por pareja, mayor porcentaje de adultos mayores y una población que en la actualidad su mayoría está en edad de trabajar.

Debido al constante desarrollo y crecimiento poblacional, este factor influye mucho en el diseño de una red de alcantarillado debido a que la población es el factor importante que se debe tomar en consideración para estimar un posible período de durabilidad de la red de alcantarillado.

Debido a los factores mencionados, se estima que el período adoptado para el diseño de ésta red es de 25 años, que es un parámetro recomendado en la mayoría de casos. Cabe indicar que de ninguna manera se proyectará obras con períodos de diseño menores a 15 años.

### **1.3.7.3 Población de Diseño**

La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse el acueducto es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para una comunidad. Es necesario determinar las demandas futuras de una población para prever en el diseño las exigencias, de las fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, redes de distribución, equipo de bombeo, planta de potabilización y futura extensiones del servicio. Por lo tanto, es necesario predecir la población futura para un número de años, que será fijada por los períodos económicos del diseño

Para determinar el parámetro que se adoptó para cada uno de los tramos de la red del alcantarillado sanitario fue necesario contar con la debida información del INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC).

Debido a que no se cuenta con un valor específico de la población de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja, Ubicados en la Comunidad Calerita Shobol Pamba, se procedió a realizar encuestas necesarias para salvar este requerimiento.

#### 1.3.7.4 Tasa de Crecimiento Poblacional

Este es un parámetro que ayuda a identificar la magnitud con la que la población puede crecer o decrecer al transcurrir del tiempo; se realizó el cálculo matemático con los tres métodos: Aritmético, Geométrico y Exponencial, realizando además un análisis e interpretación de resultados con sus respectivas gráficas, de ahí que se concluye que el método más conveniente es el Geométrico; por lo tanto tenemos una tasa de crecimiento calculada, cuyo valor se utiliza para determinar la población futura en un período de diseño adoptado.

Un parámetro muy importante para el dimensionamiento del proyecto es la población a servir. La planta de tratamiento y alcantarillado debe tener la capacidad adicional suficiente para hacer frente al futuro crecimiento de la población, y a un mejor desalojo de aguas residuales por persona, como consecuencia de un mayor desarrollo.

Tabla N°.1. Métodos de Proyección de la Población Futura

MÉTODO	FÓRMULA
Método Aritmético	$Pf = Pa (1 + r * n)$
Método Geométrico	$Pf = Pa (1 + r)^n$
Método Exponencial	$Pf = Pa * e^{r+n}$

**Fuente:** Dílon Moya M. (2010), Alcantarillado Sanitario.

Dónde

Pf = Población Futura (Hab)

Pa = Población Actual (Hab)

n= Periodo de diseño considerado (años)

r = Razón o tasa de crecimiento (%)

#### **1.3.7.4 Población Futura**

La base de cualquier tipo de proyección de población son los censos. En Ecuador, la información necesaria para la seleccionar la tasa de crecimiento con la cual habrá de proyectar la población de la ciudad en estudio, podrá conseguirse en las Instituciones siguientes (INEC), que maneja la información relacionada con las poblaciones del país que incluyen los documentos del último censo realizado en el año 2010. Información proveniente de Instituciones propias del lugar.

Es de gran importancia conocer la cantidad de personas que habitan en la zona a diseñarse, no se recomienda predecir la dirección que crecerá una comunidad, ni tampoco pronosticar la extensión de la comunidad a un período de diseño estimado.

Se considera uno de los factores importantes ya que sirve para diseñar el proyecto. En este parámetro interviene el modelo o método matemático adoptado y la tasa de crecimiento poblacional conjuntamente con el período de diseño.

#### **1.3.7.5 Densidad Poblacional**

Constituye el número de personas que habitan en una extensión de una hectárea. La densidad poblacional se puede medir en habitantes por hectárea, varía mucho en las poblaciones de acuerdo con la magnitud y con el tiempo; pues una zona residencial en el futuro puede transformarse en comercial o industrial.

También denominada población relativa, se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa. La determinación de Densidad Poblacional se lo realiza de la siguiente manera:

$$Dp = \frac{Pa}{A}$$

**Fuente:** Dílon Moya M. (2010), Alcantarillado Sanitario.

Dónde:

$D_p$  = Densidad Poblacional (Hab/ha)

$P_a$  = Población Actual (Hab)

$A = \Sigma$  Total áreas aportantes de cada pozo (ha)

Siendo el sector donde se va a implantar la red de alcantarillado una pequeña población rural, se calculó una densidad de población única para este sector.

### **1.3.7.6 Áreas Tributarias**

La determinación del área de drenaje debe hacerse de acuerdo con el plano topográfico de la población en estudio y el trazado de la red.

Para establecer las áreas tributarias se ha considerado franjas de terreno en hectáreas, áreas donde se encuentren todas las viviendas actuales y futuras que conforme al análisis de niveles pueden descargar en las redes de recolección establecidas y que tienen influencia directa en estas áreas de servicio.

### **1.3.8 Estudios Topográficos**

La topografía es el conjunto de principios, métodos, instrumentos y procedimientos utilizados para la determinación del entorno, dimensiones y posición relativa de una porción limitada de la superficie terrestre, del fondo de los mares y del interior de las minas. También compete a la topografía el replanteo de proyectos (Aranha, 1979)

Se define como levantamiento topográfico a la serie de actividades realizadas sobre una superficie o terreno con los instrumentos o equipos adecuados para poder elaborar una correcta representación gráfica o plano, es importante conocer la posición de puntos en la superficie determinada, tanto en latitud, longitud y su elevación respecto al nivel del mar o también conocida como cota.

Los instrumentos o equipos necesarios para un levantamiento topográfico pueden ser: estación total, nivel, gps, los principales métodos para un levantamiento topográfico son el de la radiación, la intersección, el itinerario, con la respectiva corrección de errores.

### **1.3.8.1 Levantamiento topográfico Planimétrico**

El levantamiento topográfico planimétrico es una parte de la topografía que emplea varios procedimientos y metodologías que se ejecutan para poder representar a una escala requerida detalles propios de un terreno sobre una superficie plana.

En este estudio se toman detalles como viviendas, calles, manzanas, lugares de importancia como parques, iglesias, centros recreativos entre otros.

La particularidad de una planimetría es que no requiere del relieve o la altitud para lograr una representación en planta.

### **1.3.8.2 Levantamiento topográfico altimétrico**

El levantamiento topográfico altimétrico o también llamado hipsometría, es la parte de la topografía que trata metodologías y procedimientos que busca representar la altura de distintos puntos sobre el campo, a las alturas se las conoce como cotas, las cuales permiten obtener un relieve del terreno por medio de curvas de nivel.

En sistemas de alcantarillado es muy importante este estudio ya que requiere de mucha precisión debido a que este es un sistema que funciona a gravedad por ende depende exclusivamente de las alturas del terreno.

### **1.3.8.3 Curvas de nivel**

Las curvas de nivel son un método gráfico para representar depresiones y ondulaciones de una superficie de terreno en dos dimensiones, una curva de nivel es una línea cerrada que acopla puntos de igual elevación sobre el nivel del mar o cotas.

Las curvas de nivel representadas en los planos son las trazas o líneas de intersección de superficie de nivel de diferentes elevaciones con el relieve de la superficie terrestre. De esta manera, las superficies de nivel que cortan un cono vertical forma curvas de nivel circulares, y las que cortan un cono inclinado producen elipses. En la superficie de inclinación uniforme, como las de cortes carreteros, las curvas de nivel son líneas rectas.

Las curvas de nivel no se cruzan entre sí, deben ser líneas cerradas aunque esto no suceda dentro del espacio del dibujo, cuando las curvas se encuentran muy pegadas unas a otras indican un declive más pronunciado en el terreno, mientras que si se observan distantes nos da a entender que el terreno relativamente es plano, la dirección de máxima pendiente del terreno queda en el ángulo con la curva de nivel.

Tabla N°.2. Intervalos entre curvas de nivel

<b>PENDIENTE MEDIA DELTERRENO (%)</b>	<b>EQUIDISTANCIA (M)</b>
<2	0.5
2 al 5	1
5 al 10	2
10 al 20	2.5
>20	5

**Fuente:** Norma CPE INEN 5

#### **1.3.8.4 Disposiciones Específicas**

Para las bases de diseño se tomarán en cuenta normas INEN y las normas del Instituto Ecuatoriano de Obras y Saneamiento (IEOS), perteneciente en la actualidad al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

También se tomará en cuenta la NORMA CO 10.7 – 602 “SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICION DE EXCRETAS Y RESIDUOS LIQUIDOS EN EL AREA RURAL”.

#### **1.3.9 Análisis de Caudal**

##### **1.3.9.1 Dotación de Agua Potable**

La dotación de agua potable es la cantidad de agua que requiere una población para satisfacer sus necesidades básicas.

La dotación de agua potable se escoge en base de un consumo de agua en la comunidad.

a) Clima

- b) Ubicación geográfica
- c) Condiciones socio económicas
- d) Aspectos culturales
- e) Poblaciones

- **Dotación Actual:** Se refiere al consumo actual total previsto en un centro poblado dividido para la población abastecida y el número de días del año, es decir, es el volumen equivalente de agua utilizado por una persona en un día.
- **Dotación Futura:** Es el valor que se calcula partiendo de la dotación actual, y en la cual interviene el período de diseño.

Para calcular la dotación futura se puede emplear dos expresiones:

a) Primera expresión:

$$Df = Da \left( 1 + \frac{d}{100} \right)^t$$

Dónde:

Da = Dotación Actual (l/ha/día)

t = Período de Diseño (años)

Dónde:  $0.5\% \leq d \leq 2\%$

b) Segunda expresión:

$$Df = Da + (1\text{ts} / \text{hab} / \text{día}) * n$$

Dónde:

n = Periodo de diseño (años)

Da = Dotación Actual (l/hab/día)

NOTA: Es recomendable tomar el mayor valor

La siguiente tabla presenta datos de dotación media en función a la zona geográfica y número de habitantes

Tabla N°.3. Dotación Media (l/hab/día) – Población

ZONA	HASTA 500 HABITANTES	501 a 2000	2001 a 5000	5001 a 20000	20001 a 100000	Más de 100000
SIERRA	30 - 50	30 - 70	50 - 80	80 - 100	100 - 150	150 - 200
ORIENTE	50 - 70	50 - 90	70 - 100	100 - 140	150 - 200	200 - 250
COSTA	70 - 90	70 - 110	90 - 120	120 - 180	200 - 250	250 - 350

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Fuente:** Normativa EX – IEOS

Tabla N°.4. Dotación de agua potable según el nivel de ingreso en los habitantes

<b>NIVELES DE INGRESO</b>	<b>DOTACIÓN (l/hab/día)</b>
ALTO	250 - 250
MEDIO	180 - 120
BAJO	100 - 60

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Fuente:** Normativa EX – IEOS

### **1.3.10 Caudal de Aguas Servidas**

#### **1.3.10.1 Caudal Medio Diario Sanitario o de Aporte Doméstico**

El caudal sanitario se calcula para el inicio y final del período de diseño, el cual se define como la contribución a la red de alcantarillado durante las 24 horas del día.

- **Coefficiente De Retorno o Aporte**

Se toma en consideración el hecho de que no toda el agua consumida dentro del domicilio es devuelta al alcantarillado, en razón de sus múltiples usos.

Se puede establecer entonces que sólo un porcentaje del total del agua consumida es devuelto al alcantarillado. Este porcentaje es denominado coeficiente de retorno o aporte, el que estadísticamente fluctúa entre:

$$Cr = 60\% \text{ a } 80\%.$$

#### **1.3.10.2 Caudal Máximo Horario Sanitario**

El caudal máximo horario sanitario se determina a partir de factores de mayoración del caudal medio diario sanitario y se lo calcula para el final del período de diseño.

- **Coefficiente de Simultaneidad o de Mayoración:** Para escoger un valor de mayoración de caudal se debe tomar en cuenta el número de habitantes del sector en estudio y de esta manera adoptar el valor de M recomendado por la norma del ex IEOS.

- **Norma del EX – IEOS**

1. Para poblaciones hasta 1000 habitantes recomienda un factor de  $M = 4$
2. Para poblaciones con el orden de magnitud superior a 10000 habitantes se recomienda utilizar los valores que se refieren a los máximos consumos horarios de agua potable  $M= 2.00$  a  $2.50$ .

### **1.3.10.3 Caudal por Conexiones Clandestinas**

En los caudales de aguas residuales se deben considerar los caudales pluviales provenientes de malas conexiones, a criterio de las normas del ex IEOS delegada la cuantificación de los caudales al proyectista, se propone a continuación criterios de algunos autores para este objetivo:

- a) Determinar un coeficiente de seguridad del 5 – 10% del caudal máximo previsto de aguas residuales.
- b) En caso de existir un sistema de alcantarillado pluvial, el valor puede variar entre 0.1 -0.2 l/s por cada hectárea
- c) De no existir alcantarillado pluvial un valor mínimo de 2 l/s por cada hectárea
- d) También pueden definirse en función de densidad de población y adoptar para poblaciones pequeñas un valor del orden de 5l/s por cada hectárea.

### **1.3.10.4 Caudal de Infiltración**

No se puede evitar la infiltración de aguas subterráneas principalmente freáticas a través de fisuras en los colectores, juntas mal ejecutadas y en la unión de colectores con los pozos de inspección.

Para el cálculo del caudal por infiltración se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

1. Tubería
2. Nivel freático
3. Material usado para la unión

Tabla N°.5. Valores de Infiltración

	VALORES DE INFILTRACION QUE DEPENDE DEL TIPO DE TUBERÍA A IMPLANTAR Y DEL SUELO EXISTENTE.							
	TUBERIA DE H.S		TUBO ARCILLA		TUB. ARCILLA VITRIFICADA		TUBO PVC	
UNION	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA	CEMENTO	GOMA
NIVEL FREATICO BAJO	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.00005
NIVEL FREATICO ALTO	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	0.0001	0.00015	0.0005

**Fuente:** Apuntes del Módulo de Alcantarillado

### 1.3.11 Caudal de Diseño de Aguas Servidas

Las aguas servidas a ser evacuadas por el sistema de alcantarillado sanitario están constituidas por:

1. Aguas residuales domésticas
2. Aguas residuales industriales pre tratadas
3. Contribución por infiltración; y
4. Conexiones clandestinas.

### 1.3.12 Hidráulica de Alcantarillado

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se la usa para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión.

Velocidad

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{2}{3}}$$

Dónde:

V =Velocidad en (m/s)

R = Radio Hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

## Radio hidráulico

Se lo define como:

$$R = \frac{Am}{Pm}$$

Dónde:

R = Radio hidráulico

Am = Área mojada

Pm = Perímetro mojado

## Flujo en Tuberías con sección llena

Para tuberías con sección llena el radio hidráulico se calcula

$$R = \frac{D}{4}$$

Dónde:

D = Diámetro (m)

Sustituyendo el valor de (R) en la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

$$Q = \frac{0,397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

En función del caudal, con:  $Q = VA$

Dónde:

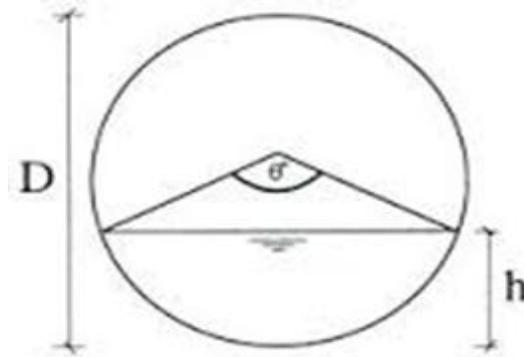
Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s)

A = Área de la sección circular (m<sup>2</sup>)

$$Q = \frac{0,312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

**Para tuberías con sección parcialmente llena:**

Gráfico N°.1. Tuberías con sección parcialmente llena



El ángulo central  $\theta^0$ (en grado radianes):

$$\theta^0 = 2 \operatorname{Arcosen} \left( 1 - \frac{2h}{D} \right)$$

Donde:

D = Diámetro asumido expresado en mm

1000 = Sirve para transformar el diámetro en metros

$\theta^0$  = Angulo expresado grado radianes

h = Calado de agua

**Radio Hidráulico**

$$R. \text{hydr} = \frac{D. \text{asum.}}{4} * \left( 1 - \frac{(360 * (\operatorname{sen} \theta))}{2 * \pi * \theta} \right)$$

Donde:

R.hidr. = Radio hidráulico

D = Diámetro asumido expresado en mm

$\theta$  = Angulo expresado en grado sexagesimal

Sustituyendo el valor de R, en la fórmula de Manning para tuberías con sección Parcialmente llena es:

$$V. t. p. ll = \frac{0,397 * D^{\frac{2}{3}}}{n} * 1 - \frac{(360 * (\text{sen } \theta))^{\frac{2}{3}}}{2 * \pi * \theta} * s^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

$\theta$  = Angulo expresado en grado sexagesimal

D = Diámetro asumido expresado en mm

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

$\pi$  = Valor constante = 3.1416

En función del caudal:

$$Q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{(7257,15 * n (2 * \pi * \theta)^{\frac{2}{3}})} * (2 * \pi * \theta - 360 * \text{sen } \theta)^{\frac{5}{3}} * s^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

$\theta$  = Ángulo expresado en grado sexagesimal

D = Diámetro asumido expresado en mm

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

$\pi$  = Valor constante = 3.1416

### 1.3.13 Características de la Tubería

Las tuberías están enterradas a una profundidad suficiente para recolectar las aguas residuales sedimentadas que provienen de la mayoría de conexiones por gravedad.

Las tuberías pueden seguir la topografía del terreno utilizando al máximo la energía que resulta de la diferencia de cotas entre aguas arriba y aguas abajo.

Las tuberías de PVC o de polietileno de baja densidad se utilizan para los colectores de pequeño diámetro. Sus ventajas incluyen peso liviano, alta resistencia contra impactos, resistencia a la corrosión, flexibilidad.

### **1.3.14 Diámetros**

Los criterios de diseño de las redes de alcantarillado especifican que el diámetro mínimo de las alcantarillas será 200 mm (8"). Excepcionalmente y sólo en conexiones domiciliarias podrá utilizarse tuberías de 160 mm de diámetro; siempre y cuando su necesidad se sustente en mejores condiciones hidráulicas de funcionamiento o por su ubicación en zonas con accesos angostos, pero de fuertes pendientes.

### **1.3.15 Profundidades**

Las tuberías se diseñan a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas de las viviendas más bajas a uno u otro lado de las calzadas. Se debe considerar un relleno mínimo de 1.20 m por debajo de la calzada vehicular, para evitar daños en las tuberías, por causa de cargas externas que son generadas por los vehículos que transitan por las respectivas calles de la zona.

### **1.3.16 Velocidades en Tuberías**

Es necesario controlar las velocidades de flujo en el alcantarillado, ya que si superan el valor máximo de 4.5 m/s de los sólidos arrastrados por el flujo erosionan el conducto, mientras que si son más bajas que los valores permisibles de los sólidos en suspensión se sedimentan acumulándose y obstruyendo el conducto.

Las velocidades que se adoptan en el diseño se rigen a la normativa expresada por el ex IEOS la misma que indica que:

*“La velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido”.*

Además que la capacidad hidráulica del sistema sea suficiente para el caudal de diseño, con una velocidad de flujo que produzca auto limpieza.

### 1.3.16.1 Velocidad Máxima en Tubo lleno y Coeficiente de Rugosidad.

Tabla N°.6. Velocidades Máximas y Coeficiente de Rugosidad

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón simple: Con uniones de mortero	4	0,013
Con uniones de neopreno Para nivel freático alto	3,5 – 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 - 5	0,011
Plástico	4,5	0,011

Fuente: (López, 2003)

### 1.3.17 Pendientes

El objeto de establecer límites mínimos y máximos de los valores de pendientes presentadas en la tabla 2-3, es para evitar, hasta donde sea posible la erosión de las tuberías. Las pendientes de las tuberías, deberán seguir hasta donde sea posible el perfil del terreno, con objeto de tener excavaciones mínimas, pero tomando en cuenta las restricciones de velocidad, la ubicación y topografía de los lotes a los que se darán servicio.

En los casos especiales en donde la pendiente del terreno sea muy fuerte, es conveniente que para el diseño se consideren tuberías que permitan velocidades altas, y se debe hacer un estudio técnico económico de tal forma que se pueda tener sólo en casos extraordinarios y en tramos cortos.

Tabla N°.7. Pendientes mínimas recomendadas

DIAMETRO mm	PENDIENTE m/m
200	0.004
250	0.003
300	0.0022
375	0.0015
450	0.0012

525	0.0001
600	0.0009
> 600	0.0008

**Fuente:** (López, 2003)

### **1.3.18 Diseño de la Red**

#### **A. Trazado De La Red**

Será proyectada la ruta de la red de alcantarillado, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona del proyecto.

#### **B. Profundidades**

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,3 m cuando ellas sean paralelas y de 0,2 m cuando se crucen.

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1,2 m de alto sobre la clave del tubo.

#### **C. Pozos de Revisión**

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm.

Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

## D. Diámetros Recomendados de Pozos de Revisión

Tabla N°.8. Diámetros recomendados en pozos de revisión

DIAMETRO DE TUBERIA mm	DIAMETRO DE POZO m
Menor o igual a 550	0,9
Mayor a 550	Diseño especial

Fuente: (Construmatica, 2016)

## E. Conexión de Descargas Domiciliarias

Una conexión domiciliaria comprende una serie de tuberías y accesorios las cuales permite llevar las aguas negras hasta la red de alcantarillado. Todas las conexiones intradomiciliarias deben llegar hasta una estructura denominada caja de revisión antes de conectarse a la red principal.

Las tuberías que son comúnmente utilizadas para estas conexiones será de 150 mm de diámetro, se deben conectar en forma oblicua en sentido de la dirección del flujo en la red formando un ángulo entre la conexión domiciliaria y la red principal un valor de 60 grados.

## F. cajas de Revisión

La conexión domiciliaria se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliaria, a la cual llegará la conexión intradomiciliaria. El objetivo básico de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito. La sección mínima de una caja domiciliaria será de 0,6 x 0,6 m. y su profundidad será la necesaria para cada caso.

### 1.3.19 Estudios Fundamentales

Para la presente ejecución del proyecto “Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de las Comunidades Calerita Baja y Diseño de la Planta de Tratamiento en la

Descarga ubicada en la Comunidad Calerita Shobol Pamba”, se realizó los siguientes estudios: Estudio Topográfico, Estudio de Impacto Ambiental, Análisis Demográfico.

#### **1.3.19.1 Estudio Topográfico**

La topografía es el conjunto de principios, métodos, instrumentos y procedimientos utilizados para la determinación del entorno, dimensiones y posición relativa de una porción limitada de la superficie terrestre, del fondo de los mares y del interior de las minas. También compete a la topografía el replanteo de proyectos (Aranha, 1979)

Se define como levantamiento topográfico a la serie de actividades realizadas sobre una superficie o terreno con los instrumentos o equipos adecuados para poder elaborar una correcta representación gráfica o plano, es importante conocer la posición de puntos en la superficie determinada, tanto en latitud, longitud y su elevación respecto al nivel del mar o también conocida como cota.

Los instrumentos o equipos necesarios para un levantamiento topográfico pueden ser: estación total, nivel, gps, los principales métodos para un levantamiento topográfico son el de la radiación, la intersección, el itinerario, con la respectiva corrección de errores.

El estudio topográfico nos permite conocer la planimetría y altimetría del sector donde se va a construir el sistema de alcantarillado. El levantamiento topográfico debe cubrir toda el área de influencia del proyecto datos que servirán para cálculos de áreas tributarias, respecto a la altimetría se la debe realizar a lo largo de la línea de proyecto obteniendo así cotas cada 20 m.

#### **1.3.19.2 Evaluación de Impacto Ambiental**

La evaluación de impacto ambiental (EsIA) es el estudio técnico de carácter interdisciplinario, que incorporado en el procedimiento de la EIA está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

Es definido como la identificación sistemática y la evaluación de los potenciales impactos (efectos) de los programas, planes, proyectos o acciones legales propuestas en lo relativo a los componentes físico – químicos, socio económicos, biológicos y culturales.

### **1.3.19.3 Análisis Demográfico**

El análisis demográfico consiste en la determinación del número de beneficiarios del sistema de alcantarillado, así como las condiciones actuales de vida, es decir, servicios básicos, con estos datos podremos realizar una evaluación que nos permitirá definir ciertos parámetros de diseño, así como realizar una proyección a futuro sobre necesidades.

### **1.3.20 Etapas de Ejecución de Proyectos**

Según (López, 2003), En general se considerarán las siguientes etapas en la ejecución de un proyecto:

#### **A. Prefactibilidad**

Es la visita misma al sector para poder analizar alternativas, el documento deberá ser conocido por las autoridades que deberán tomar la decisión final, el mismo que debe acompañar los documentos justificativos del proyecto.

- Antecedentes
- Justificación del proyecto
- Objetivos
- Antecedentes (Estadísticos, Sociales, Económicos, Demográficos)
- Breve diseño del proyecto

El estudio de prefactibilidad se hará con la suficiente aproximación técnica y económica para determinar los costos de ejecución, operación y mantenimiento de cada alternativa, a base de los cuales se puede seleccionar la alternativa más conveniente.

## **B. Factibilidad**

Es tomar la decisión sí o no se ejecuta la obra en donde y en que materiales, el estudio de factibilidad deberá confirmar las decisiones tomadas en el estudio de prefactibilidad, complementándosele con un análisis más profundo de los factores técnicos, económicos, financieros, institucionales, jurídicos, sociales y otros factores relevantes, para definir y formular la alternativa más conveniente de un proyecto de agua potable o alcantarillado.

Esta etapa se evalúa con los siguientes aspectos:

- Nombre definitivo del proyecto
- Descripción del proyecto
- Aspectos Jurídicos
- Aspectos económicos
- Aspectos humanos
- Beneficios

## **C. Proyecto Definitivo**

El proyecto definitivo incluirá todos los detalles de las diferentes partes de la obra para permitir su construcción y operación. Estos detalles constarán en la memoria técnica descriptiva, memoria de cálculo, manual de operación y mantenimiento, planos constructivos, especificaciones de construcción, documentos de licitación.

### **1.3.21 Tratamiento del Agua Servida**

Según (López, 2003), El agua residual puede ser tratada con procesos físicos, químicos o biológicos con los que se elimina la contaminación de esta.

- 1. Métodos Físicos:** En estos métodos predomina la acción de las fuerzas físicas, fueron los primeros en ser aplicados en el tratamiento de las aguas residuales, siendo estos: mezclado, floculación, sedimentación, flotación, filtración.

- 2. Método Químico.-** A las aguas residuales se les adiciona productos químicos o se provocan ciertas reacciones químicas para la eliminación de contaminantes, estos métodos pueden ser:

Dependiendo de las características que deba tener el efluente; habitualmente se incluye una fase de precipitación química que permite eliminar el fósforo y regular el pH. También se puede añadir una fuente de carbono externa en aquellos casos en los que la disponibilidad de carbono sea un factor limitante para la transformación biológica del nitrato en nitrógeno.

- 3. Métodos Biológicos.-** Se utiliza la actividad biológica para eliminar los contaminantes de las aguas residuales aplicadas para eliminar las sustancias orgánicas biodegradables así como también el nitrógeno contenido en las aguas negras.

### **1.3.22 Tipos de Tratamiento del Agua Servida**

Según (López, 2003) Tipos de Tratamiento del Agua Servida son:

- 1. Tratamiento Primario.-** En este se elimina una fracción de la materia en suspensión de la materia orgánica mediante el tamizado y sedimentación.
- 2. Tratamiento Secundario.-** Aquí se enfoca a la eliminación de los sólidos en suspensión y de los compuestos orgánicos biodegradables, se combina diferentes procesos como tratamiento biológico, reactores de lecho fijo, sistema de lagunaje y sedimentación.
- 3. Tratamiento Avanzado.-** Este se utiliza para la eliminación de contribuyentes como nutrientes, compuestos tóxicos y los excesos de materia orgánica o de sólidos en suspensión. Utiliza procesos de coagulación química, floculación y sedimentación, seguidos de filtración y carbono activo.
- 4. Desinfección.-** Es la destrucción selectiva de los organismos que causa enfermedades, ya que en los procesos previos no todos los organismos se destruyen siendo los de origen humano los que causan mayores problemas; bacterias, virus, amebas, debido a esto es necesario elegir un desinfectante químico que sea seguro en su aplicación y manejo.

Los métodos de desinfección son:

- Químico: color y sub compuestos, bromo, ozono
- Físicos: luz y calor
- Mecánicos: se puede eliminar durante el proceso de tratamiento de agua residual.
- Radiación: por rayos gama.

#### 1.4 MARCO COCEPTUAL

**Sistema de alcantarillado:** Conducto de servicio público cerrado, destinado a recolectar y transportar aguas residuales que fluyen por gravedad libremente bajo condiciones normales.

**Sistema de alcantarillado sanitario simplificado (RAS):** Sistema de alcantarillado sanitario destinado a transportar y recolectar aguas residuales, utilizando redes de escasa profundidad que parten de las instalaciones sanitarias del lote y que son diseñadas bajo el criterio de simplificación y minimización de materiales y criterios constructivos.

**Sistema de alcantarillado sanitario de pequeño diámetro:** Sistema de alcantarillado sanitario destinado a transportar y recolectar aguas residuales previamente sedimentadas en un tanque interceptor, el cual es dispuesto entre la conexión domiciliaria y las redes de alcantarillado.

**Sistema de alcantarillado sanitario condominial:** Sistema de alcantarillado sanitario destinado a recolectar y transportar aguas residuales utilizando el ramal condominial como unidad básica de conexión.

**Ramal condominial:** Tubería que recolecta aguas residuales de un conjunto de edificaciones que descarga a la red pública en un punto.

**Red pública:** Conjunto de tuberías que reciben las aguas residuales de ramales condominiales o conexiones domiciliarias.

**Aguas residuales:** Desecho líquido constituido por aguas domésticas e industriales y aguas de infiltración

**Aguas domésticas:** Desecho líquido resultante de los hábitos higiénicos del hombre en actividades domésticas.

**Caudal por infiltración (Qi):** Agua proveniente del subsuelo, indeseable para el sistema separado y que puede penetrar en las alcantarillas.

**Cuenca de contribución:** Conjunto de áreas contribuyentes, cuyas aguas residuales fluyen hacia un punto único de concentración.

**Instalación sanitaria domiciliaria:** Conjunto de tuberías de agua potable, alcantarillado, accesorios y artefactos que se encuentran dentro de los límites de la propiedad.

**Conexión domiciliaria:** Es el colector de propiedad particular que conduce el agua residual de una edificación hasta la red colectora.

**Canal:** Estructura hidráulica cubierta destinada al transporte de aguas residuales.

**Colector:** Es una tubería que funcionando como conducto libre, recibe la contribución de aguas residuales en cualquier punto a lo largo de su longitud.

**Profundidad del colector:** Diferencia de nivel, entre la superficie de la rasante de la vía y la solera del colector.

**Altura de recubrimiento del colector:** Diferencia de nivel, entre la superficie del terreno y la clave del colector.

**Cámara de inspección o pozo de visita:** Cámara visitable a través de una abertura existente en su parte superior, destinada a permitir la reunión de dos o más colectores. Además, tiene la finalidad de permitir la inspección y el mantenimiento de los colectores.

**Red de alcantarillado sanitario:** Conjunto de colectores secundarios, principales, interceptores, emisarios, cámaras de inspección, terminales de limpieza y tubos de inspección y limpieza.

**Tramo de colector:** Longitud de colector comprendida entre dos cámaras de inspección o tubos de inspección y limpieza sucesivos.

**Área tributaria:** Superficie que drena hacia un tramo o punto determinado.

**Coefficiente de retorno o a aporte (C):** Relación entre el volumen de agua residual que llega a las alcantarillas y el volumen de agua abastecida.

**Coefficiente de punta:** Es la relación entre el caudal medio y el caudal máximo horario. Usualmente determinado por fórmulas en las cuales interviene la población y las características de consumo de agua.

**Caudales de aporte:** Son caudales de contribución medio, máximo y mínimo (l/s). Deben ser considerados los coeficientes que intervienen en la determinación de estos caudales.

**Caudal de diseño:** Caudal máximo horario de contribución de aguas residuales, más los caudales adicionales por infiltración, se calcula para la etapa inicial y final de periodo de diseño.

## CAPÍTULO II:

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

- **Por el objetivo:** Se desarrollará una investigación aplicada ya que se pretende solucionar el problema que se presenta en las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja ubicado en la Comunidad Calerita Shobol Pamba, debido a la inexistencia de infraestructura sanitaria.
- **Por el lugar:** Se utilizará la investigación de campo para tomar datos de la situación actual del sector que servirán como fuentes informativas para poder solucionar la falta del servicio básico que en este caso es el Sistema de Alcantarillado.
- **Por el tiempo:** Se realizará una investigación histórica para obtener datos de la población de los años anteriores y así determinar la tasa de crecimiento poblacional para de esta manera poder proyectar la vida útil de cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado

#### 2.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los niveles de investigación serán: Exploratorio, Descriptivo y Explicativo.

- **Nivel Exploratorio:** Para la investigación se emprendió con el nivel exploratorio, para generar una hipótesis de trabajo, realizando un reconocimiento de variables, y se efectuará la revisión de lo que la parroquia al momento cuenta para la elaboración de la planta de tratamiento.
- **Nivel Descriptivo:** Se logrará un nivel descriptivo porque se obtuvo las causas del problema que originan las aguas servidas por la inexistencia de un sistema de alcantarillado sanitario, abordando todo lo relacionado con las personas que residen en el sector en estudio.

- **Nivel Explicativo:** Se explicará a cerca de la Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de las Comunidades Calerita Baja y Diseño de la Planta de Tratamiento en la Descarga ubicada en la Comunidad Calerita Shobol Pamba.

### 2.2.1 Tipo de Investigación

- **De campo:** Son los estudios que se realizarán en el lugar del proyecto, aquí se obtendrán los datos topográficos, estudios de agua residual para el análisis de alternativas de tratamiento.
- **Bibliográfica:** Este tipo de investigación brindará el sustento necesario para el desarrollo de la presente investigación.

## 2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el presente proyecto, la población está definida por los habitantes de las Comunidades Calerita Baja, Calerita Santa Rosa, y Calerita Shobol Pamba.

### 2.3.1 Población

“Subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de dicha población”. (Sampieri, 2006)

El cálculo de la muestra se hará en base a un universo finito, es decir conocemos el total de la población y deseamos saber cuántos del total tendremos que estudiar.

Tabla N°.9. Población

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
Calerita Shobol Pamba	312	51%
Calerita Santa Rosa	219	36%
Calerita Baja	80	13%
<b>TOTAL</b>	<b>611</b>	<b>100%</b>

Fuente: PDOT San Juan 2015 - 2016

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Según el PDOT San Juan 2015 – 2016 en las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba existen 3.89 habitantes por vivienda, en la cual, en observación directa en el campo se pudo contabilizar aproximadamente una cantidad de 157 viviendas, dando un total de 611 habitantes, habiéndose necesaria la aplicación de la fórmula de la muestra para un universo finito, arrojando como resultado el número de unidades para la aplicación de una encuesta como técnica de recolección de datos primarios determinando su aplicación por comunidad de acuerdo al número de viviendas que represente el pensamiento y decisiones de la población.

### **2.3.2 Estratificación de la muestra**

Según (Suarez, 2014, pág. 5) Para calcular el tamaño de la muestra suele utilizarse la siguiente formula:

#### **Formula**

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

#### **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. **(611)**

**(N-1)** = Factor de correlación.

#### **Aplicación de la fórmula de la muestra**

**Z**= 1.96

**P**= 0.50

**Q**= 0.50

**E**= 0.05

**N**= 611

**(N-1)**= (611 - 1)

$$n = \frac{1.96^2(611)(0,5)(0,5)}{0,05^2(611 - 1) + 1,96^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 236,100$$

$$n = 237 \text{ (Encuestados)}$$

Luego de aplicada la fórmula de la muestra para un universo finito se totaliza una población de análisis de 611 unidades a los cuales realizaremos las encuestas a 237 de ellos divididos en sus alternativas.

Tabla N°.10. Distribución de la muestra

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>%</b>	<b>FRECUENCIA A ENCUESTAR</b>
Calerita Shobol Pamba	51%	121
Calerita Santa Rosa	36%	85
Calerita Baja	13%	31
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>237</b>

Fuente: PDOT San Juan 2015 - 2016

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla N°.11. Variable Independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTO	ÍTEMS
Sistema de Alcantarillado Sanitario	Los estudios de un Sistema de Alcantarillado consisten en determinar las secciones óptimas de los componentes del sistema para una correcta evacuación de las aguas servidas.	Componentes del sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberías</li> <li>• Emisarios</li> <li>• Pozos</li> <li>• Cajas de revisión</li> </ul>	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuesta</li> </ul> Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> </ul>	¿Qué componentes del sistema de alcantarillado garantizan un buen funcionamiento?
		Aguas servidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domesticas</li> <li>• Comerciales</li> <li>• Pluviales</li> </ul>	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuesta</li> </ul> Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> </ul>	¿Cuáles son las aguas servidas que conducirá el sistema de alcantarillado?

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Tabla N°.12. Variable Dependiente

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICA E INSTRUMENTO</b>	<b>ÍTEMS</b>
Mejorar las condiciones de vida de los habitantes del sector	La falta de obras sanitarias en qué medida afecta a la población y que tipo de alcantarillado, podría solucionar estas deficiencias que sufre el sector	Control de la salud de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado físico de la población</li> <li>• Vista</li> <li>• Parasitosis</li> <li>• Piel</li> </ul>	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuesta</li> </ul> Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> </ul>	¿Cuál es el estado físico de la población?
		Tipos de alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcantarillado Sanitario,</li> <li>• Alcantarillado Pluvial</li> <li>• Alcantarillado combinado</li> </ul>	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuesta</li> </ul> Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> </ul>	¿Qué tipos de alcantarillados existen?

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

## 2.5 PROCEDIMIENTOS

Tabla N°.13. Procedimientos

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Qué?	Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario
¿Dónde?	Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba
¿Cuándo?	De Febrero a Julio 2016, (6 meses).
¿Cómo?	Con la ayuda de: Encuesta y Observación directa, listas de cotejo.
¿Quién?	Autor: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

A través de los métodos, las técnicas y tipo de estudio propuesto se obtuvieron datos necesarios, los mismos que fueron utilizados de manera exacta para la elaboración de la presente investigación

Para la fundamentación teórica se revisó conceptos y metodologías de diferentes autores relacionadas con el tema de investigación.

Además de ello para la elaboración de las encuestas se utilizó cuestionarios correctamente estructurados las cuales fueron dirigidas a los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba.

Dicha encuesta se la aplicará con preguntas cerradas ya que facilitan la tabulación y sistematización de la información, las mismas que se direccionaron al objetivo de la investigación.

### 2.5.1 Técnicas e instrumentos

#### A. Técnicas de investigación

Según (Muñoz, 2011, pág. 222), menciona que: “las técnicas son procedimiento o conjunto de procedimientos, reglas, normas o protocolos, que tienen como objetivo

obtener un resultado determinado, ya sea en el campo de la ciencia, de la tecnología, del arte, de la educación o en cualquier otra actividad”.

- **Encuestas.-** Con la realización de las encuestas se pretende plantear preguntas relacionadas con las falencias que atraviesa los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba, y por ende saber las expectativas, necesidades y deseos sobre el Sistema de Alcantarillado Sanitario.
- **Observación.-** A través de esta técnica se observará aspectos del entorno interno de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba, de fácil percepción como: observar los puntos débiles y fuertes, a ello se podrá dar posibles soluciones a los mismos.

## **B. Instrumento de la investigación.**

El autor (Muñoz, 2011, pág. 222), explica que el instrumento de investigación, “es el conjunto de instrumentos de carácter manual, técnico y/o material que sirve como apoyo para la realización de una investigación”.

- **Cuestionario.-** Para la elaboración del cuestionario se formuló una serie de preguntas; para la elaboración de la encuesta se realizó una serie de preguntas cerradas.

## **2.6 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

Una vez recopilada la información se procedió a revisar y clasificar la que sea más útil para la elaboración del presente trabajo de investigación, luego se realizó una revisión total de la información recogida que arrojó la investigación del trabajo.

En lo referente a la formulación de las encuestas se procedió a realizar su respectiva tabulación mediante la ilustración gráfica, que se la efectuó en la hoja de cálculo de Excel este método permitió tener una información ordenada y clara del trabajo realizado.

Posteriormente se realizó la interpretación de los resultados de una manera objetiva, describiendo de una manera clara y precisa los resultados que surgieron de la investigación.

Para llegar a la interpretación de datos se apoyó en el Paquete de Microsoft Office, donde se utilizara los programas Word, Excel y Power Point, para la elaboración del informe y el procesamiento de los datos, con exposiciones gráficas y de tablas.

## **CAPÍTULO III:**

### **3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

La muestra se obtuvo específicamente de los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba, de la siguiente manera: 237 personas como jefe de hogar, cuya finalidad fue preguntar por su actividad económica y grupo familiar por género, para determinar las condiciones de vida así como el Índice de Calidad de vida (ICV) de los habitantes del sector.

#### **3.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.**

La manera de conocer las verdaderas condiciones en la que se encuentran los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba, fue realizar una encuesta, la que serviría como recolección de información en el campo (Ver Anexo A), de esta manera se puede obtener una idea clara sobre los aspectos de salud, salubridad y población en el sector.

El análisis de la información recolectada en las encuestas servirá para determinar la factibilidad de llevar a cabo el proyecto, el que garantice mayores índices de calidad de vida, salud y bienestar en la población, cumpliendo con las necesidades de los habitantes del sector.

A continuación se presenta el desglosamiento de los resultados de la encuesta y del Índice de Calidad de Vida.

### 3.1.1 Resultados de la encuesta a los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba

#### INFORMACIÓN FAMILIAR

1. ¿Cuántos habitantes hay en su familia?

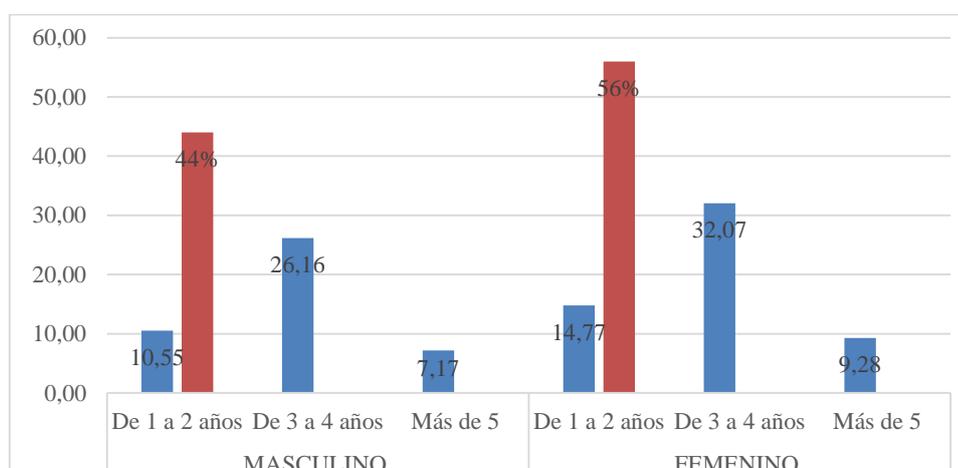
Tabla N°.14. Habitantes por familia

GENERO	ALTERNATIVA	FRECUENCIA	% INDIVIDUAL	% TOTAL
MASCULINO	De 1 a 2 años	25	10,55%	44%
	De 3 a 4 años	62	26,16%	
	Más de 5	17	7,17%	
FEMENINO	De 1 a 2 años	35	14,77%	56%
	De 3 a 4 años	76	32,07%	
	Más de 5	22	9,28%	
<b>TOTAL</b>		<b>237</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.2. Habitantes por familia



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

#### Análisis:

Tomando en consideración los resultados de la encuesta a los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba, el estadígrafo muestra que del 100% de los encuestados: indican que el número de habitantes en su familia se encuentran entre de 3 a 4 personas primordialmente muestran ser de género femenino en un 56%, lo restante 44% pertenece al género masculino.

2. ¿Qué tipo de trabajo desempeña el jefe de hogar?

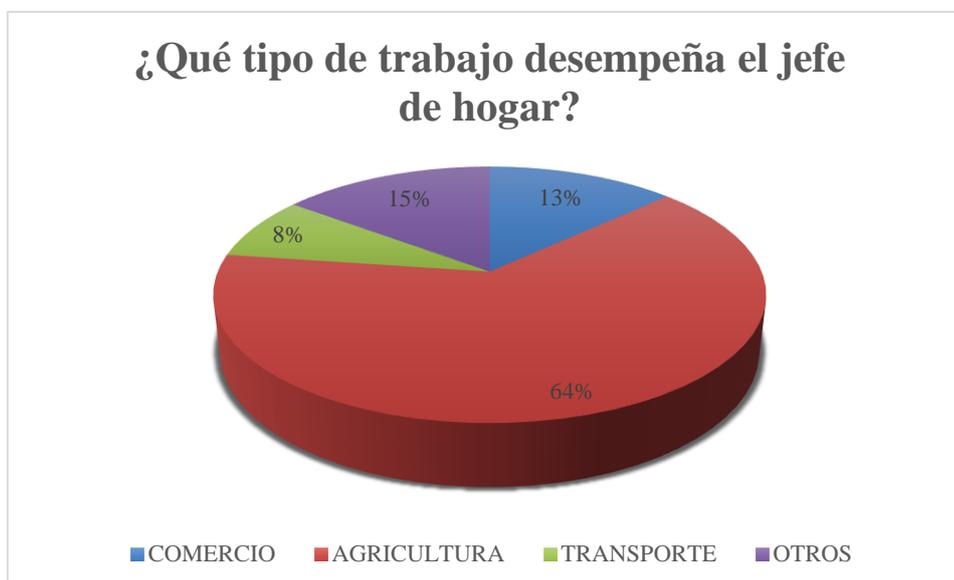
Tabla N°.15. Trabajo que desempeña el jefe de hogar

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
COMERCIO	31	13%
AGRICULTURA	152	64%
TRANSPORTE	19	8%
OTROS	35	15%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.3. Trabajo que desempeña el jefe de hogar



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Análisis:**

Del total de los encuestados, un 64%, manifiesta que el tipo de trabajo desempeña el jefe de hogar es la agricultura, un 15% de las personas indican que son otros, el 13% que individuos indican que se dedican al comercio y un 8% indican que se dedican al transporte.

3. ¿Qué tipo de vivienda es donde usted reside?

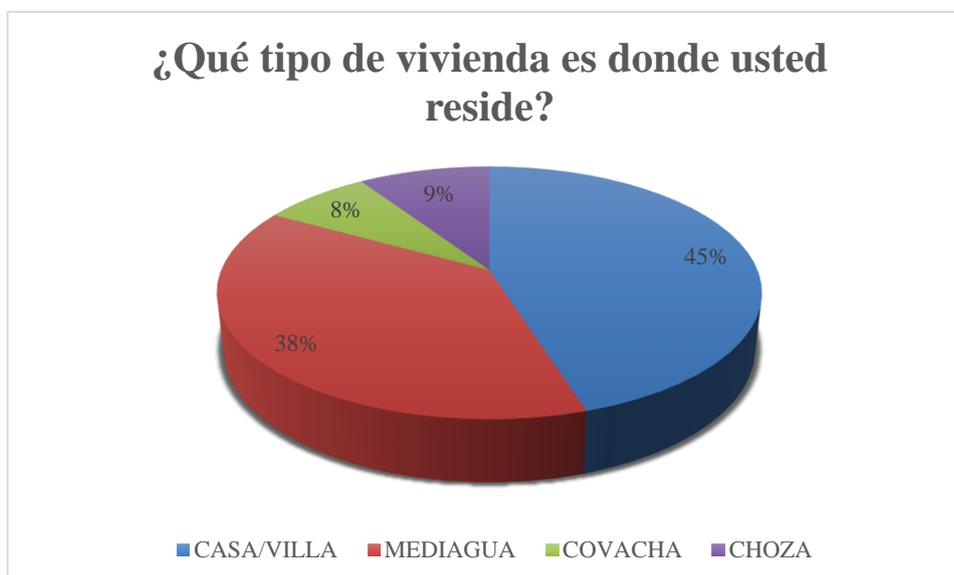
Tabla N°.16. Tipo de vivienda donde reside

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CASA/VILLA	107	45
MEDIAGUA	90	38
COVACHA	18	8
CHOZA	22	9
TOTAL	237	100

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.4. Tipo de vivienda donde reside



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Análisis:**

Del total de los encuestados, un 45%, manifiesta primordialmente que el tipo de vivienda es donde reside es Casa/Villa, un 38% indican que es una mediagua, el 9% que muestran que choza y un 8% dicen que su vivienda es una covacha.

4. ¿Existen Centros Educativos de calidad en el sector?

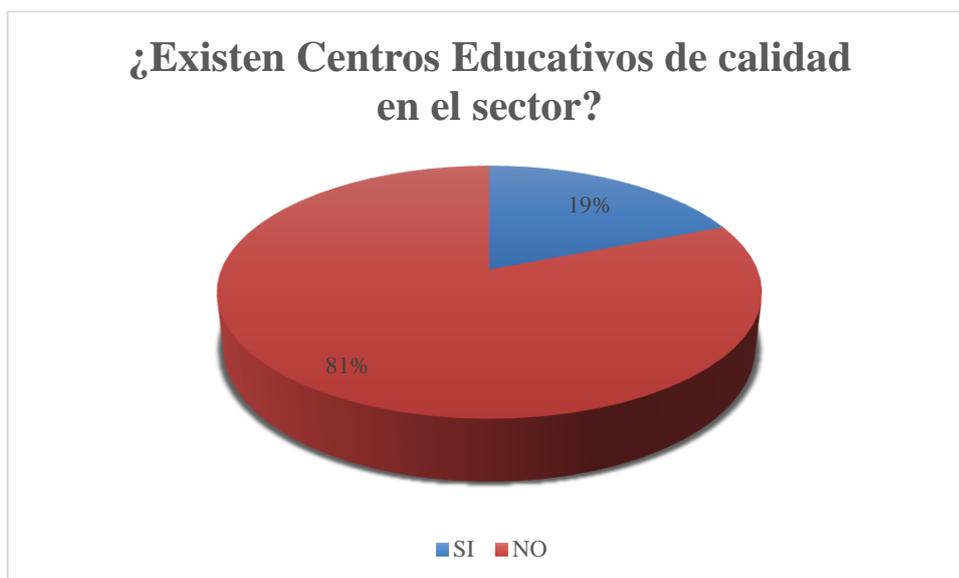
Tabla N°.17. Existencia de Centros Educativos de calidad en el sector

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	45	19%
NO	192	81%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.5. Existencia de Centros Educativos de calidad en el sector



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Análisis:**

Del total de los encuestados, que responden a la encuesta aplicada para recolección de información, el 81%, manifiesta primordialmente que no existen centros educativos de calidad en el sector, el 19% restante indica que sí.

5. ¿La calidad y cantidad de agua potable que llega hasta su vivienda es buena?

Tabla N°.18. Calidad y cantidad de agua potable que llega a la vivienda

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	107	45%
NO	130	55%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.6. Calidad y cantidad de agua potable que llega a la vivienda



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Análisis:**

Del total de los encuestados se determina que el 55% de la muestra indican que la calidad y cantidad de agua potable para consumo humano que llega hasta su vivienda es buena, mientras que el 45% dicen que no es buena.

6. ¿El servicio en domicilio de agua potable es?

Tabla N°.19. Servicio en domicilio de agua potable

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
RED PÚBLICA	0	0%
GRIFOS PÚBLICOS	0	0%
POZO	10	4%
TANQUERO	22	9%
VERTIENTE	205	87%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.7. Servicio en domicilio de agua potable



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Análisis:**

Del total de los encuestados, un 87%, manifiesta primordialmente que el servicio en domicilio de agua potable es por vertiente, el 9% que es por medio de tanquero, un 9% indican que su servicio en domicilio de agua potable es por pozo, en las demás alternativa no se registra datos, La fuente está cuesta arriba de donde vive la comunidad, de tal forma que el agua fluye cuesta abajo por la fuerza de la gravedad, de las mismas se abastece mediante tuberías “agua entubada”.

7. ¿Cómo usted evacua las aguas servidas en la actualidad?

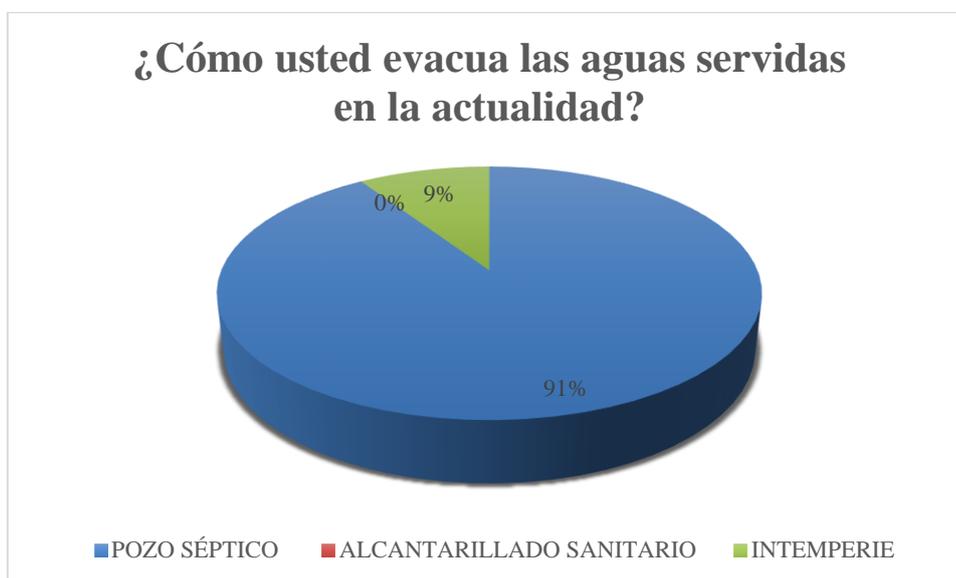
Tabla N°.20. Evacuación de las aguas servidas en la actualidad

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
POZO SÉPTICO	215	91%
ALCANTARILLADO SANITARIO	0	0%
INTEMPERIE	22	9%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.8. Evacuación de las aguas servidas en la actualidad



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Análisis:**

Del total de los encuestados, el 91%, manifiesta desalojar las aguas servidas mediante un pozo séptico, un 9% de las personas indican desalojar sus aguas servidas en la Interperie, y ningún habitante indica tener el servicio de evacuación por medio de un sistema de alcantarillado sanitario. Debido al factor económico, lo que higiénica y técnicamente no es lo correcto ya que producto de esto llegará a generar enfermedades perjudicando directamente de esta manera a los pobladores del sector.

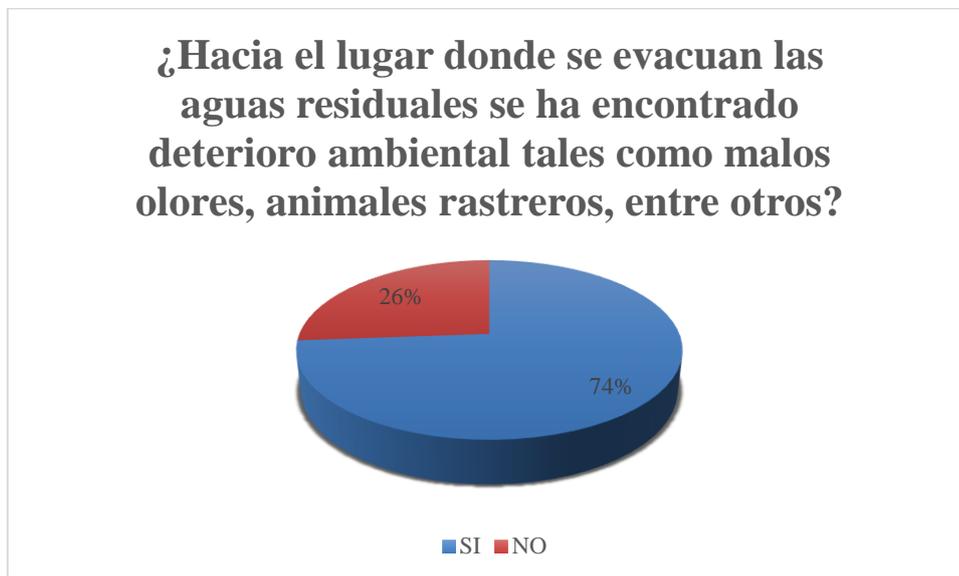
8. ¿Hacia el lugar donde se evacuan las aguas residuales se ha encontrado deterioro ambiental tales como malos olores, animales rastreros, entre otros?

Tabla N°.21. Deterioro Ambiental

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	175	74%
NO	62	26%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)  
**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.9. Deterioro Ambiental



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)  
**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

### Análisis:

Del total de los encuestados, el 74%, manifiesta que el lugar donde se evacuan las aguas residuales se ha encontrado deterioro ambiental tales como malos olores, animales rastreros, entre otros, un 26% de las personas indican que no se ha encontrado deterioro ambiental.

9. ¿Ha sufrido usted alguna enfermedad por causa de aguas residuales cómo?

Tabla N°.22. Enfermedades por causa de aguas residuales

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PARÁSITOS	125	53%
INFECCIONES DE LA PIEL	42	18%
SISTEMA RESPIRATORIO	52	22%
NINGUNA	18	7%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.10. Enfermedades por causa de aguas residuales



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Análisis:**

Del total de los encuestados, el 53%, manifiesta ha sufrido alguna enfermedad por causa de aguas residuales cómo parásitos, un 22% personas indica que ha sufrido problemas en el sistema respiratorio, el 18% muestra que ha sufrido infecciones de la piel y el 7% revelan no haber sufrido ninguna enfermedad.

10. ¿Conoce usted sobre la existencia de Infraestructura Sanitaria de Tratamiento de Aguas Residuales en el sector?

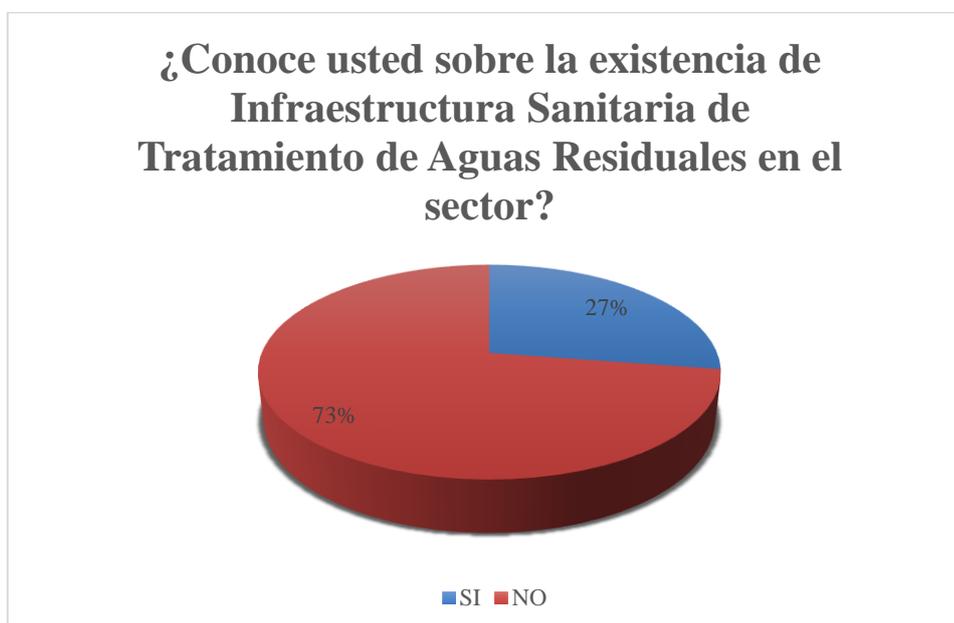
Tabla N°.23. Conocimiento sobre la existencia de Infraestructura Sanitaria

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	65	27%
NO	172	73%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.11. Conocimiento sobre la existencia de Infraestructura Sanitaria



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

### Análisis:

Del total de los encuestados, un 73%, manifiesta que conoce la existencia de Infraestructura Sanitaria de Tratamiento de Aguas Residuales en el sector, un 27% de los habitantes indican no conocer dicho sistema.

11. ¿La construcción de una obra sanitaria crea fuentes de trabajo para su comunidad?

Tabla N°.24. Obra sanitaria crea fuentes de trabajo para la comunidad

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	146	62%
NO	91	38%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.12. Obra sanitaria crea fuentes de trabajo para la comunidad



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Análisis:**

De acuerdo a los datos obtenidos observamos que el 62% manifiestan que este proyecto si daría fuentes de trabajo, el 38% opina que este proyecto no generaría fuentes de trabajo la construcción de una obra sanitaria

12. ¿Cómo apoyaría Ud. A las autoridades de la comunidad para que inviertan más en Infraestructura Sanitaria?

Tabla N°.25. Apoyo a las autoridades de la comunidad

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MANO DE OBRA	189	80%
ECONÓMICO	33	14%
NINGUNO	15	6%
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Gráfico N°.13. Apoyo a las autoridades de la comunidad



**Fuente:** Encuesta Aplicada a las comunidades para recolección de información (Ver Anexo 1)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

### Análisis:

De acuerdo a los datos obtenidos observamos que el 80% manifiestan que apoyaría a las autoridades de la comunidad para que inviertan más en Infraestructura Sanitaria con mano de obra, un 14% apoyarían a las autoridades económicamente y un 6% indica que de ninguna manera apoyaría.

### 3.1.2 Cálculo Índice de Calidad de Vida (ICV).

Con el Índice de Calidad de Vida (ICV) se busca medir el estándar de vida de los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba, mediante la combinación de variables de capital humano, con variables de acceso potencial a bienes físicos y con variables que describen la composición del hogar.

A continuación se relacionan cinco factores identificados por el modelo junto con sus variables componentes, cada una de las cuales ha recibido una ponderación de acuerdo con su poder discriminante, y cuya suma total arroja el valor del índice para cada hogar, que ha sido normalizado para que varíe entre 0 y 100. Los puntajes asignados a cada una de las categorías de las variables componentes se encuentran en la Tabla N° 26. Los datos recolectados de cada uno de las personas encuestadas se encuentran en el Anexo B.

Tabla N°.26. Factores, Variables y Puntajes para el cálculo del (ICV)

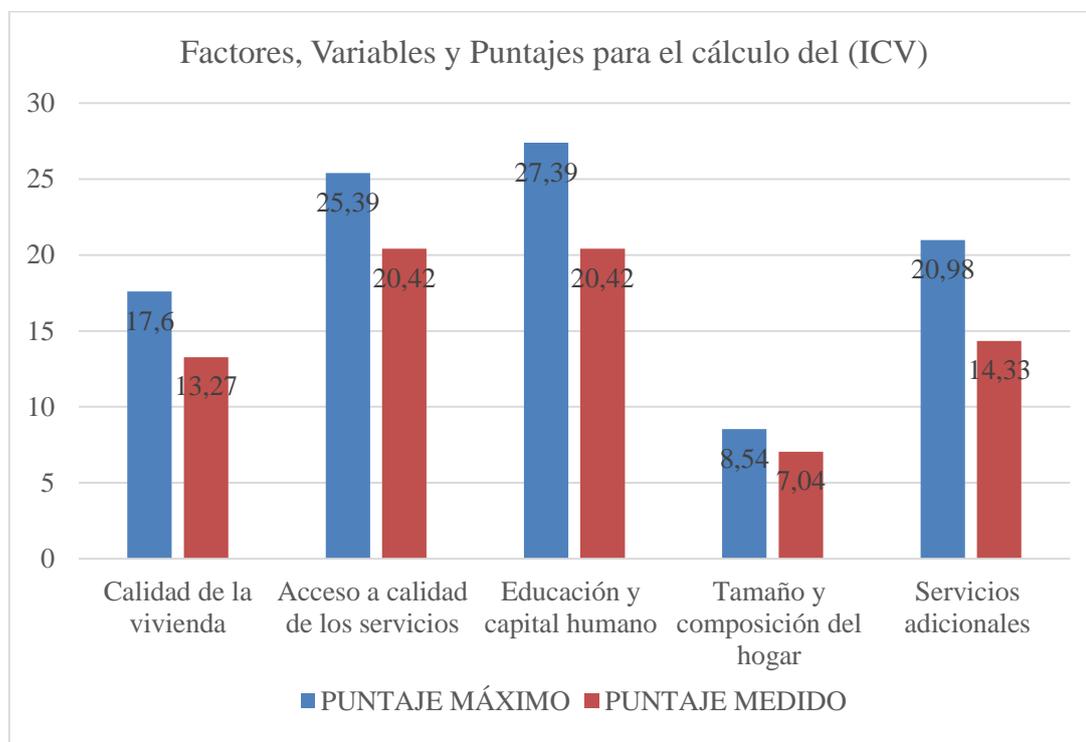
FACTORES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE MEDIO	VARIABLES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE MEDIDO
Calidad de la vivienda	17,6	13,27	Material predominante en los pisos de la vivienda	8,0932	6,5562
			Material predominante en los pisos de la vivienda	9,5986	6,7181
Acceso a calidad de los servicios	25,39	20,42	Fuente de abastecimiento de agua	6,2096	4,5559
			Tipo de vida	7,2868	7,2868
			Eliminación de excretas	7,1654	7,1654
			Recolección de basura	4,7284	3,6862
Educación y capital humano	27,39	20,42	Seguridad social en salud del jefe del hogar	5,7430	3,7939
			Escolaridad del jefe del hogar	5,6805	3,9250
			Escolaridad del cónyuge		
			Proporción de personas analfabetas en la vivienda	4,7503	4,7230
			Proporción de jóvenes de 13 a 18 años que asisten a Secundaria/Universidad	1,4832	1,0194

**Fuente:** Guía de observación para recolección de información (Ver Anexo 2)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

			Proporción de jóvenes de 5 a 11 años que asisten a un establecimiento educativo	3,4491	2,6643
Tamaño y composición del hogar	8,54	7,04	Proporción de niños menores a 6 años en el hogar	2,5632	2,1949
			Proporción de cargas económicas en el hogar	2,0013	1,0613
			Hacimiento de hogar (número de personas por cuarto)	3,9804	3,7795
Servicios adicionales	20,98	14,33	Total de electrodomésticos	10,0123	7,3753
			Número de vehículos	4,6916	2,6069
			Tele-comunicaciones	3,2286	1,5486
			Resguardo policial	3,0488	2,8006
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>75,48%</b>	<b>Puntaje total máximo (ICV)</b>	<b>100%</b>	<b>77,80%</b>

Gráfico N°.14. Factores, Variables y Puntajes para el cálculo del (ICV)



**Fuente:** Guía de observación para recolección de información (Ver Anexo B)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Análisis

El Índice de Calidad de Vida (ICV) que busca medir el estándar de vida de los habitantes de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba, mediante la combinación de variables de capital humano, con variables de acceso potencial a bienes físicos y con variables que describen la composición del hogar, relacionan cinco factores identificados por el modelo junto con sus variables componentes, es así que puntaje máximo para calidad de la vivienda asciende a 17,6 y puntaje medido es de 13,27; seguidamente el puntaje máximo para acceso a calidad de los servicios suma a 25,39 y puntaje medido es de 20,42; consecutivamente el puntaje máximo para Educación y capital humano remonta a 27,39 y puntaje medido es de 20,42; inmediatamente el puntaje máximo para el tamaño y composición del hogar asciende a 8,54 y puntaje medido es de 7,04; posteriormente el puntaje máximo para servicios adicionales se remonta a 20,98 y puntaje medido es de 14,33, considerado el más bajo que ha recibido una ponderación de acuerdo con su poder discriminante.

## CAPÍTULO IV:

### 4. PROPUESTA

#### 4.1 TEMA

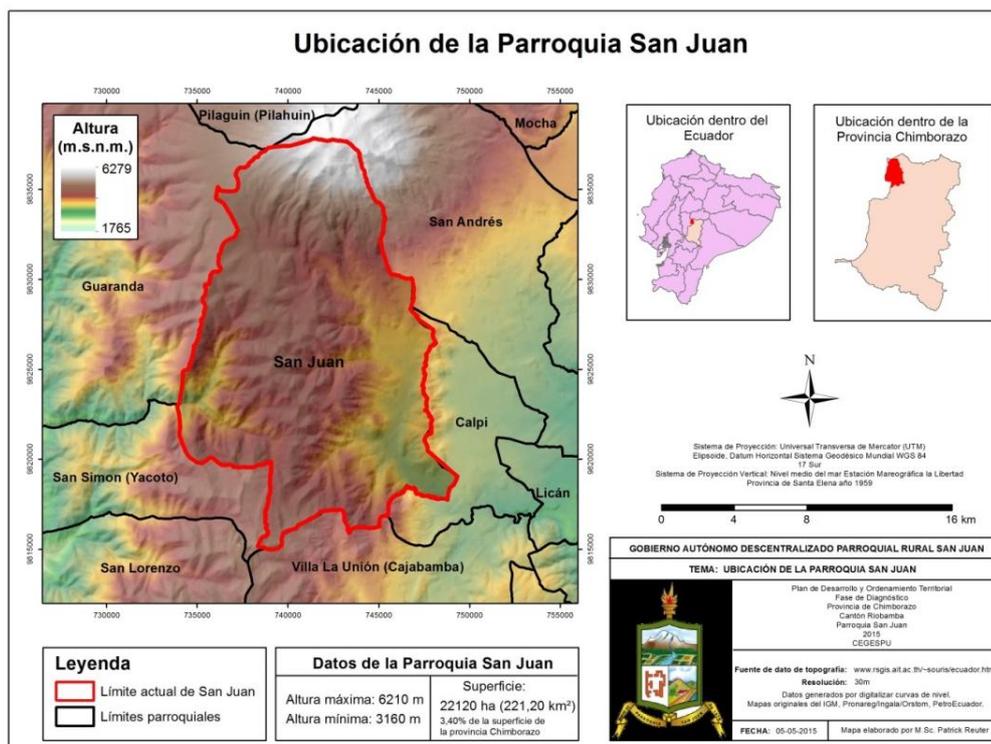
Estudiar de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Diseño de la Planta de Tratamiento en la Descarga ubicado en la Comunidad Calerita Shobol Pamba.

#### 4.2 DATOS INFORMATIVOS

Las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Calerita Shobol Pamba, pertenecientes a la parroquia San Juan que es una de las parroquias rurales del cantón Riobamba, en la Provincia de Chimborazo.

##### 4.2.1 Ubicación Geográfica

Gráfico N°.15. Ubicación Geográfica de la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

Tabla N°.27. Límite político administrativo

<b>NORTE</b>	Provincia de Tungurahua, Parroquia San Andrés, Cantón Guano, el Río Culebrilla
<b>SUR</b>	Parroquia Villa la Unión, Cantón Colta, parroquia Calpi, Río Chimborazo.
<b>ESTE</b>	Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, San Andrés.
<b>OESTE</b>	Provincia de Bolívar

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Juan". (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

Tabla N°.28. Características generales del territorio

<b>Cantón:</b>	Riobamba
<b>Provincia:</b>	Chimborazo
<b>Superficie:</b>	22120 ha. 221,20 Km <sup>2</sup> .
<b>Altitud:</b>	3160 msnm -6210 msnm
<b>Población:</b>	7370
<b>Precipitación:</b>	500 - 1000 mm
<b>Temperatura:</b>	12 - 16 °C
<b>Humedad Relativa:</b>	0.7 – 1.88

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Juan". (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

#### 4.2.2 Listado de barrios y comunidades

Tabla N°.29. Listado de Barrios y Comunidades de la Parroquia San Juan

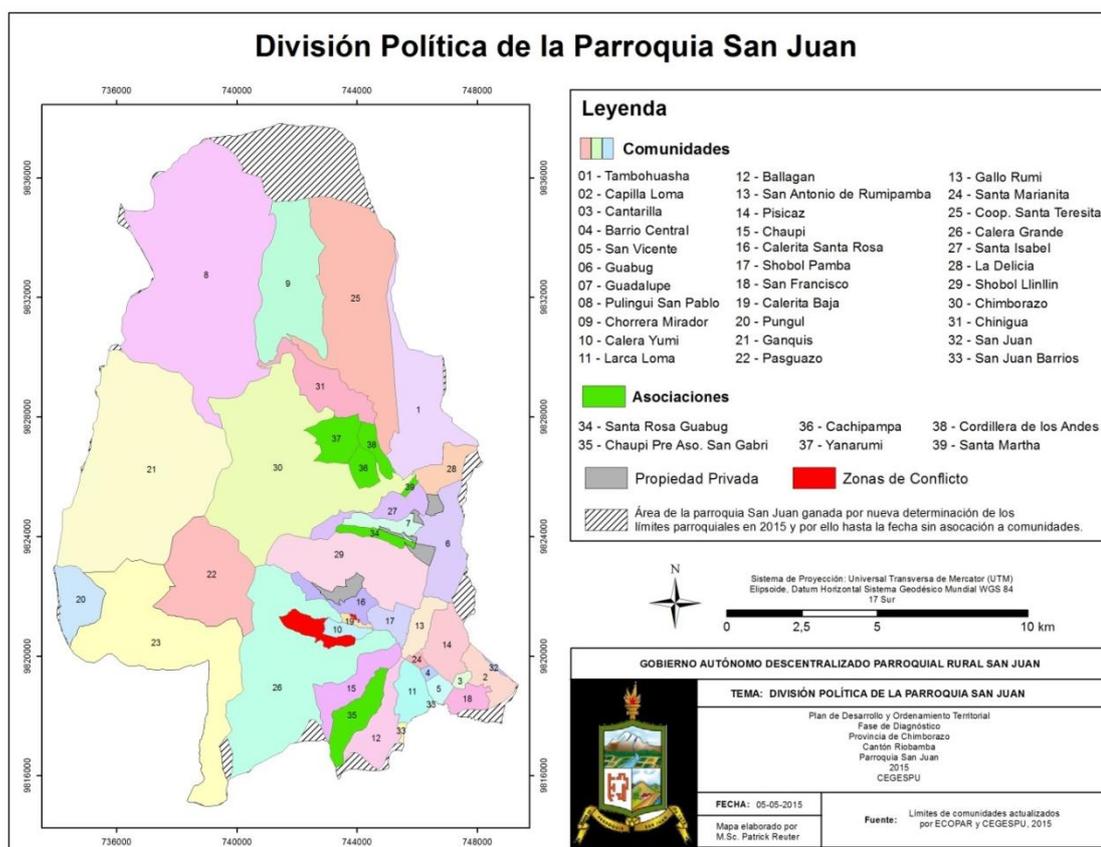
N°	BARRIO / COMUNIDAD	ZONA
1	Barrio San Vicente	<b>ZONA BAJA:</b> Comprende los barrios de la cabecera parroquial y las comunidades aledañas:
2	Barrio San Francisco	
3	Barrio Central	
4	Barrio Santa Marianita	
5	Barrio Rumipamba	
6	Barrio Cantarilla	
7	Comunidad Capilla Loma	
8	Comunidad Ballagán	
9	Comunidad Larca Loma	
10	Comunidad Pisicaz Bajo	

11	Comunidad Pisicaz Alto	
12	Comunidad Chaupi Pomaló	<u>ZONA MEDIA</u>
13	Comunidad Calera Grande Pomaló	
14	Comunidad Calera Yumi	
15	Comunidad Calerita Baja	
16	Comunidad Calerita Santa Rosa	
17	Comunidad Calera Shobol Pamba	
18	Comunidad Shobol Llinllin	
19	Comunidad Guabug	
20	Comunidad La Delicia	<u>ZONA ALTA</u>
21	Comunidad Tambohuasha	
22	Comunidad Cooperativa Santa Teresita	
23	Comunidad Santa Isabel	
24	Comunidad Guadalupe	
25	Comunidad Chimborazo	
26	Comunidad Chinigua	
27	Comunidad San Pablo Pulingui	
28	Comunidad Chorrera Mirador	
29	Comunidad Ganquis	<u>ZONA 1</u>
30	Comunidad Pasguazo	
31	Comunidad Gallo Rumi	
32	Comunidad Pungul	
33	Asociación Santa Martha	
34	Asociación Santa Rosa	
35	Asociación Yana Rumí	
36	Asociación Cordillera de los Andes	

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Juan". (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

Gráfico N°.16. División Política de la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

#### 4.2.3 Grupos Étnicos

Composición étnica por asentamientos humanos de la parroquia San Juan:

Tabla N°.30. Composición Étnica de la Parroquia San Juan

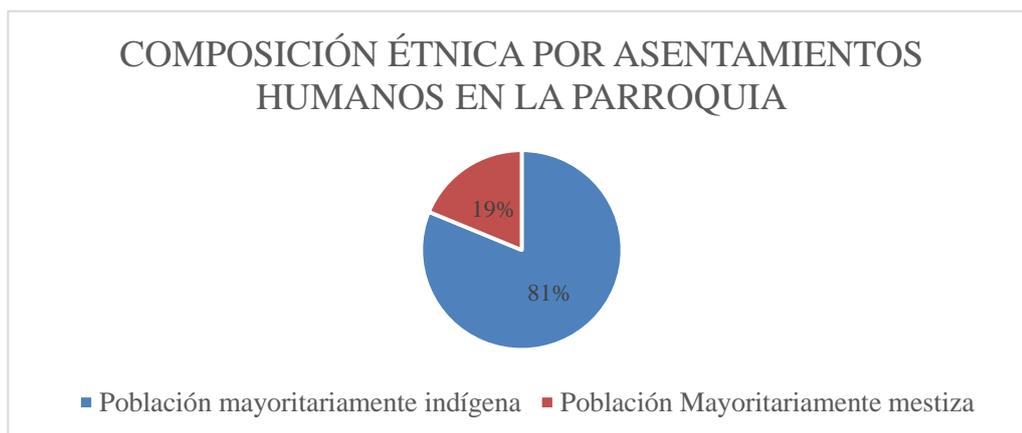
Comunidad	Población mayoritariamente indígena	Población Mayoritariamente mestiza	Población Mayoritariamente
Barrio San Vicente		X	
Barrio San Francisco		X	
Barrio Central		X	
Barrio Santa Marianita	X		
Barrio Rumipamba	X		
Barrio Cantarilla	X		
Comunidad Capilla Loma		X	
Comunidad Ballagán	X		
Comunidad Larca Loma	X		
Comunidad Pisicaz Bajo	X		
Comunidad Pisicaz Alto	X		

Comunidad Chaupi Pomaló	X		
Comunidad Calera Grande Pomaló	X		
Comunidad Calera Yumi	X		
Comunidad Calerita Baja		X	
Comunidad Calerita Santa Rosa		X	
Comunidad Calera Shobol Pamba	X		
Comunidad Shobol Llinllin	X		
Comunidad Guabug	X		
Comunidad La Delicia	X		
Comunidad Tambohuasha	X		
Comunidad Cooperativa Santa Teresita	X		
Comunidad Santa Isabel	X		
Comunidad Guadalupe	X		
Comunidad Chimborazo	X		
Comunidad Chinigua	X		
Comunidad San Pablo Pulingui	X		
Comunidad Chorrera Mirador	X		
Comunidad Ganquis	X		
Comunidad Pasguazo	X		
Comunidad Gallo Rumi	X		
Comunidad Pungul	X		
TOTAL	26	6	0

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

Gráfico N°.17. Composición Étnica de la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

La Composición Étnica de la Parroquia San Juan comprende la población indígena en un 81%, mientras que el 19% es mestiza. Las Comunidad Calerita Baja y Calerita Santa Rosa la población mayoritariamente mestiza

Tabla N°.31. Caracterización de la Práctica de la Minga en los Asentamientos Humanos de la Parroquia

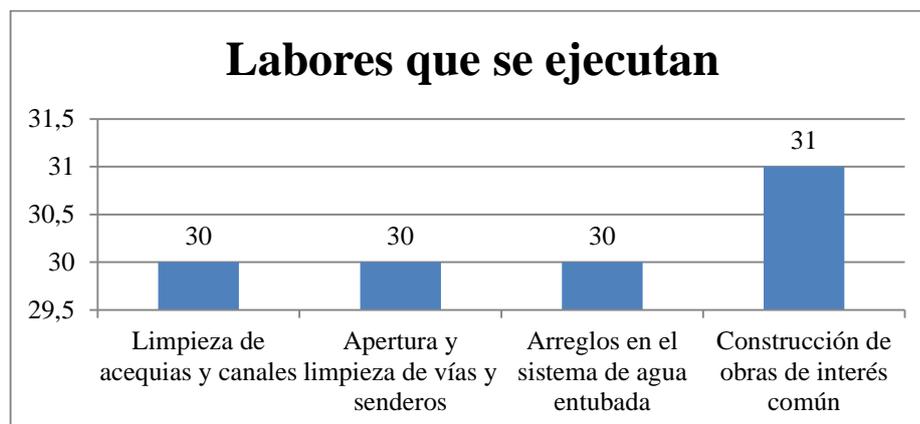
COMUNIDAD	LABORES QUE SE EJECUTAN				PARTICIPANTES EN LA MINGA			COMISIONES QUE SE ORGANIZAN			
	Limpieza de acequias y canales	Apertura y limpieza de vías y senderos	Arreglos en el sistema de agua	Construcción de obras de interés común	Solo comuneros	Comuneros y nerones	Solo peones	Dirección de trabajos	Preparación de bebidas	Preparación de alimentos	Otras comisiones
Barrio San Vicente	X	X	X	X	X						
Barrio San Francisco	X	X	X	X	X						
Barrio Central	X	X	X	X	X						
Barrio Santa Marianita	X	X	X	X	X						
Barrio Rumipamba											
Barrio Cantarilla	X	X	X	X	X						
Comunidad Capilla Loma	X	X	X	X	X						
Comunidad Ballagán	X	X	X	X	X						
Comunidad Larca Loma	X	X	X	X	X						
Comunidad Pisicaz Bajo	X	X	X	X	X						
Comunidad Pisicaz Alto	X	X	X	X	X						
Comunidad Chaupi Pomaló	X	X	X	X	X						
Comunidad Calera Grande Pomaló	X	X	X	X		X					
Comunidad Calera Yumi	X	X	X	X	X						
Comunidad Calerita Baja	X	X	X	X	X						
Comunidad Calerita Santa Rosa	X	X	X	X	X						

Comunidad Calera Shobol Pamba	X	X	X	X		X					X
Comunidad Shobol Llinllin	X	X	X	X	X						
Comunidad Guabug	X	X	X	X	X						
Comunidad La Delicia	X	X	X	X		X		X	X	X	
Comunidad Tambohuasha	X	X		X	X						
Comunidad Cooperativa Santa Teresita			X	X	X						
Comunidad Santa Isabel	X	X	X	X	X						
Comunidad Guadalupe	X	X	X	X	X						
Comunidad Chimborazo	X	X	X	X	X						
Comunidad Chinigua	X	X	X	X	X						
Comunidad San Pablo Pulingui	X	X	X	X	X						
Comunidad Chorrera Mirador	X	X	X	X	X						
Comunidad Ganquis	X	X	X	X	X						
Comunidad Pasguazo	X	X	X	X	X						
Comunidad Gallo Rumi	X	X	X	X		X					
Comunidad Pungul	X	X	X	X	X						
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia "San Juan". (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

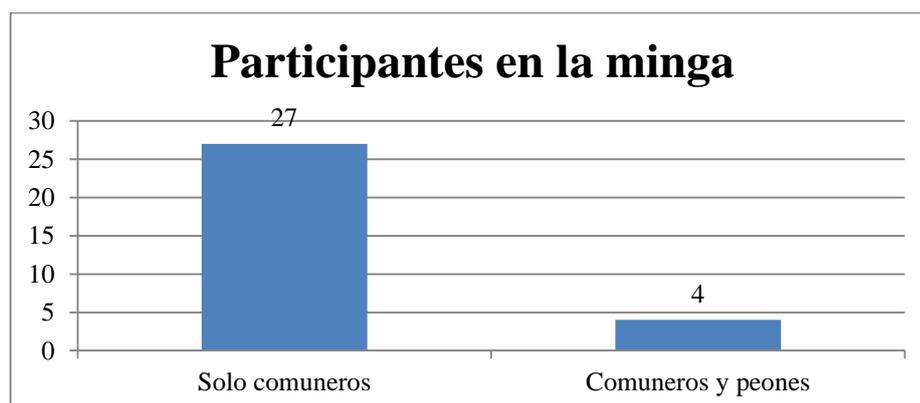
Gráfico N°.18. Labores que se Ejecutan en la Práctica de la Minga En Los Asentamientos Humanos de la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

Gráfico N°.19. Participantes en la Práctica de la Minga en los Asentamientos Humanos de la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

#### 4.2.4 Infraestructura y Acceso a Servicios Básicos, Déficit, Cobertura, Calidad

##### A. Agua Potable

Tabla N°.32. Disponibilidad del Servicio de Agua Para Consumo Humano y Uso Doméstico en las Comunidades de la Parroquia San Juan

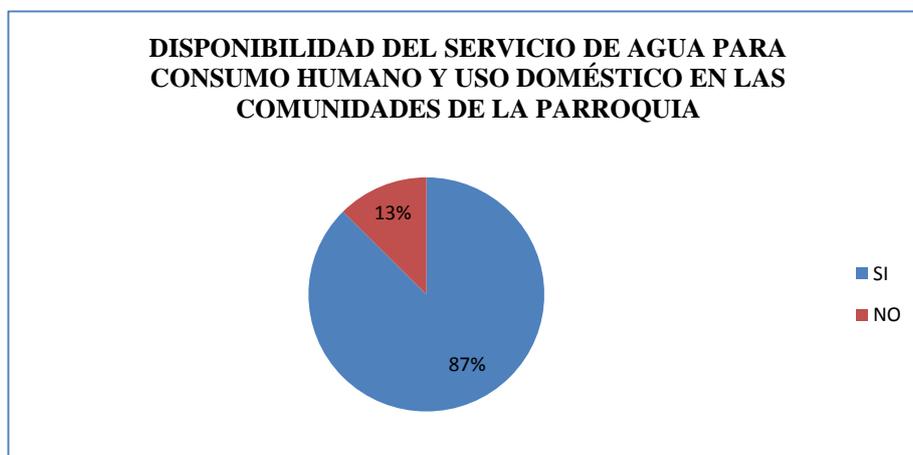
COMUNIDAD	SI	NO
Barrio San Vicente	X	
Barrio San Francisco	X	
Barrio Central de San Juan	X	
Barrio Santa Marianita	X	

Barrio Rumipamba	x	
Barrio Cantarilla	x	
Comunidad Capilla Loma	x	
Comunidad Ballagán	x	
Comunidad Larca Loma	x	
Comunidad Pисicaz Bajo	x	
Comunidad Pисicaz Alto		x
Comunidad Chaupi Pomaló		x
Comunidad Calera Grande Pomaló	x	
Comunidad Calera Yumi		x
Comunidad Calerita Baja	x	
Comunidad Calerita Santa Rosa	x	
Comunidad Calera Shobol Pamba	x	
Comunidad Shobol Llinllin	x	
Comunidad Guabug		x
Comunidad La Delicia	x	
Comunidad Tambohuasha	x	
Comunidad Cooperativa Santa Teresita	x	
Comunidad Santa Isabel	x	
Comunidad Guadalupe	x	
Comunidad Chimborazo	x	
Comunidad Chinigua	x	
Comunidad San Pablo Pulingui	x	
Comunidad Chorrera Mirador	x	
Comunidad Ganquis	x	
Comunidad Pasguazo	x	
Comunidad Gallo Rumi	x	
Comunidad Pungul	x	
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

Gráfico N°.20. Disponibilidad del Servicio de Agua Para Consumo Humano y Uso Doméstico en las Comunidades de la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

El 87% de las comunidades de la parroquia disponen de agua para el consumo humano y uso doméstico, mientras que el 13% restante correspondiente a las comunidades de Pisicaz Alto, Chaupi Pomaló, Calera Yumi y Guabug no disponen del servicio.

Tabla N°.33. Forma de Abastecimiento de Agua Para el Consumo Humano y Uso Doméstico

COMUNIDAD	RED PÚBLICA / AGUA POTABLE	AGUA ENTUBADA
Barrio San Vicente		x
Barrio San Francisco		x
Barrio Central		x
Barrio Santa Marianita	x	
Barrio Rumipamba		x
Barrio Cantarilla		x
Comunidad Capilla Loma		x
Comunidad Ballagán		x
Comunidad Larca Loma		x
Comunidad Pisicaz Bajo		x
Comunidad Pisicaz Alto		
Comunidad Chaupi Pomaló		
Comunidad Calera Grande Pomaló		x
Comunidad Calera Yumi		
Comunidad Calerita Baja		x
Comunidad Calerita Santa Rosa		x
Comunidad Calera Shobol Pamba		x
Comunidad Shobol Llinllin		x
Comunidad Guabug		
Comunidad La Delicia		x
Comunidad Tambohuasha		x
Comunidad Cooperativa Santa Teresita	x	
Comunidad Santa Isabel		x
Comunidad Guadalupe		x
Comunidad Chimborazo		x
Comunidad Chinigua		x
Comunidad San Pablo Pulingui		x
Comunidad Chorrera Mirador		x
Comunidad Ganquis		x
Comunidad Pasguazo		x
Comunidad Gallo Rumi		x
Comunidad Pungul		x
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>26</b>

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

Elaborado por: Consultor CEGESPU

De las 28 comunidades que disponen del servicio de agua para consumo humano y uso doméstico el 26 por ciento de las mismas se abastece mediante agua entubada, y 2 de Red Pública.

## B. Electricidad

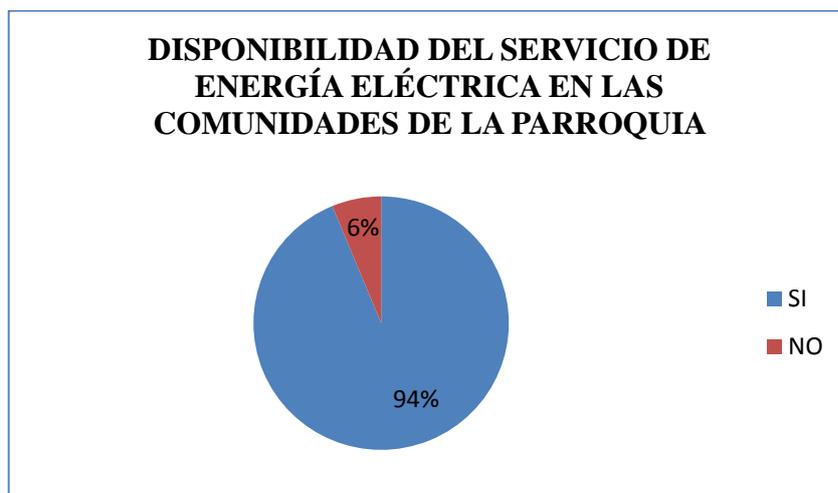
Tabla N°.34. Disponibilidad del Servicio de Energía Eléctrica en las Comunidades de la Parroquia San Juan.

COMUNIDAD	SI	NO
Barrio San Vicente	x	
Barrio San Francisco	x	
Barrio Central	x	
Barrio Santa Marianita	x	
Barrio Rumipamba		x
Barrio Cantarilla	x	
Comunidad Capilla Loma	x	
Comunidad Ballagán	x	
Comunidad Larca Loma	x	
Comunidad Pisicaz Bajo	x	
Comunidad Pisicaz Alto	x	
Comunidad Chaupi Pomaló	x	
Comunidad Calera Grande Pomaló	x	
Comunidad Calera Yumi	x	
Comunidad Calerita Baja		x
Comunidad Calerita Santa Rosa	x	
Comunidad Calera Shobol Pamba	x	
Comunidad Shobol Llinllin	x	
Comunidad Guabug	x	
Comunidad La Delicia	x	
Comunidad Tambohuasha	x	
Comunidad Cooperativa Santa Teresita	x	
Comunidad Santa Isabel	x	
Comunidad Guadalupe	x	
Comunidad Chimborazo	x	
Comunidad Chinigua	x	
Comunidad San Pablo Pulingui	x	
Comunidad Chorrera Mirador	x	
Comunidad Ganquis	x	
Comunidad Pasguazo	x	
Comunidad Gallo Rumi	x	
Comunidad Pungul	x	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>2</b>

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia "San Juan". (2015)

Elaborado por: Consultor CEGESPU

Gráfico N°.21. Disponibilidad del Servicio de Energía Eléctrica en las Comunidades de la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

La mayor parte de las comunidades que representa el 94% de la parroquia dispone del servicio de energía eléctrica, mientras que apenas el 6% que corresponde al Barrio Rumipamba y a la Comunidad Calerita Baja no dispone del servicio.

### C. Alcantarillado

Tabla N°.35. Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado en la Parroquia San Juan

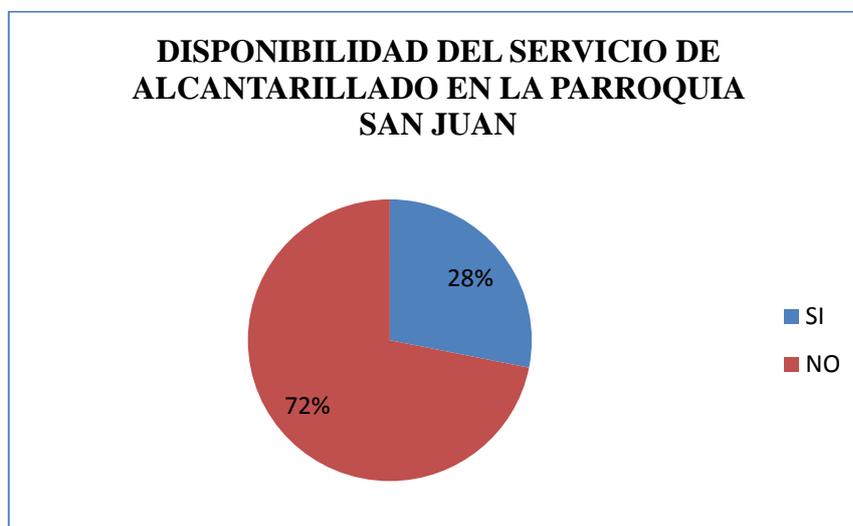
COMUNIDAD	SI	NO
Barrio San Vicente	x	
Barrio San Francisco	x	
Barrio Central	x	
Barrio Santa Marianita	x	
Barrio Rumipamba		x
Barrio Cantarilla	x	
Comunidad Capilla Loma	x	
Comunidad Ballagán		x
Comunidad Larca Loma		x
Comunidad Pисicaz Bajo	x	
Comunidad Pисicaz Alto		x
Comunidad Chaupi Pomaló		x
Comunidad Calera Grande Pomaló	x	
Comunidad Calera Yumi		x
Comunidad Calerita Baja		x

Comunidad Calerita Santa Rosa		X
Comunidad Calera Shobol Pamba	X	
Comunidad Shobol Llinllin		X
Comunidad Guabug		X
Comunidad La Delicia		X
Comunidad Tambohuasha		X
Comunidad Cooperativa Santa Teresita		X
Comunidad Santa Isabel		X
Comunidad Guadalupe		X
Comunidad Chimborazo		X
Comunidad Chinigua		X
Comunidad San Pablo Pulingui		X
Comunidad Chorrera Mirador		X
Comunidad Ganquis		X
Comunidad Pasguazo		X
Comunidad Gallo Rumi		X
Comunidad Pungul		X
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>23</b>

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

Gráfico N°.22. Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado en la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

La mayor parte de las comunidades de la parroquia San Juan que representa el 72% no cuenta con el servicio de alcantarillado mientras que apenas el 28% que corresponde a nueve comunidades de la zona centro disponen del servicio.

#### 4.2.5 Acceso de la Población a Vivienda y Catastro Predial.

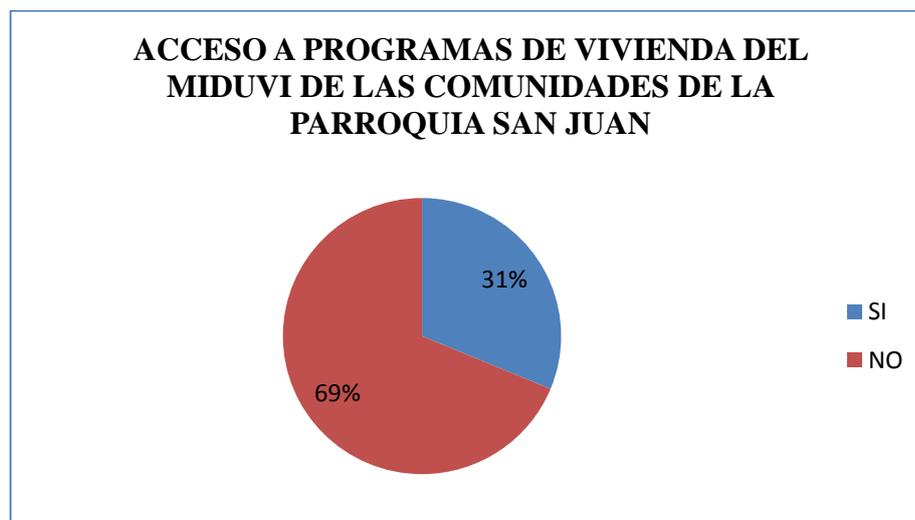
Tabla N°.36. Acceso a Programas de Vivienda del MIDUVI de las Comunidades de la Parroquia San Juan

COMUNIDAD	SI	NO
Barrio San Vicente	x	
Barrio San Francisco		x
Barrio Central	x	
Barrio Santa Marianita		x
Barrio Rumipamba	x	
Barrio Cantarilla		x
Comunidad Capilla Loma	x	
Comunidad Ballagán		x
Comunidad Larca Loma		x
Comunidad Pisicaz Bajo		x
Comunidad Pisicaz Alto		x
Comunidad Chaupi Pomaló		x
Comunidad Calera Grande Pomaló		x
Comunidad Calera Yumi		x
Comunidad Calerita Baja		x
Comunidad Calerita Santa Rosa	x	
Comunidad Calera Shobol Pamba	x	
Comunidad Shobol Llinllin	x	
Comunidad Guabug		x
Comunidad La Delicia		x
Comunidad Tambohuasha		x
Comunidad Cooperativa Santa Teresita		x
Comunidad Santa Isabel		x
Comunidad Guadalupe	x	
Comunidad Chimborazo		x
Comunidad Chinigua		x
Comunidad San Pablo Pulingui	x	
Comunidad Chorrera Mirador		x
Comunidad Ganquis		x
Comunidad Pasguazo	x	
Comunidad Gallo Rumi		x
Comunidad Pungul		x
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>22</b>

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia "San Juan". (2015)

Elaborado por: Consultor CEGESPU

Gráfico N°.23. Acceso a Programas de Vivienda del MIDUVI de las Comunidades de la Parroquia San Juan



**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

La mayor parte de las comunidades de la parroquia San Juan no han accedido a programas de vivienda del MIDUVI, y apenas 10 comunidades que representan el 31% de la parroquia han accedido a dichos programas, por lo que se ve la urgencia de la planificación direccionada a conseguir el buen vivir de los habitantes de la parroquia.

#### 4.2.6 Síntesis del Componente, Problemas y Potencialidades.

Tabla N°.37. Síntesis del Componente Asentamientos Humanos

<b>COMPONENTE ASENTAMIENTOS HUMANOS</b>		
<b>VARIABLE</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>POTENCIALIDADES</b>
<b>Red de asentamientos humanos parroquiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zona poblada de la parroquia San Juan es de 219,23 ha que representa apenas el 0,99% del territorio parroquial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mayor parte de la población se sitúa a los costados de la carretera Guaranda-Riobamba lo que proporciona fácil acceso a sus habitantes.</li> </ul>
<b>Servicios básicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El 89,28% de las comunidades de la parroquia reportaron daños en su sistema de captación de agua entubada.</li> <li>El 50% de las comunidades de la parroquia reportaron</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El 87% de las comunidades de la parroquia disponen de agua para el consumo humano y uso doméstico</li> <li>El 94% de las comunidades de la parroquia dispone del</li> </ul>

	<p>sus medidores de agua en mal estado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El 81% de las comunidades de la parroquia no dispone de plantas de tratamiento de agua.</li> <li>• El 72% de las comunidades de la parroquia no dispone de alcantarillado.</li> <li>• El 100% de las comunidades que disponen de alcantarillado reportaron taponamientos.</li> <li>• El 100% de las comunidades de la parroquia no dispone de formas de aprovechamiento de residuos sólidos e inorgánicos.</li> </ul>	<p>servicio de energía eléctrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El 93,33% de las comunidades que disponen del servicio de energía eléctrica no reporto daños en el sistema de abastecimiento.</li> <li>• El 72% de las comunidades disponen del servicio de recolección de basura.</li> </ul>
<b>Acceso de la población a vivienda y catastro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 69% de las comunidades de la parroquia no ha tenido acceso a programas de vivienda del MIDUVI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición de los habitantes para la generación de programas con contraparte.</li> </ul>
<b>Amenazas y capacidad de respuesta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El territorio de la parroquia San Juan está compuesto en gran parte del mismo por pendientes, por lo que la susceptibilidad a deslizamientos es alta.</li> <li>• Desconocimiento de los habitantes de posibles riesgos que se puedan presentar en la parroquia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20740,93 ha son zonas de menor peligro.</li> <li>• La COE cantonal se encuentra trabajando conjuntamente con el gobierno parroquial en la elaboración de planes de contingencia en caso de desastres y posibles riesgos de origen natural y antrópico.</li> </ul>

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

Tabla N°.38. Síntesis del Componente Movilidad, Energía y Conectividad

<b>COMPONENTE MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD</b>		
<b>VARIABLE</b>	<b>PROBLEMAS</b>	<b>POTENCIALIDADES</b>
<b>Telecomunicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 59% correspondiente a 19 comunidades de la parroquia no dispone de telefonía fija.</li> <li>• El 69% de las comunidades de la parroquia no tiene acceso a locales multiservicios.</li> <li>• Apenas el 16% de las comunidades de la parroquia tienen acceso a medios de prensa escrita (4 comunidades)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 81% de las comunidades de la parroquia, tienen acceso al servicio de telefonía móvil.</li> <li>• Más del 70% de las comunidades de la parroquia tienen acceso a señal televisiva y de radio.</li> </ul>
<b>Potencia instalada y generación eléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay medios de generación de energía alternativos en la parroquia (Energía eólica, geotérmica, Solar fotovoltaica, termoeléctrica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 94% de las comunidades de la parroquia disponen del servicio de energía eléctrica misma que se abastece por alumbrado público.</li> </ul>
<b>Red vial y de transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 60% de las vías de acceso a la parroquia así como las vías de acceso a las comunidades se encuentran en estado regular ya que son de tierra y no tienen cunetas ni alcantarillas por lo que se encharca el agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay medios de transporte como buses, taxis, camionetas y otros que prestan el servicio a las comunidades de la parroquia.</li> </ul>
<b>Red de Riego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apenas el 25% de la superficie es regada mediante aspersión.</li> <li>• Los sistemas de riego de DUBLAC, Manantial, Calera Santa Rosa, Calera Yumi y Ballagan tienen una cobertura menor al 20%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La parroquia tiene cobertura de riego del 84% de la superficie productiva del territorio en superficies grandes y pequeñas mayores al 50%.</li> </ul>

<b>Amenazas al componente movilidad, energía y conectividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al constituirse la mayor parte del territorio por pendiente y al ser susceptible a deslizamientos el 50% del mismo, hay riesgo potencial principalmente en vías de lastre y de tierra.</li> <li>• El 45,5% son caminos de segundo y tercer orden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de emergencia en la parroquia, dispone de dos vías de evacuación que se dirigen a la ciudad de Riobamba, además en la cabecera parroquial cuenta con cinco sitios que pueden considerarse como refugios o albergues en caso de emergencia.</li> </ul>
---	--	--

**Fuente:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia “San Juan”. (2015)

**Elaborado por:** Consultor CEGESPU

### 4.3 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Como antecedente de la propuesta los resultados obtenidos anteriormente indican la situación actual en lo referente a la infraestructura sanitaria en el sector en estudio, cabe destacar que en la actualidad no existen estudios previos de ningún tipo para la realización del proyecto, lo que permite que la presente propuesta es la primera, para dar un servicio y cubrir una necesidad básica para las Comunidades Calerita Santa Rosa y Calerita Baja, la misma incluye toda la información necesaria para la ejecución del proyecto y la solución al problema.

#### 4.3.1 Justificación

La necesidad de que se construya este tipo de proyecto en las Comunidades Calerita Baja, es evidente, dadas las actuales circunstancias en las que se evacuan las aguas servidas, siendo claro el efecto nocivo en el ambiente y bienestar de los pobladores de este sector.

De la explicación anterior se justifica plenamente realizar los estudios para determinar la Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Diseño de la Planta de Tratamiento en la Descarga ubicada en la Comunidad Calerita Shobol Pamba.

Con el informe de las encuestas realizadas a una muestra de los pobladores se demuestra que es necesaria la ejecución de este tipo de proyecto, además se deja indicado que en el sector carece de algún tipo de infraestructura sanitaria u obra de ingeniería de tratamiento que permita la correcta evacuación y tratamiento de las aguas servidas.

#### **4.3.2 Objetivos**

- Realizar un levantamiento topográfico de la zona en el cual se implantará el proyecto.
- Proponer una alternativa para la red de alcantarillado sanitario, obras accesorias y obras de descarga.
- Generar el presupuesto del proyecto, para las alternativas más viables para su selección económica.

#### **4.4 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

El proyecto es factible de ejecutarlo, puesto que los pobladores de las Comunidades, Calerita Baja, manifiestan que es necesario construir este tipo de infraestructura sanitaria, para mejorar la calidad de vida de los habitantes y la calidad del ambiente, sin embargo, los estudios correspondientes se ejecutaran, para solicitar a la autoridad competente los fondos necesarios para su respectiva construcción.

El lugar en donde se va a realizar el proyecto no tiene ningún tipo de restricción al acceso de maquinarias pesadas o salida de los mismos que se necesitaran para la ejecución de esta obra.

#### **4.5 FUNDAMENTACIÓN**

##### **4.5.1 Períodos de Diseño**

El periodo de diseño que se adoptó para la Parroquia Totoras es de 25 años, el cual es recomendado por las normas ex – IEOS.

#### 4.5.2 Dotación

Para dotación de agua en el presente estudio se determinó de acuerdo a la norma vigente la cual establece que para poblaciones menores a 5000 habitantes de clima frío como es el de la zona de influencia se tome un valor entre (120-150 L/Hab/día), se consideró una dotación de 120 L/hab/día.

Tabla N°.39. Dotaciones recomendadas

POBLACIÓN FUTURA (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (lt/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	> 200
	• Templado	> 220
	• Cálido	> 230

Fuente: IEOS. TablaV.3 Dotaciones recomendadas

#### 4.5.3 Población Futura Calculada para el Periodo de Diseño

El número de habitantes por cada casa es de 3.89 según datos tomados de censo INEC 2010.

El índice de crecimiento poblacional es del 1% de acuerdo a la norma CO 10.7 para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.

De igual manera se consultó el mismo parámetro en el plan de ordenamiento territorial de la parroquia rural de San Juan, teniendo un índice del crecimiento del 0.73%, siendo este un valor más bajo que el estipulado por la norma.

Por tal motivo se decidió tomar el valor de 1% como tasa de crecimiento poblacional para el presente estudio.

De igual manera se determinó mediante conteo que el número de viviendas existentes en la zona es de 157 casas.

Por la tanto la población actual es la siguiente:

$$Pa = \#hab/conexion * \# Conexiones$$

$$Pa = 3.89 \text{ hab/conexion} * 157 \text{ Conexiones}$$

$$Pa = 611 \text{ Hab.}$$

La fórmula planteada para el cálculo de la población futura es la siguiente:

$$Pf = Pa * (1 + i)^n$$

Donde:

Pf= Población Futura

Pa= Población actual

i= Índice de crecimiento poblacional.

n = Número de años de servicio.

$$Pf = 611 \text{ Hab.} * ((1 + 0.01)^{25})$$

$$Pf = 784 \text{ Hab}$$

Tabla N°.40. Población futura en referencia a cada año que contempla el diseño

<b>AÑO</b>	<b>Pa</b>	<b>Pf</b>	<b>n</b>
<b>2016</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>0</b>
2017		617	1
2018		623	2
2019		630	3
2020		636	4
2021		642	5
2022		649	6

2023		655	7
2024		662	8
2025		668	9
2026		675	10
2027		682	11
2028		688	12
2029		695	13
2030		702	14
2031		709	15
2032		716	16
2033		724	17
2034		731	18
2035		738	19
2036		746	20
2037		753	21
2038		761	22
2039		768	23
2040		776	24
2041		784	25

Fuente: Cristhian Córdoba

#### 4.5.4 Dimensionamiento del Sistema de Alcantarillado

A continuación se detalla los cálculos hidráulicos del tramo comprendido entre los pozos:  
P132 - P6

- **DENSIDAD POBLACIONAL**

$$\partial_{poblacional} = \frac{P}{AT}$$

$$\partial_{poblacional} = \frac{784 \text{ Hab.}}{32.79 \text{ Ha}}$$

$$\partial_{poblacional} = 23.91 \text{ Hab./Ha}$$

Donde:

$\partial_{poblacional}$  = Densidad poblacional (habitantes/Hectárea).

P= Población futura (Habitantes)

AT= Área total (Hectáreas).

- **AREA ACUMULADA**

$$Ac = At + \sum \text{Areas previas}$$

$$Ac = (0.009 + 0.54)Ha$$

$$Ac = 0.63Ha$$

Donde:

Ac= Área acumulada en Hectáreas

At= Área del tramo en Hectáreas

$\sum$  Áreas previas= Suma de todas las áreas anteriores a este tramo.

- **POBLACION ACUMULADA DE ACUERDO AL AREA**

$$Pt = At * \partial_{poblacional}$$

$$Pt = 0.63 Ha * 23.91 Hab./Ha$$

$$Pt = 15 Hab.$$

Donde:

Pt= Población Acumulada (Habitantes).

At= Área del tramo en Hectáreas

$\partial_{poblacional}$  = Densidad poblacional (habitantes/Hectárea).

- **FACTOR DE MAYORACION PARA CAUDAL MAXIMO INSTANTANEO “M”**

El factor de mayoración M puede ser obtenido por medio del coeficiente de Harmon, utilizando la siguiente expresión:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{pt/1000}}$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{15}{1000}}}$$

$$M = 4.40$$

Debido a que el coeficiente es mayor al que nos estipula la norma que es un máximo de 4, por lo tanto el valor de M=4

Donde:

M= Coeficiente de Harmon (Adimensional).

Pt= Población Acumulada (Hectáreas).

#### • CAUDAL MEDIO DIARIO

El caudal medio diario futuro resulta de la multiplicación de la dotación media futura (Dmf) por el valor de población futura mediante la siguiente expresión:

$$Q_{mdf} = (D_{mf} * P_f) * C$$

En este paso del cálculo se considera también un valor de período de retorno **C** el cual fluctúa entre un 70% y 80%, e indica la relación entre el agua residual producida y el agua potable consumida.

Para el presente estudio asumo el valor de C=0,80. (80%)

$$Q_{mdf} = ((120L/hab./dia * 15 Hab.) * 0.8)/86400$$

$$Q_{mdf} = 0.017 L/s$$

Donde:

Qmdf= Caudal medio diario (L/s).

Dmf= Dotación (L/habitante/día).

Pf= Población futura.

C=0.80

- **CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS.**

Para el presente estudio se ha determinado un caudal de aguas ilícitas de 80 L/Hab./Día, ya que las comunidades no solo utilizan el agua para usos convencionales como para lavado de alimentos y elaboración de los mismos, para aseo personal, para actividades de lavandería, sino también realizan actividades de comercio que requieren de uso de agua como el lavado de los productos agrícolas, actividades respecto a la elaboración de productos lácteos, ganaderos entre otros, así como también siempre es necesario prever que se pueden realizar conexiones pluviales al sistema.

$$Q_i = (D_i * P_f) / 86400$$

$$Q_i = (80 \text{ L / Ha./dia} * 15 \text{ Hab.}) / 86400$$

$$Q_i = 0.01 \text{ L/s}$$

Donde:

$Q_i$ = Caudal de infiltración (L/s).

$D_i$ = Dotación de infiltración (L/habitante/día).

$P_f$ = Población futura.

- **CAUDAL MÁXIMO INSTANTANEO**

El caudal máximo instantáneo resulta del resultado del producto entre el caudal medio diario futuro ( $Q_{mdf}$ ) y un factor de mayoración  $M$ .

$$Q_{mi} = Q_{mdf} * M$$

$$Q_{mi} = 0.017 \text{ L/s} * 4$$

$$Q_{mi} = 0.068 \text{ L/s}$$

Donde:

$Q_{mi}$ = Caudal máximo instantáneo (L/s).

$Q_{mdf}$ = Caudal medio diario (L/s).

$f$ = Factor de mayoración.

- **CAUDAL DE AGUAS INFILTRACIÓN.**

El caudal de infiltración está dado por un factor de infiltración de 0.03L/s, ante distintas eventualidades como fisuras en los colectores, juntas mal ensambladas y uniones entre tuberías y pozos defectuosos.

$$Q_{inf} = (F_i * A_c)$$

$$Q_{inf} = (0.03L/s/ha * 0.63Ha)$$

$$Q_{inf} = 0.02l/s$$

- **CAUDAL DE DISEÑO**

El caudal de diseño es la suma de los caudales de infiltración más el caudal máximo instantáneo, caudal de aguas ilícitas.

$$Q_d = (Q_{inf} + Q_i + Q_{mi})$$

$$Q_d = (0.02 + 0.01 + 0.068)L/s$$

$$Q_d = (0.10)L/s$$

Donde:

$Q_{mi}$ = Caudal máximo instantáneo (L/s).

$Q_{inf}$ = Caudal de infiltración (L/s).

$Q_i$ = Caudal de aguas ilícitas (L/s).

- **DIÁMETRO DE TUBERÍA CALCULADO**

$$DT = \left( 1.548 \left( \left( \frac{\text{Coef. Manning} * Q_d}{\frac{1000}{S}} \right)^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{3}{8}} \right) * 1000$$

$$DT = \left( 1.548 * \left( \left( \frac{0.011 * 0.10}{\frac{1000}{128.15}} \right)^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{3}{8}} \right) * 1000$$

$$DT = 13.25 \text{ mm}$$

Donde:

Coef.Manning= Coeficiente para tubería PVC.

$Q_d$ = Caudal de Diseño (L/s).

S= Pendiente del tramo.

DT= Diámetro de tubería calculado.

- **PENDIENTE DEL TRAMO**

$$S\% = \left( \frac{\text{Cota inicial} - \text{Cota final}}{\text{Long.}} \right) * 1000$$

$$S\% = \left( \frac{3494.93m - 3489.24m}{44.40m} \right) * 1000$$

$$S\% = 12,82\%$$

- **VELOCIDAD A TUBERIA LLENA.**

$$V_o = \frac{4 * Q_o}{\pi * (\text{Diamtro tubería}^2)} * 1000$$

$$V_o = \frac{4 * 107.54}{\pi * (181.7^2)} * 1000$$

$$V_o = 4.17 \text{ m/s}$$

Donde:

V<sub>o</sub>= Velocidad a tubería llena.

Diámetro de tubería= Diámetro de tubería calculado.

- **CAUDAL A TUBO LLENO**

$$Q_o = \frac{0,312}{n} D^{\frac{8}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$
$$Q_o = \frac{312 * \left(\frac{181.7}{1000}\right)^{\frac{8}{3}} * \left(\frac{128.15}{1000}\right)^{\frac{1}{2}}}{0.011}$$

$$Q_o = 4.17 \text{ l/s}$$

Donde:

Q<sub>o</sub>= Cauda a tubería llena.

S= Pendiente del tramo.

D= Diámetro interno de tubería.

- **RELACION Q/Qo**

Es la relación entre el caudal del tramo y el caudal a tubería llena.

$$\frac{Q}{Qo} = \frac{Qc}{Qo}$$

$$\frac{Q}{Qo} = \frac{0.1 \text{ l/s}}{107.54 \text{ l/s}}$$

$$\frac{Q}{Qo} = 0.001$$

Donde:

Q/Qo= Relación de caudal calculado y de tubería llena.

Qc= Caudal calculado l/s.

Qo= Caudal a tubería llena l/s.

- **RELACION v/V**

Es la relación entre la velocidad del caudal calculado y la velocidad a tubo lleno, las cuales se puede calcular mediante las siguientes formulas:

Para:

$$0,00 < \frac{q}{Q} \leq 0,006 \quad \frac{v}{V} = 10^{(0.029095+(0.29095*\log(\frac{Q}{Qo}))}$$

$$0,06 < \frac{q}{Q} \leq 0,026 \quad \frac{v}{V} = 10^{(0.013774+(0.28597*\log(\frac{Q}{Qo}))}$$

$$0,26 < \frac{q}{Q} \leq 0,91 \quad \frac{v}{V} = 10^{(0.021763+(0.289951*\log(\frac{Q}{Qo}))}$$

**Fuente:** EPP, “Normas de diseño de acueducto, alcantarillado y vertimientos industriales”, Empresa Pública de Medellín, Colombia.

$$\frac{v}{V} = 10^{(0.029095+(0.29095*\log(\frac{Q}{Qo}))}$$

$$\frac{v}{V} = 10^{(0.029095+(0.29095*\log(0.001))}$$

$$\frac{v}{V} = 0.14$$

Donde:

v/V= Relación de velocidad calculada y velocidad de tubería llena.

$Q/Q_0$ = Relación de caudal calculado y de tubería llena.

- **VELOCIDAD**

$$V = V_0 * \frac{v}{V}$$

$$V = 4.147 \text{ m/s} * 0.14$$

$$V = 0.58 \text{ m/s}$$

Donde:

$v/V$ = Relación de velocidad calculada y velocidad de tubería llena.

$V_0$ =Velocidad calculada (m/s).

$V$ = Velocidad en el tramo (m/s).

- **RELACION h/D**

Esta relación depende del valor de  $Q/Q_0$  y se obtienen de las siguientes formulas:

Para:

$$0,00 < \frac{q}{Q} \leq 0,11 \quad \frac{h}{D} = 0.3827 + 0.0645 * \ln\left(\frac{Q}{Q_0}\right)$$

$$0,11 < \frac{q}{Q} \leq 0,21 \quad \frac{h}{D} = 0.600245 + 0.15471 * \ln\left(\frac{Q}{Q_0}\right)$$

$$0,21 < \frac{q}{Q} \leq 0,91 \quad \frac{h}{D} = 0.225 + 0.667 * \left(\frac{Q}{Q_0}\right)$$

**Fuente:** EPP, “Normas de diseño de acueducto, alcantarillado y vertimientos industriales”, Empresa Pública de Medellín, Colombia.

$$\frac{h}{D} = 10^{(0.3827+(0.0645*\ln(\frac{Q}{Q_0}))}$$

$$\frac{h}{D} = 10^{(0.3827+(0.0645*\ln(0.001))}$$

$$\frac{h}{D} = 0.01$$

Donde:

$h/D$ = Relación entre el tirante y el diámetro de la tubería.

$Q/Q_0$ = Relación de caudal calculado y de tubería llena.

- **TIRANTE DE AGUA**

$$h = D * \frac{h}{D}$$

$$V = 181.7/1000 * 0.01$$

$$h = 0.002m$$

Donde:

h/D= Relación entre el tirante y el diámetro de la tubería.

D= Diámetro interno de tubería (m).

H= Altura de tirante de agua (m)

- **TENSIÓN TRACTIVA**

La tensión de arrastre ( $\sigma$ ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y, consecutivamente, sobre el material en él depositado.

El criterio de la tensión de arrastre para fines de cálculo de colectores, busca establecer una pendiente para el tramo, que es capaz de provocar una tensión que sea suficientemente, como para arrastrar el material que se sedimenta. El valor ideal de esta fuerza de arrastre para fines de cálculo, se encuentran aún en estudio, siendo actualmente recomendada para calculistas el valor de  $0,15 \text{ kg/m}^2$ , lo que propicia la remoción de partículas de diámetro inferior a 1,5mm. (Norma brasileña NB-576, ABNT)

Ecuación según el Ing. Macedo:

$$T = 7.02 * Q^{\frac{3}{8}} * S^{\frac{13}{16}}$$

$$T = 7.02 * 0.10^{\frac{3}{8}} * \left(\frac{128.15}{1000}\right)^{\frac{13}{16}}$$

$$T = 0.557 \text{ Kg/m}^2$$

Donde:

T= Tension o fuerza tractiva (Kg/m<sup>2</sup>).

Q= Caudal calculado L/s.

S= Pendiente del tramo.

### 5.5.5 Dimensionamiento de la Planta de Tratamiento para Aguas Residuales

A continuación se detalla los cálculos de diseño de la planta de tratamiento para las aguas residuales provenientes del sistema de alcantarillado sanitario.

#### CANAL DE LLEGADA

- **COEFICIENTE DE MANNING**

$$k = \frac{Q * n}{b^{8/3} * S^{1/2}}$$
$$k = \frac{0.00508m^3/s * 0.013}{0.25m^{8/3} * 0.03^{1/2}}$$
$$k = 0.015$$

Donde:

Q= Caudal de diseño

b= ancho de canal

S= pendiente del canal

k= Coeficiente de Manning

n= rugosidad canal de hormigón

- **ALTURA DE AGUA EN EL CANAL**

$$h = 1.6624 * k^{0.74232} * b$$
$$h = 1.6624 * 0.015^{0.74232} * 0.25m$$
$$h = 0.019m$$

Donde:

b= ancho de canal (m)

k= Coeficiente de Manning.

H= altura del canal (m)

- **RADIO HIDRAULICO**

$$Rh = \frac{b * h}{b + 2h}$$

$$Rh = \frac{0.25m * 0.019m}{0.25m + 2 * 0.019m}$$

$$Rh = 0.016m$$

Donde:

b= ancho de canal (m)

h= altura del canal (m)

Rh= Radio hidráulico (m)

- **VELOCIDAD**

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

$$V = \frac{1}{0.013} * 0.016m^{\frac{1}{3}} * 0.03^{1/2}$$

$$V = 0.86 m/s$$

Donde:

n= rugosidad canal de hormigón

Rh= Radio hidráulico (m)

S= pendiente del canal

V= Velocidad de flujo (m/s)

## **REJILLAS**

- **AREA LIBRE DEL PASO DE AGUA**

Se recomienda que la velocidad en el sistema no sea menor a 0.5 m/s

$$Al = \frac{Q}{Vb}$$

$$Al = \frac{0.00508 m^3/s}{0.5m/s}$$

$$Al = 0.01$$

Donde:

V= Velocidad de flujo (m/s)

Q= Caudal de diseño

Al= Área libre de paso del agua

- **TIRANTE DE AGUA**

$$h = \frac{Al}{b}$$
$$h = \frac{0.01m^2}{0.25m}$$
$$h = 0.05m$$

Donde:

h= altura del tirante de agua

Al= Área libre de paso del agua

b= ancho de canal (m)

- **ALTURA TOTAL DEL CANAL**

$$H = h + hs$$
$$H = 0.04m + 0.46m$$
$$H = 0.50m$$

Donde:

h= altura del tirante de agua

H= Altura total del canal

hs= altura de seguridad

- **LONGITUD DE LAS BARRAS**

La longitud de las barras no debe exceder de la que permita su limpieza conveniente por el operador, con respecto al ángulo de inclinación de las barras se recomienda entre 44° y 60° con respecto a la horizontal.

$$Lb = \frac{Hs}{\sin\alpha}$$
$$Lb = \frac{0.46m}{\sin 60}$$
$$Lb = 0.53m$$

Donde:

Lb= Longitud de barras

hs= altura de seguridad

$\alpha$ = Ángulo respecto a la horizontal

- **NÚMERO DE BARRAS**

$$n = \left( \frac{b}{e + s} \right) - 1$$

$$n = \left( \frac{0.25m}{0.02m + 0.014m} \right) - 1$$

$$n = 7 \text{ barras}$$

Donde:

n= Número de barras

b= ancho de canal (m)

e= Separación entre barras

s= diámetro de barras.

- **PERDIDA DE CARGA EN LAS REJILLAS**

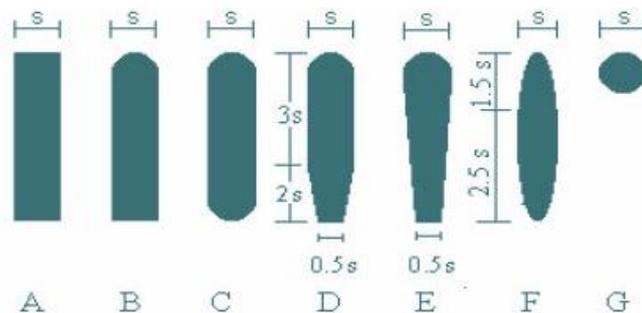
Se calcula mediante la ecuación propuesta por Kirschmer, teniendo en cuenta que la pérdida de energía bajo ningún caso será mayor a 75cm. Para el factor dependiente de la forma de las barras se puede basar en la tabla de valores que se representa a continuación:

Tabla N°.41. Coeficiente de Pérdidas para Rejillas

Sección transversal							
Forma	A	B	C	D	E	F	G
$\beta$	2,42	1,83	1,67	1,035	0,92	0,76	1,79

Fuente: Jairo Romero Rojas – Tratamiento de Aguas Residuales

Gráfico N°.24. Diferentes Formas de Rejillas



Fuente: Norma colombiana – RAS 2000

$$hf = B \left( \frac{s}{e} \right)^{\frac{4}{3}} * \frac{v^2}{2g} * Sen\alpha$$

$$hf = 1.67 \left( \frac{0.014m}{0.02m} \right)^{\frac{4}{3}} * \frac{0.86m^2}{2 \left( \frac{9.81m}{s^2} \right)} * Sen60$$

$$hf = 0.041m$$

Donde:

$h_f$ = Pérdida de carga

$g$ = Valor de la gravedad

$e$ = Separación entre barras

$s$ = diámetro de barras.

$B$ = Coeficiente de pérdidas en rejillas.

$V$ = velocidad

$\alpha$ = Ángulo respecto a la horizontal

## DESARENADOR

Los desarenadores de flujo horizontal son unidades diseñadas para remover sólidos no adheribles como arena, semillas y partículas de diámetro medio igual o superior a 0.2 mm.

Deben mantener una velocidad de flujo alrededor de 0.3m/s, con una tolerancia del +/- 20 %. Según Norma Ex IEOS.

DATOS:

Caudal de diseño= 0.00508 m<sup>3</sup>/s

Tamaño de la partícula = 0.3mm

Ancho del canal de llegada = 0.25m

Calado del canal de llegada=0.019m

Pendiente del canal= 3%

### • VELOCIDAD DE AGUA EN EL DESARENADOR

Mediante la tabla de CAMP:

Tabla N°.42. Tabla de CAMP

Diametro D (mm)	a
$D < 0,1\text{mm}$	51
$0.1\text{mm} < D < 1\text{mm}$	44
$D > 1\text{mm}$	36

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

$$Vd = a * (d^{\frac{1}{2}})$$

$$Vd = 44 * (0.3mm^{\frac{1}{2}})$$

$$Vd = 0.24 m/s$$

Donde:

Vd= Velocidad de arrastre

d= Diámetro de la partícula

a= Coeficiente según Camp

- **VELOCIDAD DE CAIDA DE LAS PARTICULAS**

Tabla N°.43. Velocidades de sedimentación  $w$  en función del diámetro de partículas

d (mm)	w (cm/s)
0,05	0,178
0,10	0,692
1,15	1,560
0,20	2,160
0,25	2,700
0,30	3,240
0,35	3,780
0,40	4,320
0,45	4,860
0,50	5,400
0,55	5,940
0,60	6,480
0,70	7,320
0,80	8,070
1,00	9,44
2,00	15,29
3,00	19,25
5,00	24,90

**Fuente:** Arkhangelski, (1935)

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

$$w = 0.0324 m/s$$

Donde:

W=Velocidad de caída de las partículas

- **ALTURA DEL TANQUE**

$$h = \frac{Q}{Vd * b}$$
$$h = \frac{0.0508m^3/s}{0.24m/s * 0.35m}$$
$$h = 0.06 m$$

Donde:

Q= caudal de diseño

h=altura del tanque

Vd= Velocidad de arrastre

B= ancho del tanque

- **LONGITUD DEL TANQUE**

$$L = \frac{h * Vd}{w}$$
$$L = \frac{0.06m * 0.24m/s}{0.0324m/s}$$
$$L = 0.45m$$

Donde:

L= longitud del tanque

h=altura del tanque

Vd= Velocidad de arrastre

W= Velocidad de caída de las partículas

- **TIEMPO DE SEDIMENTACION**

$$T = \frac{h}{w}$$
$$T = \frac{0.06m}{0.324 m/s}$$
$$T = 1.86 s$$

Donde:

T= Tiempo de sedimentación

h=altura del tanque

W= Velocidad de caída de las partículas

- **VOLUMEN DE AGUA CONOCIDO**

$$V = T * Q$$

$$V = 1.86s * 0.0508m^3/s$$

$$V = 0.009m^3$$

Donde:

T= Tiempo de sedimentación

V=Volumen de agua

Q= Caudal de diseño.

- **VERIFICACION DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE**

$$Vol = L * b * h$$

$$Vol = 0.44m * 0.35m * 0.06m$$

$$Vol = 0.009m^3$$

Donde:

Vol= Volumen del tanque

L= longitud del tanque

h=altura del tanque

b= ancho del tanque

- **CONSIDERANDO EFECTOS DE TURBULENCIA**

*k* es un coeficiente de seguridad usado en desarenadores de bajas velocidades para tomar en cuenta los efectos de la turbulencia y depende de la velocidad de escurrimiento de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N°.44. Coeficiente de seguridad usado en desarenadores de bajas velocidades

Velocidad de escurrimiento (m/s)	<i>k</i>
0,2	1,25
0,3	1,5
0,5	2

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

- **LONGITUD ACTIVA**

$$La = \frac{k * h * Vd}{w}$$
$$La = \frac{1.25 * 0.06m * 0.24m/s}{0.324m/s}$$
$$La = 0.56m$$

Donde:

La= longitud activa

h=altura del tanque

K= Coeficiente de seguridad

W= Velocidad de caída de las partículas

Vd= Velocidad de arrastre

Para facilidad del lavado se le da una pendiente del 2% al terminar la transición.

- **LONGITUD DE TRANSICIÓN**

$$Lt = \frac{t2 - t1}{2 * Tg(12.5)}$$
$$Lt = \frac{0.35m - 0.25m}{2 * Tg(12.5)}$$
$$Lt = 0.23m$$

## **TANQUE SEPTICO**

Para calcular la capacidad del tanque séptico se deberá conocer el número de personas que serán usuarios del sistema, luego se adoptara un gasto de aguas servidas en términos de volumen por persona y por día sugiriendo como una medida un gasto de 120 litros/persona/día y un periodo de recepción de 24 horas.

- **Parámetros de Diseño**

Población Futura = 784 hab.

Caudal de Aporte Unitario de Aguas Residuales = 120 (lts/hab/día)

Según las Especificaciones Técnicas para el diseño de Tanques Sépticos (2003) UNATSABAR – CEPIS/ OPS el Periodo de Retención Mínimo es de 6 Horas.

Periodo de Retención = 6 Horas → 0.25 día

- **Cálculo del Volumen Requerido para la Sedimentación**

$$V_s = 10^{-3} * P * Q * PR$$

$$V_s = 10^{-3} * 784hab * 120ls / hab / día * 0.25día$$

$$V_s = 23.52 m^3$$

Donde:

P= Población futura

Q= Dotación

V<sub>s</sub>=Volumen para sedimentación

PR= Periodo de retención

- **Cálculo del Volumen de Digestión y Almacenamiento de Lodos**

$$V_d = G * P * N$$

$$V_d = 70 \times 10^{-3} m^3 / hab / día * 784hab * 1año$$

$$V_d = 54.88m^3$$

Dónde:

G = Cantidad de lodos producido por habitante  $(70 \times 10^{-3} m^3 / hab / día)$

N = Intervalo de tiempo para la remoción de sólidos. (1 año)

P= Población futura

V<sub>d</sub>= Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

- **Volumen de Lodos Producidos**

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de cocina.

Tabla N°.45. Cantidad de lodos producidos por habitante

CLIMA	VOLUMEN DE LODOS
Cálido	40 lts/hab/año
Frío	50 lts/hab/año

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Por el sitio que se encuentra ubicado el proyecto, se escogerá el valor de 50 lts/hab /año para un clima cálido.

$$VLP = VI * P * 1año * 10^{-3}$$

$$VLP = 50 \text{ lts / hab / año} * 1503 \text{ hab} * 1año * 10^{-3}$$

$$VLP = 75.15 \text{ m}^3 / \text{año}$$

Dónde:

VLP= Volumen de lodos producidos

VI= Volumen de lodos de acuerdo al clima

P= Población futura.

- **Volumen de Natas**

El valor mínimo de volumen de natas es:

$$Vn = 0.7 \text{ m}^3$$

- **VOLUMEN TOTAL**

$$VT = Vs + Vd + Vn$$

$$VT = 23.52 \text{ m}^3 + 54.88 \text{ m}^3 + 0.7 \text{ m}^3$$

$$VT = 79.1 \text{ m}^3$$

Dónde:

Vs=Volumen para sedimentación

Vd= Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

Vn= Volumen de natas

VT= Volumen total.

- **ÁREA SUPERFICIAL DEL TANQUE SÉPTICO**

$$A = \frac{VT}{h}$$

Donde:

VT= Volumen Total

h=Altura

A= área superficial.

$$A = \frac{VT}{h} = \frac{79.1m^3}{2.75m}$$

$$A = 28.76m^2$$

- **Dimensionamiento del Tanque Séptico**

Asumimos un tanque de sección rectangular, para lo que la relación entre largo y ancho deberá ser como mínimo 2:1.

- **ANCHO DEL TANQUE**

$$b = \left(\frac{A}{2}\right)^{0.5}$$

$$b = \left(\frac{28.76m^2}{2}\right)^{0.5}$$

$$b = 3.80m$$

Donde:

A= Área superficial del tanque

b= ancho del tanque

- **LONGITUD DEL TANQUE**

$$L = 2b$$

$$L = 2 * 3.8m$$

$$L = 7.6m$$

Donde:

L= Longitud del tanque

b= ancho del tanque

El Tanque Séptico debe tener 2 cámaras:

Según especificaciones del OPS/CEPIS/05.163: Cuando el Tanque Séptico tenga dos o más compartimientos, el primer compartimiento deberá tener un volumen entre 50% a 60% de sedimentación, asimismo las subsiguientes compartimientos entre 40% a 50% de volumen de sedimentación.

Asumo 60% del volumen de sedimentación.

Volumen Primera cámara: 60% volumen de sedimentación, volumen de Digestión y Almacenamiento de Lodos, y Volumen de natas.

$$V1 = (0.60 * V_s) + V_d + V_n$$

$$V1 = (0.60 * 23.52 \text{m}^3) + 54.88 \text{m}^3 + 0.7 \text{m}^3$$

$$V1 = 69.69 \text{m}^3$$

Donde:

V1= Volumen de la cámara 1

Vs=Volumen para sedimentación

Vd= Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

Vn= Volumen de natas

#### • LONGITUD DE LA CAMARA 1

$$L1 = \frac{2}{3} * L$$

$$L1 = \frac{2}{3} * 7.6 \text{m}$$

$$L1 = 5.10 \text{m}$$

Donde:

L1= Longitud de la cámara 1

L= Longitud total

- **ÁREA DE LA CAMARA 1**

$$A1 = b * L1$$
$$A1 = 3.80m * 5.10m$$
$$A1 = 19.25 m2$$

Donde:

L1= Longitud de la cámara 1

A1= Área de la cámara 1

b= ancho del tanque

- **ALTURA DE LA CAMARA 1**

$$h1 = V1/A1$$
$$h1 = 69.69m3/19.25m2$$
$$h1 = 3.62m$$

Donde:

H1= altura de la cámara 1

A1= Área de la cámara 1

V1= Volumen de la cámara 1

Asumo h1= 2.50m

- **VOLUMEN DE LA SEGUNDA CAMARA**

$$40\% \cdot V_s = 40\% \text{ de Volumen de sólidos}$$
$$40\% V_s = 0.40 * 23.52M3 = 9.40m3$$
$$V2 = 9.40 m3$$

Donde:

Vs=Volumen para sedimentación

V2= Volumen de la cámara 2.

- **LONGITUD DE LA CAMARA 2**

$$L2 = \frac{L}{3}$$
$$L2 = \frac{7.6m}{3}$$
$$L2 = 2.55m$$

Donde:

L2= Longitud de la cámara 2

L=Longitud total.

- **ALTURA DE LA CAMARA 2**

$$h2 = \frac{V2}{b * L2}$$
$$h2 = \frac{9.4m^3}{3.80m * 2.55m}$$
$$h2 = 0.97m$$

Asumo una altura de 2.50 m

- **Profundidad Máxima de Espuma Sumergida**

$$He = \frac{0.70}{A1}$$

Dónde:

He= Profundidad máxima de espuma

A 1= Área Superficial de la cámara primera del Tanque Séptico

$$A1=3.80*5.10 =19.38 \text{ m}^2.$$

$$He = \frac{0.70}{19.38m^2}$$
$$He = 0.04m$$

- **Profundidad Libre de Espuma Sumergida**

Es la distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la Tee de salida.

Se ha establecido como valor mínimo = 0.10 m.

- **Profundidad Libre del Lodo**

$$Ho = \frac{VLP}{A1}$$

Dónde:

Vd = Volumen de Lodos

A 1 = Área Superficial de la primera cámara del Tanque Séptico

Ho= Profundidad libre de lodo

$$Ho = \frac{39.2m^3}{19.38m^2}$$

$$Ho = 2.02m$$

- **Profundidad Mínima requerida para la Sedimentación**

$$Vs1=60\% Vs=0.60*23.52=14.11 \text{ m}^3$$

$$Hs1 = \frac{Vs1}{A1}$$

Dónde:

Vs1 = Volumen Requerido para la Sedimentación de la cámara 1

Vs= Volumen de Sedimentación

A 1 = Área Superficial de la primera cámara del Tanque Séptico

Hs1= Profundidad mínima

$$Hs1 = \frac{14.11m^3}{19.38m^2}$$

$$Hs1 = 0.73m$$

- **Profundidad de Espacio Libre (HI, en m)**

$$HI = (0.10 + Ho)$$

$$HI = (0.10 + 2.02)$$

$$HI = 2.12m$$

Dónde:

Ho= Profundidad libre de lodo

Hi= Profundidad de espacio libre

Este valor HI=2.12m lo comparamos con el valor de la profundidad mínima requerida para la sedimentación (Hs1)=0.73m, y seleccionamos el mayor, por consiguiente, el valor de:

$$HI = 2.15m.$$

- **Profundidad de Natas**

$$HN = \frac{VN}{A1}$$

Donde:

VN = Volumen Requerido para la Sedimentación de Natas

A 1 = Área Superficial de la cámara 1

HN= Profundidad de natas

$$HN = \frac{0.7m^3}{19.38m^2}$$

$$HN = 0.04m$$

- **Profundidad neta del Tanque Séptico**

$$Hn = HN + Hs1 + HO + HI$$

Donde:

Han = Profundidad neta del Tanque

HN = Profundidad de Natas

HS = Profundidad Mínima requerida para la Sedimentación.

HO = Profundidad Libre del Lodo

HI = Profundidad de Espacio Libre

HN= Profundidad neta del tanque séptico

$$Hn = HN + HS + HO + HI$$

$$Hn = (0.04 + 0.72 + 2.02 + 2.15)m$$

$$Hn = 4.90m \cong Se\_asumé\_2.30m$$

$$Hn=2.30m$$

Se considera el valor de 2.30m para que el tanque séptico tenga una buena eficiencia.

- **Dimensiones internas totales del Tanque Séptico**

$$HT=Hn+HL$$

Dónde:

HT=Altura Total

Hn=Altura neta (nivel de agua residual)

HL=Altura Libre, es el espacio comprendido entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta. Según Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico-de CEPIS/OPS-2003, el espacio libre deberá quedar como mínimo 30 cm...Para el presente diseño asumo 40cm.

$$HT = (2.30 + 0.40) \text{ m}$$

$$HT = 2.70 \text{ m.}$$

Dimensiones totales (global) del Tanque Séptico)

$$B = 3.80 \text{ m}$$

$$L = 7.6 \text{ m}$$

$$H = 2.70 \text{ m}$$

Las Dimensiones totales de las cámaras del Tanque Séptico son las siguientes:

**Primera cámara**

$$B = 3.80 \text{ m}$$

$$L1 = 5.10 \text{ m}$$

$$H = 2.70 \text{ m}$$

**Segunda cámara**

$$B = 3.80 \text{ m}$$

$$L2 = 2.55 \text{ m}$$

$$H = 2.70 \text{ m}$$

El espesor de la pared interna divisoria entre las cámaras es de 20 cm.

**FILTRO BIOLÓGICO**

• **DATOS**

CAUDAL DE DISEÑO= 18.29 m<sup>3</sup>/h

NUMERO DE UNIDADES=2

VELOCIDAD DE INFILTRACION RECOMENDADA= 0.1 m/h

AREA MAXIMA DE UN FILTRO = 100m<sup>2</sup>

• **VELOCIDAD DE FILTRACIÓN**

$$V_f = \frac{Q}{A_s}$$

$$V_f = \frac{18.288 \text{ m}^3/\text{h}}{42 \text{ m}^2}$$

$$V_f = 0.44 \text{ m/s}$$

Donde:

Vf= Velocidad de filtración

As= Área superficial

Q= Caudal de diseño

- **ÁREA SUPERFICIAL**

$$As = \frac{Q}{N * Vf}$$
$$As = \frac{18.28 \text{ m}^3/\text{h}}{2 * 0.44 \text{ m}/\text{h}}$$
$$As = 21 \text{ m}^2$$

Donde:

Vf= Velocidad de filtración

As= Área superficial

Q= Caudal de diseño

N= Número de unidades

- **COEFICIENTE MINIMO DE COSTO**

$$k = \frac{2N}{N + 1}$$
$$k = \frac{2 * 2}{2 + 1}$$
$$k = 1.33$$

Donde:

k= Coeficiente mínimo de costo

N= Número de unidades

- **LONGITUD DEL FILTRO**

$$L = (As * k)^{\frac{1}{2}}$$
$$L = (21\text{m}^2 * 1.33)^{\frac{1}{2}}$$
$$L = 5.29 \text{ m}$$

Donde:

k= Coeficiente mínimo de costo

L= Longitud del filtro

As= Área superficial

- **ANCHO DEL FILTRO**

$$b = \left(\frac{As}{k}\right)^{\frac{1}{2}}$$
$$b = \left(\frac{21m^2}{1.33}\right)^{\frac{1}{2}}$$
$$b = 3.97 m$$

Donde:

k= Coeficiente mínimo de costo

b= ancho del filtro

As= Área superficial

- **VELOCIDAD DE FILTRACIÓN REAL**

$$Vfr = \frac{Q}{(2 * As * b)}$$
$$Vfr = \frac{18.28 m^3/h}{(2 * 21m^2 * 3.97m)}$$
$$Vfr = 0.109 m/h$$

Donde:

Vfr= Velocidad de filtración real

b= ancho del filtro

As= Área superficial

Q= Caudal de diseño

- **VERTEDERO DE ENTRADA**

$$ha = \left(\frac{Q}{1.84 * b}\right)^{\frac{2}{3}}$$
$$ha = \left(\frac{0.00508m^3/s}{1.84 * 3.97m}\right)^{\frac{2}{3}}$$
$$ha = 0.01 m$$

Donde:

Ha=Altura del vertedero en la entrada

B= Ancho del filtro

Q= Caudal de diseño

- **LECHO DE SECADO**

Los lechos de secado podrán ser utilizados para el secado de lodos estabilizados aeróbica o anaeróbicamente.

La temperatura es un factor fundamental para establecer el tiempo requerido para la digestión, esto se puede denotar en la siguiente tabla, establecida por la Organización Panamericana de la Salud:

Tabla N°.46. Temperatura-Tiempo de Digestión de Lodos

<b>TEMPERATURA pc</b>	<b>TIEMPO DE DIGESTIÓN DÍAS</b>
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Aplicando las fórmulas de OPS/CEPIS (05.163) (Organización Panamericana de la Salud/Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

- **CARGA DE SÓLIDOS EN SUSPENSION**

Se procede a calcular la carga de sólidos en suspensión que ingresa al sedimentador (C, en Kg de SS/día), para lo que se aplicaran las siguientes formulas:

$$C = \frac{Pf(hab)*contribución - percápita.gr.ss/(hab * día)}{1000}$$

$$C = \frac{784hab * 90gr.ss/(hab.día)}{1000}$$

$$C = 70.56kg.de.ss / día$$

Donde:

C= Carga de sólidos en suspensión

Pf= Población futura

COP= Contribución Per cápita de Sólidos en Suspensión, gris/ (ha\*día) (Valor de la siguiente tabla)

Tabla N°.47. Aporte per cápita para aguas residuales domésticas del ex IEOS

PARAMETRO	INTERVALO	VALOR SUGERIDO
Sólidos en suspensión,gr/Hab.d)	60 - 115	90

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Fuente:** Normativa EX – IEOS

- **Masa de Sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día)**

$$Msd = (0.5 * 0.7 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 70.56 \text{ kg de ss/día}) + (0.5 * 0.3 * 70.56 \text{ kg de ss/día})$$

$$Msd = 35.28 \text{ kg de ss/día}$$

Donde:

C= Carga, en kg de SS/día. Los valores 0.5, 0.7, 0.3, son coeficientes fijos de la fórmula.

Msd= Masa de solidos que conforman los lodos.

- **Volumen Diario de Lodos Dirigidos (VLD , en lts/días)**

$$V_{LD} = \frac{Msd}{plodo * \left( \% \text{ de } \frac{\text{Solidos}}{100} \right)}$$

$$V_{LD} = \frac{35.28 \text{ kg de ss/día}}{1.04 \frac{\text{kg}}{\text{lt}} * 0.08}$$

$$V_{LD} = 424.04 \text{ lt / día}$$

Dónde:

Vld= Volumen diario de lodos dirigidos

Msd=Masa de sólidos diario, (kg de ss/día)

Plodo=Densidad de los lodos, varía 1.03 a 1.04 kg/lt (Ver numeral 5.7.6.2, Expiaos)

% de sólidos=% de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12 % (Ver numeral 5.7.6.2 Ex IEOS)

- **Volumen de Lodos a extraerse del Tanque (VoL, en m3)**

$$V_{eL} = \frac{V_{LD} * Td}{1000}$$

$$V_{eL} = \frac{424.04lt / día * 63.40días}{1000}$$

$$V_{eL} = 26.88m^3$$

Dónde:

Vld= Volumen diario de lodos dirigidos

Vel= Volumen de lodos a extraerse

Td=Tiempo de digestión, en días. Asumimos 63.4o días a T=12°C (ver Tabla. Temperatura-Tiempo de Digestión de lodos)

Tabla N°.48. Tiempo de Digestión de Lodos

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

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**Fuente:** CEPIS / OPS

- **Área del lecho de Secado**

Según las normas Ex IEOS numeral 5.7.6.5, los requisitos de área de lechos de secado se determinan adoptando una profundidad de aplicación entre 30cm a 40cm.

El ancho de los lechos es generalmente entre 3m y 6m pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10m.

Para el cálculo se adoptara una altura impuesta del lecho de secado de = 0.60 m

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{H}$$

$$A_{L.S.} = \frac{26.88m^3}{0.6m}$$

$$A_{L.S.} = 44.81m^2$$

Dónde:

H=altura del tanque

Vel= Volumen de lodos a extraerse

Als= Área del lecho de secado

- **ANCHO DEL TANQUE**

$$B = 4.60m$$

- **LONGITUD DEL TANQUE**

$$L = Als / B$$

$$L = 44.81m^2 / 4.60m$$

$$L = 9.74m,$$

$$asumo L = 9.75m$$

Donde:

L=Longitud del tanque

Als= Área del lecho de secado

B= Ancho del tanque

En Resumen las dimensiones del Lecho de Secado son:

$$B = 4.60m$$

$$L = 9.75m$$

$$H = 0.60m$$

## RENDIMIENTO DEL PROCESO DE DEPURACIÓN TEÓRICO

Para el rendimiento de la depuración de la planta de tratamiento propuesta hay que decir que debido a que es un sistema de alcantarillado sanitario nuevo, por ende no hay descargas en las cuales se pudo haber hecho un análisis de agua residual, la norma CO-10.07 plantea un aporte per cápita para aguas residuales de cada parámetro presente en las mismas:

Tabla N°.49. Aportes per cápita para aguas residuales domesticas

PARÁMETRO	INTERVALO	VALOR SUGERIDO
DBO 5 días, 20 <sup>0</sup> C, g/(Hab.d) (1)	36 - 78	50
Sólidos en suspensión, g/(Hab.d)	60 - 115	90
NH <sub>3</sub> – N como N, g/(Hab.d)	77,4 - 11	8,4
N Kjeldahl total como N, g/(Hab.d)	9,3 – 13,7	12,0
Coliformes totales, NMP/(Hab.d) (2)	2 X 10 <sup>6</sup> – 2X10 <sup>11</sup>	2X10 <sup>11</sup>
Salmonella Sp., #/(Hab.d) (3)		10 <sup>8</sup>
Nematodos Intestinales, #/(Hab.d) (4)		4X10 <sup>11</sup>

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

En la misma norma nos indica que los parámetros más influyentes a analizar son:

- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO).
- Sólidos en suspensión.
- Coliformes Fecales.

De igual manera para la caracterización de las aguas residuales provenientes de las comunidades en estudio y determinación de la calidad del efluente que se descarga al Río se aplica la normativa emitida por el texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, libro VI-Anexo#1

- Norma de Calidad Ambiental y descarga de efluentes: Recurso Agua
- Norma de Descarga de Efluentes a un cuerpo de agua receptor: agua dulce y marina. En el literal 4.2.3.7 se establece que:

Toda descarga a un cuerpo receptor de agua dulce, deberá cumplir con los valores establecidos en la tabla

Tabla N°.50. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisibles
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexágono	mg/L	30
Coliformes Fecales	Nmp/100mL	mg/L	Remoción > al 99,9%
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	<i>D. B. O<sub>5</sub></i>	mg/L	100
Demanda química de Oxígeno	D.B.O	mg/L	250
Fósforo total	P	mg/L	10
Hierro total	Fe	mg/L	10,0
Nitratos + Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/L	10,0
Potencia de hidrogeno	Ph	mg/L	5 - 9
Solidos sedimentables		mg/L	1,0
Solidos suspendidos Totales		mg/L	100
Solidos Totales		mg/L	1 600
Sulfatos	<i>SO<sub>4</sub></i>	mg/L	1000
Temperatura	°C	mg/L	< 35

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo  
**Fuente:** TULAS

## RENDIMIENTO DEL PRE TRATAMIENTO

El proceso de cribado remueve teóricamente alrededor del 3 al 5% de solidos suspendidos, para los demás parámetros la remoción es despreciable.

- **CONCENTRACION DE SOLIDOS SUSPENDIDOS**

$$C_{ss} = \frac{Ap * Pf}{Q}$$

$$C_{ss} = \frac{\frac{90g}{hab} \cdot dia * 784hab.}{438912 L/dia}$$

$$C_{ss} = 160.76 mg/L$$

Donde:

Css= Concentración de solidos suspendidos

Ap= Aporte per cápita

Pf= Población futura

Q= Caudal de diseño

$$E = 0.955 * \epsilon^{-\left(\frac{265}{So}\right) + (0.0021 * \frac{Q}{A})}$$
$$E = 0.955 * \epsilon^{-\left(\frac{265}{160.76 \text{mg/L}}\right) + (0.0021 * \frac{0.00508 \text{m}^3/\text{s}}{0.318 \text{m}^2})}$$
$$E = 18.36\%$$

Donde:

E= Rendimiento calculado

Q= Caudal de diseño

A=Área de la rejilla

ε=Numero de Euler

So=Concentración de solidos suspendidos.

$$Se = \left( So * \frac{E}{100\%} \right) - So$$
$$Se = \left( 160.76 \text{mg/L} * \frac{3\%}{100\%} \right) - 160.76 \text{mg/l}$$
$$Se = 155.94 \text{mg/L}$$

Donde:

E=Rendimiento teórico

Se=concentración que pasa al siguiente filtro

So=Concentración de solidos suspendidos.

## RESUMEN DEL PRE TRAMIENTO

Tabla N°.51. Resumen del pre tratamiento

PARÁMETRO	CONCENTRACION DEL AFLUENTE	REMOCIÓN TEORICA	EFICIENCIA DE LA REMOCIÓN	CONCENTRACION QUE PASA A LA SIGUIENTE ETAPA
SOLIDOS SUSPENDIDOS	160.76 mg/L	3%	18.36%	155.94 mg/L

DBO	89.31 mg/l	-	-	89.31ml/L
COLIFORMES FECALES	357247011 NMP/L	-	-	357247011 NMP/L

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

En cuanto a las concentraciones de Coliformes Fecales y DBO en la cámara de rejillas son despreciables.

## RENDIMIENTO DEL TRATAMIENTO PRIMARIO

Generalmente el tratamiento primario remueve del 30% al 40% de DBO, del 50% al 65% de sólidos suspendidos

$$S_e = \left( S_o * \frac{E}{100\%} \right) - S_o$$

$$S_e = \left( 155.94 \text{mg/l} * \frac{60\%}{100\%} \right) - 155.94 \text{mg/l}$$

$$S_e = 62.38 \text{mg/L}$$

Donde:

E=Rendimiento teórico

Se=concentración que pasa al siguiente filtro

So=Concentración de sólidos suspendidos.

$$E = 0.955 * \epsilon^{-\left(\frac{265}{S_o}\right) + \left(0.0021 * \frac{Q}{A}\right)}$$

$$E = 0.955 * \epsilon^{-\left(\frac{265}{155.94 \text{mg/L}}\right) + \left(0.0021 * \frac{0.00508 \text{m}^3/\text{s}}{0.35 \text{m}^2}\right)}$$

$$E = 17.46\%$$

Donde:

E= Rendimiento calculado

Q= Caudal de diseño

A=Área de la rejilla

ε=Numero de Euler

So=Concentración de sólidos suspendidos.

## RESUMEN DEL TRAMIENTO PRIMARIO

Tabla N°.52. Resumen del tratamiento primario

PARÁMETRO	CONCENTRACION DEL AFLUENTE	REMOCIÓN TEORICA	EFICIENCIA DE LA REMOCIÓN	CONCENTRACION QUE PASA A LA SIGUIENTE ETAPA
SOLIDOS SUSPENDIDOS	160.76 mg/L	60%	17.46%	62.38 mg/L
DBO	89.31 mg/l	35%	4.91%	58.05ml/L
COLIFORMES FECALES	357247011 NMP/L	-	-	357247011 NMP/L

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

## RENDIMIENTO DEL SECUNDARIO

Este tratamiento secundario remueve cerca del 65 al 80% de DBO y del 60% al 70% de solidos suspendidos y para las coliformes fecales remueven el 100% de las mismas.

$$Se = \left( So * \frac{E}{100\%} \right) - So$$

$$Se = \left( 62.38mg/l * \frac{70\%}{100\%} \right) - 62.38mg/l$$

$$Se = 18.71mg/L$$

Donde:

E=Rendimiento teórico

Se=concentración que pasa al siguiente filtro

So=Concentración de solidos suspendidos.

$$E = 0.955 * \epsilon^{-\left(\frac{265}{So}\right) + (0.0021 * \frac{Q}{A})}$$

$$E = 0.955 * \epsilon^{-\left(\frac{265}{62.38mg/L}\right) + (0.0021 * \frac{0.00508m^3/s}{0.35m^2})}$$

$$E = 1.36\%$$

Donde:

E= Rendimiento calculado

Q= Caudal de diseño

A=Área de la rejilla

ϵ=Numero de Euler

So=Concentración de solidos suspendidos.

## RESUMEN DEL TRAMIENTO SECUNDARIO

Tabla N°.53. Resumen del tratamiento secundario

PARÁMETRO	CONCENTRACION DEL AFLUENTE	REMOCIÓN TEORICA	EFICIENCIA DE LA REMOCIÓN	CONCENTRACION QUE PASA A LA SIGUIENTE ETAPA
SOLIDOS SUSPENDIDOS	160.76 mg/L	70%	1.36%	18.71 mg/L
DBO	89.31 mg/l	80%	0.99%	11.61ml/L
COLIFORMES FECALES	357247011 NMP/L	100%	95.50%	0 NMP/L

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

## RENDIMIENTO TOTAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Se presenta un ejemplo del cálculo de la eficiencia de la planta de tratamiento para la concentración de sólidos en suspensión y una tabla en la cual indica los demás parámetros como DBO y coliformes fecales con su respectivo rendimiento.

## EFICIENCIA TOTAL DE REMOCIÓN PARA SÓLIDOS SUSPENDIDOS

$$ET = \frac{S_o - S_e}{S_o} * 100$$

$$ET = \frac{160.76mg/L - 18.71mg/L}{160.76mg/L} * 100$$

$$ET = 88.36\%$$

Tabla N°.54. Eficiencia Total de la Planta de Tratamiento propuesta.

PARÁMETRO	CONCENTRACION DEL AFLUENTE	CONCENTRACION DEL AFLUENTE	EFICIENCIA TOTAL DE LA PTAR
SOLIDOS SUSPENDIDOS	160.76 mg/L	18.71 mg/L	88.36%
DBO	89.31 mg/L	11.61 mg/L	87%
COLIFORMES FECALES	357247011 NMP/L	0 NMP/L	100%

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

#### 4.5.6 Verificación del Cumplimiento con la Normativa Ambiental

En la siguiente tabla se presenta los valores de comparación de la concentración inicial obtenida mediante aportes per cápita, y la concentración final obtenida luego de pasar por los filtros propuestos en la Planta de Tratamiento, los límites establecidos por el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS), libro VI-Anexo 1: Tabla#12, y la verificación del cumplimiento de dicha normativa.

Tabla N°.55. Verificación de la Normativa Ambiental.

PARÁMETRO	UNIDAD	CONCENTRACION INICIAL	CONCENTRACION FINAL	LIMITE PERMISIBLE	CUMPLIMIENTO
SOLIDOS SUSPENDIDOS	mg/L	160.76 mg/L	18.71 mg/L	100	Cumple
DBO	mg/L	89.31 mg/L	11.61 mg/L	100	Cumple
COLIFORMES FECALES	NMP/L	357247011 NMP/L	0 NMP/L	Remoción > al 99.9%	Cumple

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

#### 4.6 PRESUPUESTO

Tabla N°.56. Descripción de rubros, unidades, cantidades y precios

DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
<b>CAP 1</b>	<b>CAPITULO I: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				
<b>A</b>	<b>A. CONEXIONES DOMICILIARIAS C= 157 U</b>				
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M	643,70	0,77	495,65
2	EXCAVACIÓN A MANO H=0,0-2,75M (Caja Domiciliaria) (C= 157 U)	M3	167,99	6,06	1.018,02
3	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA	M3	1.511,14	4,14	6.256,12
4	TUBERÍA PVC 160MM desagüe (MAT/TRAN/INST) Norma INEN 1374	M	643,70	10,52	6.771,72
5	HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2 (Caja Domiciliaria-paredes y piso) inc: encofrado/dsencofrado	m3	43,96	172,26	7.572,55
6	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (Caja Domiciliaria-tapa) (C= 157 U)	M3	6,28	189,11	1.187,61
7	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (Caja Domiciliaria-tapa) (C= 157 U)	KG	643,71	2,40	1.544,90
10	SILLA YEE 200 X 160MM (MAT/TRAN/INST/PRUEBA)	U	157,00	32,89	5.163,73
11	DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM	M3	24,91	3,57	88,93
12	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACIÓN)	M3	1.491,87	2,40	3.580,49
13	RASANTEO DE ZANJA A MANO	M2	482,78	0,46	222,08

14	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO 2"	M2	184,50	29,71	5.481,50
16a	ROTURA DE HORMIGON EN ACERAS PARA LA CONSTRUCCION DE NUEVAS ACOMETIDAS	M2	54,00	3,43	185,22
16b	REPOSICIÓN HORMIGÓN ACERAS (10CM - 180KG/CM2)	M2	21,60	19,43	419,69
<b>B</b>	<b>B. MOVIMIENTO DE TIERRAS REDES</b>				
17	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M	5.780,79	0,77	4.451,21
19	EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MÁQUINA EN TIERRA H=0.00 - 2.00M	M3	2.757,17	3,07	8.464,51
20	EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MÁQUINA EN TIERRA H=2.10-4.00M	M3	3.028,37	3,47	10.508,44
21	EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MÁQUINA EN TIERRA H=4.10 - 7.00M	M3	2.715,96	4,75	12.900,81
23	DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM	M3	181,61	3,57	648,35
24	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACIÓN)	M3	8.319,89	2,40	19.967,74
25	RASANTEO DE ZANJA A MANO	M2	4.624,63	0,46	2.127,33
26	ENTIBADO METALICO DE ZANJAS (1 pared de la zanja)	M2	985,43	7,48	7.371,02
<b>C</b>	<b>C. TUBERIA</b>				
24	SUM.INST.TUBERÍA PVC ALCANT. CORRUGADO DI=200MM Norma INEN 2059 (MAT/TRAN/INST/PRUEBA)	M	5.780,79	27,56	159.318,57
30	ENCAMADO TUBERÍAS E=5CM	M3	231,23	14,67	3.392,14
31	EMPACADO DE ARENA	M3	462,46	14,67	6.784,29
<b>D</b>	<b>D. POZOS DE REVISION</b>				
32	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	214,86	1,32	283,62
33	POZO REVISIÓN H.S. F'C=180KG/CM2 H=0 - 2.00M, INCLUYE TAPA HF	U	56,00	622,83	34.878,48
34	POZO REVISIÓN H.S. F'C=180KG/CM2 H=2.10 - 4.00M, INCLUYE TAPA HF	U	62,00	845,58	52.425,96
35	POZO REVISIÓN H.S. F'C=180KG/CM2 H=4.10 - 7.00M, INCLUYE TAPA HF	U	14,00	995,49	13.936,86
<b>E</b>	<b>E. TRABAJOS VARIOS</b>				
36	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO 2"	M2	1.274,33	29,71	37.860,30
38	BASE CLASE 2	M3	382,30	13,69	5.233,69
<b>CAP 2</b>	<b>CAPITULO II: PLANTAS DE TRATAMIENTO</b>				
<b>1</b>	<b>1.- TUBERIA Y ACCESORIOS DE LA PLANTA</b>				
02	TUBERIA PVC 200MM (MAT/TRANS/INST) DESAGUE Norma Inen 1374	M	43,97	11,12	488,95
03	TUBERÍA PVC 160MM (MAT/TRAN/INST) DESAGUE Norma Inen 1374	M	75,41	8,33	628,17
120	CODO PVC D=200 MM X 90 DESAGUE Norma Inen 1374	U	6,00	54,66	327,96
121	TEE PVC D=200 MM DESAGUE Norma Inen 1374	U	3,00	54,97	164,91

12	DESBANQUE DE TIERRA CON MAQUINARIA	M3	124,16	4,76	591,00
12	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACIÓN)	M3	73,52	2,40	176,45
13	DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM	M3	50,63	3,57	180,75
<b>1.1</b>	<b>1.1 CAJAS DE REVISION</b>				
<b>1.1.1</b>	<b>2.- CAJA DE REVISION(1.75MX1.75M h=2.90M)TANQUE REPARTIDOR (1U)</b>				
47	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	3,06	1,32	4,04
48	EXCAVACIÓN A MANO	M3	8,88	6,06	53,81
42	HORMIGON SIMPLE H.S 180 KG/CM2 ((Inc. Paredes, piso)	M3	4,14	145,10	600,71
52	COMPUERTA DE VOLANTE (SUM/INST/PRUEBA) C=1U	U	1,00	746,72	746,72
49	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (INC. Paredes, piso y tapa)	M3	0,61	189,11	115,36
50	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (TR, tapas, agarraderas, peldaños)	KG	21,20	2,40	50,88
51	ENCOFRADO/DESENCOFRADO	M2	33,80	11,41	385,66
<b>1.1.3</b>	<b>1.1.3 CAJA DE REVISION CR1 (1.40*1.40m h=1.4m) (2U)</b>				
26	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	3,92	1,32	5,17
27	EXCAVACIÓN A MANO	M3	5,49	6,06	33,27
28	HORMIGON SIMPLE H.S 180 KG/CM2 ((Inc. Paredes, piso)	M3	2,38	145,10	345,34
29	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (Tapa CR1)	M3	0,78	189,11	147,51
30	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (CR1+tapa, agarraderas)	KG	58,23	2,40	139,75
31	ENCOFRADO/DESENCOFRADO	M2	15,68	11,41	178,91
<b>1.1.4</b>	<b>1.1.4 CAJA DE REVISION CR2 (1.40*1.40m h=2.90m) (9U)</b>				
33	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	17,64	1,32	23,28
34	EXCAVACIÓN A MANO	M3	51,16	6,06	310,03
35	HORMIGON SIMPLE H.S 180 KG/CM2 ((Inc. Paredes, piso)	M3	10,73	145,10	1.556,92
36	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (Tapa CR2)	M3	3,53	189,11	667,56
37	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (CR2+tapa, agarraderas, peldaños)	KG	48,90	2,40	117,36
38	MALLA ELECTROSOLDADA 6*20 (paredes, piso)	M2	146,16	9,14	1.335,90
39	ENCOFRADO/DESENCOFRADO	M2	153,72	11,41	1.753,95
<b>3</b>	<b>3.- CAMARA DE REJAS</b>				
53	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	6,05	1,32	7,99
54	EXCAVACIÓN A MANO	M3	6,96	6,06	42,18
55	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C140KG/CM2	M3	0,61	128,65	78,48
56	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	M3	2,59	189,11	489,79

57	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	KG	521,32	2,40	1.251,17
58	ENLUCIDO DE PARED Y PISO + IMPERMEABILIZANTE	M2	16,70	9,17	153,14
59	REJA DE HIERRO DESMONTABLE	U	1,00	262,26	262,26
60	VERTEDERO DE TOOL HG	U	1,00	173,07	173,07
<b>4</b>	<b>4.- DESARENADOR</b>				
61	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	9,80	1,32	12,94
62	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA	M3	16,17	4,14	66,94
63	MEJORAMIENTO DE SUELO PIEDRA+SUBBASE COMPACTADO95%	M3	2,94	26,15	76,88
64	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (replanto, paredes, piso)	M3	4,29	189,11	811,28
65	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	KG	481,36	2,40	1.155,26
66	ENLUCIDO DE PARED Y PISO + IMPERMEABILIZANTE	M2	22,39	9,17	205,32
51	ENCOFRADO/DESENCOFRADO	M2	21,50	11,41	245,32
68	COMPUERTA DE VOLANTE (SUM/INST/PRUEBA) C=2U	U	2,00	746,72	1.493,44
69	VERTEDERO DE TOOL NEGRO e=3MM (0.40*0.85M)	U	2,00	156,93	313,86
71	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (Tapas: 50*125*8cm (34U) - 50*105*8cm (8U))	M3	1,97	189,11	372,55
72	MALLA ELECTROSOLDADA 6*10 (Tapas)	M2	38,21	8,97	342,74
73	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (Manijas Tapas)	KG	80,22	2,40	192,53
02	TUBERIA PVC 200MM (MAT/TRANS/INST) DESAGUE Norma Inen 1374	M	2,90	11,12	32,25
77	TEE PVC D=200 MM DESAGUE Norma Inen 1374	U	2,00	54,97	109,94
<b>6</b>	<b>6.- FOSA SEPTICA</b>				
85	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	31,50	1,32	41,58
86	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA	M3	107,10	4,14	443,39
87	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 PAREDES Y PISO LOSA	M3	18,94	189,11	3.581,74
88	ENCOFRADO/DESENCOFRADO	M2	119,83	11,41	1.367,26
89	ENLUCIDO PARED Y PISO + IMPERMEABILIZANTE	M2	96,63	9,17	886,10
90	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	KG	1.999,45	2,40	4.798,68
91	BLOQUE DE ALIVIANAMIENTO 15X20X40	U	729,00	0,56	408,24
92	TAPA SANITARIA DE HORMIGON ARMADO 1.0X1.0M f'c=210Kg/cm2	U	6,00	35,71	214,26
<b>7</b>	<b>7.- FILTROS BIOLÓGICOS (2U)</b>				
93	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	50,16	1,32	66,21
94	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA	M3	193,12	4,14	799,52
95	MEJORAMIENTO DE SUELO PIEDRA+SUBBASE COMPACTADA	M3	10,03	26,15	262,28
96	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	KG	1.865,32	2,40	4.476,77

97	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (replanteo, paredes, piso)	M3	36,29	189,11	6.862,80
98	ENCOFRADO/DESENCOFRADO	M2	173,85	11,41	1.983,63
99	ENLUCIDO DE PARED Y PISO + IMPERMEABILIZANTE	M2	123,69	9,17	1.134,24
100	MATERIAL GRANULAR FILTRANTE (DP=25 50 Y 80)	M3	61,48	24,55	1.509,33
101	PISO FALSO - BLOQUE 15X10X40 CM	U	216,00	0,54	116,64
114	VALVULA COMPUERTA HF CIERRE ELASTICO D=200MM	U	4,00	2.800,28	11.201,12
102	PISO FALSO - LADRILLO MAMBRON COMUN	U	504,00	0,38	191,52
103	CODO PVC D=200 MM X 90 DESAGUE Norma Inen 1374	U	4,00	54,66	218,64
104	TEE PVC D=200 MM DESAGUE Norma Inen 1374	U	2,00	54,97	109,94
<b>9</b>	<b>9.- CERRAMIENTO P. ZONA L= 170.95M</b>				
155	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M	170,95	0,77	131,63
156	EXCAVACIÓN A MANO	M3	68,00	6,06	412,08
157	HORMIGON SIMPLE H.S 180 KG/CM2	M3	55,33	145,10	8.028,38
158	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	KG	97,02	2,40	232,85
159	ALAMBRE DE PUAS 3 FILAS	M	512,85	0,66	338,48
160	PINTURA (CARBONATO DE CALCIO)	M2	296,23	4,83	1.430,79
161	TUBO HG 2" (PROVISION E INSTALACION)	U	79,00	14,38	1.136,02
162	MALLA CERRAMIENTO 50/10	M2	256,43	18,61	4.772,16
163	PUERTA DE CERRAMIENTO (0.8*2.00M) PUERTA DE ACCESO PEATONAL	U	1,00	126,87	126,87
165	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	M3	0,56	189,11	105,90
166	ENCOFRADO METALICO	M2	246,86	7,53	1.858,86
<b>11</b>	<b>11.- LECHO DE SECADO</b>				
172	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	50,75	1,32	66,99
173	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (paredes)	M3	6,06	189,11	1.146,01
174	GRAVA (MATERIAL FILTRANTE)	M3	5,08	32,72	166,22
175	BLOQUE MACIZO (40*20*15 cm)	U	1.020,00	0,55	561,00
176	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (paredes y piso)	KG	1.330,90	2,40	3.194,16
177	TUBERIA PVC 110MM PERFORADA DESAGUE Norma Inen 1374	M	22,00	5,42	119,24
				<b>TOTAL:</b>	<b>504.062,71</b>

**SON : QUINIENTOS CUATRO MIL SESENTA Y DOS, 71/100 DÓLARES**

**PLAZO TOTAL: 180 DIAS**

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

CRISTIAN CORDOVA

RIOBAMBA, 01 DE  
JULIO DE 2016

**ELABORADO**

## 4.7 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

Tabla N°.56. Cronograma valorado de trabajos

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS		PERIODOS (MESES/SEMANAS)																											
		1 MES		2 MES		3 MES		4 MES		5 MES		6 MES																	
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	CAPITULO I: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO																												
2	A. CONEXIONES DOMICILIARIAS C= 157U				39.988,21						9.997,05										9.997,05								
3	B. MOVIMIENTO DE TIERRAS				66.439,41				26.575,76		33.219,70																		
4	C. TUBERIA				169.495,00				33.899,00		50.848,50																		
5	D. POZOS DE REVISION				101.524,92				20.304,98		50.762,46																		
6	E. TRABAJOS VARIOS				43.093,99				8.618,80		8.618,80																		
7	CAPITULO II: PLANTA DE TRATAMIENTO																												
8	1.- TUBERIA Y ACCESORIOS				2.538,19																								
9	2.- CAJAS DE REVISION				8.572,13																								
9A	3.- CAMARA DE REJAS				2.458,08																								
9B	4.- DESARENADOR				5.431,25																								
9C	5.- FOSA SEPTICA				11.741,25																								
9D	6.- FILTRO BIOLOGICO				28.932,64																								
9E	7.- CERRAMIENTO L=170,95M				18.574,02																								
9F	8.- LECHO DE SECADO				5.253,62																								
INVERSION MENSUAL					504.062,71				89.398,54		153.446,51																		
AVANCE MENSUAL (%)									17,74		30,44																		
INVERSION ACUMULADA AL 100% (linea e=1p)									89.398,54		242.845,05																		
AVANCE ACUMULADO (%)									17,74		48,18																		
INVERSION ACUMULADA AL 80% (linea e=0,5p)									71.518,83		194.276,04																		
AVANCE ACUMULADO (%)									14,19		38,54																		
PLAZO TOTAL: 180 DIAS																													

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

## 4.8 ADMINISTRACIÓN

La supervisión del buen funcionamiento y administración del proyecto estarán a cargo el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Juan.

Los recursos económicos para la construcción de este proyecto serán destinados por alguna entidad Gubernamental.

## 4.9 PREVISION DE LA EVALUACIÓN

### 4.9.1 Análisis Financiero

El Análisis Financiero permite realizar una comprobación entre la inversión total del proyecto frente a los beneficios que se generaran, para así verificar el retorno del capital invertido en el mismo; para lo cual procedemos a detallar los gastos que van a incurrir y los ingresos que se van a generar.

Tabla N°.57. Costos de la Inversión

COSTOS DE LA INVERSIÓN	
COMPONENTES	VALOR
A. CONEXIONES DOMICILIARIAS C= 157 U	39.988,21
B. MOVIMIENTO DE TIERRAS REDES	66.439,41
C. TUBERIA	169.495,00
D. POZOS DE REVISION	101.524,92
E. TRABAJOS VARIOS	126.615,17
ESTUDIOS DEL PROYECTO	2768,75
SOCIALIZACION	300,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>507.131,46</b>
I.V.A. (0%)	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>507.131,46</b>

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

#### 4.9.1.1 Costos de Operación y Mantenimiento

Tabla N°.58. Talento humano

PERSONAL	CANTIDAD	SALARIO POR MES	% TIEMPO	VALOR AL AÑO
JEFE DE TRABAJOS	1	366,00	10%	439,20
CHOFER LICENCIA TIPO C	1	463,43	10%	556,12
JORNALEROS	1	366,00	30%	1.317,80
TOTAL				2.313,12

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Tabla N°.59. Insumos básicos

PERSONAL	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
AGUA POTABLE	M3	10,00	1,03	10,30
CONBUSTIBLE	GLB	50,00	1,50	75,00
COMUNICACIÓN	GLB			17,00
TOTAL				102,30

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Tabla N°.60. Materiales

PERSONAL	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
HERBICIDAS	gal	4,00	30,00	120,00
COLORO	kg	5,00	4,50	22,50
ACCESORIOS	GLB	1,00	15,00	15,00
TOTAL				157,50

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Tabla N°.61. Herramientas

PERSONAL	VIDA ÚTIL	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
PICOS	80%	1,00	12,00	12,00
PALAS	80%	2,00	9,09	18,18
MACHETES	100%	2,00	7,00	14,00
BOMBA FUMIGADORA	50%	1,00	30,00	30,00
ESCOBAS	100%	2,00	3,50	7,00
CARRETILLAS	60%	2,00	57,14	114,28
TOTAL				195,46

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

**NOTA:** Se prevé que los valores detallados anteriormente sufrirán un incremento anual del 3,38% debido a la inflación, según el INEC.

DEPRECIACIÓN:

$$Dep. Anual = \frac{\text{Valor AC fijo de inversión}}{\# \text{ de años}}$$

$$Dep. Anual = \frac{507.131,46}{25 \text{ años}}$$

$$Dep. Anual = 20.285,25$$

Tabla N°.62. Resumen de costos operación y mantenimiento

RESUMEN DE COSTOS							
AÑO	SALARIO	I. BÁSICOS	MATERIALES	HERRAMIENTAS	DEP. ANUAL	T. SIN DEP.	TOTAL
2016	2.313,12	102,30	157,50	195,46	20.285,25	2.768,38	23.053,63
2017	2.391,30	105,76	162,82	202,07	20.970,89	2.861,95	23.832,84
2018	2.472,13	109,33	168,33	208,90	21.679,71	2.958,69	24.638,39
2019	2.555,69	113,03	174,02	215,96	22.412,48	3.058,69	25.471,17
2020	2.642,07	116,85	179,90	223,26	23.170,02	3.162,07	26.332,10
2021	2.731,37	120,80	185,98	230,80	23.953,17	3.268,95	27.222,12
2022	2.823,69	124,88	192,26	238,60	24.762,79	3.379,44	28.142,23
2023	2.919,13	129,10	198,76	246,67	25.599,77	3.493,67	29.093,44
2024	3.017,80	133,47	205,48	255,01	26.465,04	3.611,75	30.076,79
2025	3.119,80	137,98	212,43	263,63	27.359,56	3.733,83	31.093,39
2026	3.225,25	142,64	219,61	272,54	28.284,31	3.860,03	32.144,35
2027	3.334,26	147,46	227,03	281,75	29.240,32	3.990,50	33.230,83
2028	3.446,96	152,45	234,70	291,27	30.228,65	4.125,38	34.354,03
2029	3.563,47	157,60	242,64	301,12	31.250,37	4.264,82	35.515,19
2030	3.683,91	162,92	250,84	311,29	32.306,64	4.408,97	36.715,61
2031	3.808,43	168,43	259,32	321,81	33.398,60	4.557,99	37.956,59
2032	3.937,16	174,12	268,08	332,69	34.527,47	4.712,05	39.239,53
2033	4.070,23	180,01	277,14	343,94	35.694,50	4.871,32	40.565,82
2034	4.207,81	186,09	286,51	355,56	36.900,98	5.035,97	41.936,95
2035	4.350,03	192,38	296,19	367,58	38.148,23	5.206,19	43.354,42
2036	4.497,06	198,89	306,20	380,00	39.437,64	5.382,16	44.819,80
2037	4.649,06	205,61	316,55	392,85	40.770,63	5.564,07	46.334,71
2038	4.806,20	212,56	327,25	406,13	42.148,68	5.752,14	47.900,82
2039	4.968,65	219,74	338,31	419,85	43.573,31	5.946,56	49.519,87
2040	5.136,59	227,17	349,75	434,04	45.046,08	6.147,55	51.193,64
2041	5.310,21	234,85	361,57	448,72	46.568,64	6.355,34	52.923,98

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

#### 4.9.1.2 Ingresos a ser generados por el proyecto

Tabla N°.63. Tasa de impuestos por mejoras

<b>TASA DE IMPUESTOS POR MEJORAS</b>				
<b>AÑO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>FAMILIAS BENEFICIADAS</b>	<b>INGRESO NETO</b>	<b>TARIFA BASE</b>
2016	23.053,63	157	23.053,63	146,84
2017	23.832,84	159	23.832,84	
2018	24.638,39	160	24.638,39	
2019	25.471,17	162	25.471,17	
2020	26.332,10	163	26.332,10	
2021	27.222,12	165	27.222,12	
2022	28.142,23	167	28.142,23	
2023	29.093,44	168	29.093,44	
2024	30.076,79	170	30.076,79	
2025	31.093,39	172	31.093,39	
2026	32.144,35	173	32.144,35	
2027	33.230,83	175	33.230,83	
2028	34.354,03	177	34.354,03	
2029	35.515,19	179	35.515,19	
2030	36.715,61	180	36.715,61	
2031	37.956,59	182	37.956,59	
2032	39.239,53	184	39.239,53	
2033	40.565,82	186	40.565,82	
2034	41.936,95	188	41.936,95	
2035	43.354,42	190	43.354,42	
2036	44.819,80	192	44.819,80	
2037	46.334,71	193	46.334,71	
2038	47.900,82	195	47.900,82	
2039	49.519,87	197	49.519,87	
2040	51.193,64	199	51.193,64	
2041	52.923,98	201	52.923,98	

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

TARIFA BASE:  $23.053,63 / 25 = 146,84$

Los impuestos por las mejoras que se hacen en Las comunidades, relacionadas con obra pública (sistema de alcantarillado). El actual Código Territorial (COOTAD), se ha exigido a los gobiernos municipales recuperar las inversiones mediante la CEM, bajo pena de ser glosados si no se cumple con esta disposición.

El COOTAD establece descuentos especiales para el cobro del CEM; entre estos, a las personas propietarias de un solo predio y que sean de la tercera edad o discapacitados, cancelarán el 50% siempre que el inmueble sea exclusivamente destinado a su vivienda.

#### **4.10 ANÁLISIS ECONÓMICO**

Beneficios a ser valorados:

- Exámenes de Laboratorio por molestias en la salud física.
- Gastos de medicinas.
- Limpieza de los sitios de descarga.

De la aplicación de la investigación de campo y su análisis, se establecen los siguientes resultados:

- El 15% de la población realiza una visita al médico debido a enfermedades derivadas por las aguas servidas y se realiza un examen médico al año, el costo de dicho examen es de 20.0 dólares.
- El 14% de la población gasta en medicinas debido a enfermedades derivadas a las aguas servidas no conducidas ni tratadas, se estima un gasto de 15,00 dólares por año.
- Una vez al año se realiza la limpieza de la descarga, el costo de este trabajo es de 100,00 dólares por vez, con incremento del 3,38%.

Población Objetivo:

Población actual	611 hab.
Índice de crecimiento poblacional local (r)	1%

Tabla N°.64. Número de habitantes por casa

NÚMERO DE HABITANTES POR CASA	AÑO	NÚMERO DE HABITANTES	NÚMERO DE CASAS
0	2.016,00	611	157
1	2.017,00	617	159
2	2.018,00	623	160
3	2.019,00	630	162
4	2.020,00	636	163
5	2.021,00	642	165
6	2.022,00	649	167
7	2.023,00	655	168
8	2.024,00	662	170
9	2.025,00	668	172
10	2.026,00	675	173
11	2.027,00	682	175
12	2.028,00	688	177
13	2.029,00	695	179
14	2.030,00	702	180
15	2.031,00	709	182
16	2.032,00	716	184
17	2.033,00	724	186
18	2.034,00	731	188
19	2.035,00	738	190
20	2.036,00	746	192
21	2.037,00	753	193
22	2.038,00	761	195
23	2.039,00	768	197
24	2.040,00	776	199
25	2.041,00	784	201

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Tabla N°.65. Beneficios valorados: ahorro (dólares)

<b>BENEFICIOS VALORADOS (AHORROS)</b>			
NÚMERO DE HABITANTES POR CASA	AÑO	NÚMERO DE HABITANTES	NÚMERO DE CASAS
0	2.016,00	611	157
1	2.017,00	617	159
2	2.018,00	623	160
3	2.019,00	630	162
4	2.020,00	636	163
5	2.021,00	642	165
6	2.022,00	649	167
7	2.023,00	655	168
8	2.024,00	662	170
9	2.025,00	668	172
10	2.026,00	675	173
11	2.027,00	682	175
12	2.028,00	688	177
13	2.029,00	695	179
14	2.030,00	702	180
15	2.031,00	709	182
16	2.032,00	716	184
17	2.033,00	724	186
18	2.034,00	731	188
19	2.035,00	738	190
20	2.036,00	746	192
21	2.037,00	753	193
22	2.038,00	761	195
23	2.039,00	768	197
24	2.040,00	776	199
25	2.041,00	784	201

**Elaborado por:** Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Tabla N°.66. Flujo Financiero del Proyecto

COMPONENTES	AÑOS																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
INGRESOS																										
INGR. X TARIFA		23.832,84	24.638,39	25.471,17	26.332,10	27.222,12	28.142,23	29.093,44	30.076,79	31.093,39	32.144,35	33.230,83	34.354,03	35.515,19	36.715,61	37.956,59	39.239,53	40.565,82	41.936,95	43.354,42	44.819,80	46.334,71	47.900,82	49.519,87	51.193,64	52.923,98
TOTAL		23.832,84	24.638,39	25.471,17	26.332,10	27.222,12	28.142,23	29.093,44	30.076,79	31.093,39	32.144,35	33.230,83	34.354,03	35.515,19	36.715,61	37.956,59	39.239,53	40.565,82	41.936,95	43.354,42	44.819,80	46.334,71	47.900,82	49.519,87	51.193,64	52.923,98
TOTAL INGRESOS	0,00	21.449,56	22.174,55	22.924,05	23.698,89	24.499,91	25.328,01	26.184,09	27.069,11	27.984,05	28.929,91	29.907,74	30.918,62	31.963,67	33.044,05	34.160,93	35.315,57	36.509,24	37.743,25	39.018,98	40.337,82	41.701,23	43.110,74	44.567,88	46.074,27	47.631,58
COSTOS																										
INVERSION	253565,73																									
COSTOS DE O & M		2.861,95	2.958,69	3.058,69	3.162,07	3.268,95	3.379,44	3.493,67	3.611,75	3.733,83	3.860,03	3.990,50	4.125,38	4.264,82	4.408,97	4.557,99	4.712,05	4.871,32	5.035,97	5.206,19	5.382,16	5.564,07	5.752,14	5.946,56	6.147,55	6.355,34
TOTAL	-253.565,73	2.861,95	2.958,69	3.058,69	3.162,07	3.268,95	3.379,44	3.493,67	3.611,75	3.733,83	3.860,03	3.990,50	4.125,38	4.264,82	4.408,97	4.557,99	4.712,05	4.871,32	5.035,97	5.206,19	5.382,16	5.564,07	5.752,14	5.946,56	6.147,55	6.355,34
TOTAL COSTOS	-253.565,73	2.575,76	2.662,82	2.752,82	2.845,87	2.942,06	3.041,50	3.144,30	3.250,58	3.360,45	3.474,03	3.591,45	3.712,84	3.838,34	3.968,07	4.102,19	4.240,85	4.384,19	4.532,37	4.685,57	4.843,94	5.007,67	5.176,92	5.351,90	5.532,80	5.719,81
FNC (I - C)	-253.565,73	18.587,61	19.215,87	19.865,36	20.536,81	21.230,96	21.948,56	22.690,43	23.457,36	24.250,22	25.069,88	25.917,24	26.793,24	27.698,86	28.635,08	29.602,94	30.603,52	31.637,92	32.707,28	33.812,79	34.955,66	36.137,16	37.358,60	38.621,32	39.926,72	41.276,24

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Margen de recuperación de la inversión 50%

Tasa de descuento 10%

VAN = - (\$ 32.278,58) dólares

TIR = 9%

Tabla N°.67. Flujo de caja económico del proyecto

COMPONENTES	AÑOS																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
INGRESOS																										
INGR. X TARIFA		23.832,84	24.638,39	25.471,17	26.332,10	27.222,12	28.142,23	29.093,44	30.076,79	31.093,39	32.144,35	33.230,83	34.354,03	35.515,19	36.715,61	37.956,59	39.239,53	40.565,82	41.936,95	43.354,42	44.819,80	46.334,71	47.900,82	49.519,87	51.193,64	52.923,98
BENEF. VALORADO	0,00	3.643,80	3.681,98	3.720,27	3.764,49	3.803,02	3.841,68	3.886,27	3.925,20	3.970,06	4.009,27	4.054,43	4.099,75	4.139,42	4.185,05	4.230,86	4.276,84	4.323,01	4.375,16	4.468,46	4.521,22	4.568,39	4.621,58	4.669,20	4.722,86	4.776,77
TOTAL		27.476,64	28.320,37	29.191,44	30.096,58	31.025,14	31.983,91	32.979,71	34.001,99	35.063,45	36.153,62	37.285,26	38.453,77	39.654,61	40.900,66	42.187,46	43.516,37	44.888,83	46.312,11	47.822,88	49.341,01	50.903,09	52.522,40	54.189,07	55.916,30	57.700,75
TOTAL INGRESOS	0,00	24.728,98	25.488,24	26.272,30	27.086,92	27.922,63	28.785,52	29.681,74	30.601,79	31.557,11	32.538,26	33.556,73	34.608,40	35.689,15	36.810,60	37.968,71	39.164,73	40.399,95	41.680,90	43.040,59	44.406,91	45.812,78	47.270,16	48.770,16	50.324,85	51.930,68
EGRESOS																										
INVERSION	507.131,46																									
COSTOS DE O & M		2.861,95	2.958,69	3.058,69	3.162,07	3.268,95	3.379,44	3.493,67	3.611,75	3.733,83	3.860,03	3.990,50	4.125,38	4.264,82	4.408,97	4.557,99	4.712,05	4.871,32	5.035,97	5.206,19	5.382,16	5.564,07	5.752,14	5.946,56	6.147,55	6.355,34
TOTAL		2.861,95	2.958,69	3.058,69	3.162,07	3.268,95	3.379,44	3.493,67	3.611,75	3.733,83	3.860,03	3.990,50	4.125,38	4.264,82	4.408,97	4.557,99	4.712,05	4.871,32	5.035,97	5.206,19	5.382,16	5.564,07	5.752,14	5.946,56	6.147,55	6.355,34
TOTAL EGRESOS	507.131,46	2.575,76	2.662,82	2.752,82	2.845,87	2.942,06	3.041,50	3.144,30	3.250,58	3.360,45	3.474,03	3.591,45	3.712,84	3.838,34	3.968,07	4.102,19	4.240,85	4.384,19	4.532,37	4.685,57	4.843,94	5.007,67	5.176,92	5.351,90	5.532,80	5.719,81
FNC (I - C)	-507.131,46	22.153,22	22.825,52	23.519,48	24.241,06	24.980,57	25.744,02	26.537,44	27.351,22	28.196,66	29.064,23	29.965,28	30.895,55	31.850,81	32.842,52	33.866,52	34.923,89	36.015,76	37.148,53	38.355,02	39.562,97	40.805,12	42.093,23	43.418,26	44.792,05	46.210,87

Elaborado por: Cristhian Esteban Córdova Tamayo

Tasa de descuento 10%

VAN = - (\$ 250.081,79) dólares

TIR = 4%

### ANÁLISIS:

Al tener un valor de VAN negativo significa que matemáticamente no es rentable la ejecución del proyecto ya que las ganancias del mismo no son suficientes para recuperar el dinero invertido.

## **CAPÍTULO V:**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Luego de haber analizado las encuestas para determinar la Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de las Comunidades Calerita Baja y Diseño de la Planta de Tratamiento en la descarga ubicada en la Comunidad Calerita Shobol Pamba, se concluye que:
- Todos los requerimientos y parámetros establecidos para este proyecto se cumplieron a cabalidad dando prioridad a los establecidos por la velocidad mínima de tubo lleno y a parcialmente lleno; así como al trabajo del conducto con altura libre; sin embargo se tomó otro punto de vista tomando como criterio la tención tractiva dando pendientes que aseguren la sedimentación de sólidos en el conducto.
- Las Comunidades Calerita Baja Calerita Santa Rosa, no posee un sistema de alcantarillado sanitario lo que afecta directamente a los pobladores y al medio ambiente. Par lo cual el 80% de la población indica que apoyaría a las autoridades de la comunidad para que inviertan más en Infraestructura Sanitaria con mano de obra, ya que mejoraría la situación de vida, evitando enfermedades o epidemias en lo posterior.
- La presencia de aguas servidas en la Intemperie sin ningún tipo de evacuación deteriora y afecta la calidad del medio ambiente.
- El 74% de la población sufre de malestares de tipo ambiental por eliminación de las aguas residuales, tales como: malos olores, animales rastreros, entre otros, afectando a la estética del sector.
- El Índice de Calidad de Vida (ICV) para las comunidades Calerita Baja Calerita Santa Rosa, es de 75,48%, es decir, los habitantes del sector disponen de una adecuada calidad en su vivienda, acceso a los servicios públicos, a la educación, poseen de un tamaño y composición familiar moderada y cuentan con servicios adicionales.

- El estudio cumple con lo establecido en el CÓDIGO ECUATORIANO PARA EL DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS SANITARIAS NORMA CO10.7-601. Y CO10.7-602, al igual que la norma CPE INEN 5.
- El diseño está concebido para una vida útil de 25 años.
- El sistema de tratamiento propuesto garantizará el adecuado manejo de aguas residuales, para su posterior descarga al río, con el menor impacto ambiental generado.
- Para la red de alcantarillado sanitario las tuberías planteadas son de PVC de un diámetro comercial de 200mm en una longitud total de 5.83 Kilómetros.
- Los ramales que no alcanzaron el valor de la velocidad mínima para la auto limpieza se procedió a calcular la tensión tractiva que no debe ser menor a 0.15Kg/m<sup>2</sup>, dichos ramales superan este valor garantizando el efecto de auto limpieza en los colectores.
- El sistema cuenta con 157 cajas de revisión domiciliarias. La red cuenta con 132 pozos de revisión ubicados según los planos.
- El caudal de diseño para la planta de tratamiento es de 5.08 L/s.
- La planta de tratamiento propuesta cuenta con los siguientes componentes: tanque repartidor, cámara de rejas, desarenador, fosa séptica, filtros biológicos, lecho de secado. El estudio cumple con la normativa ambiental (TULAS), libro IV-Anexo 1: Tabla#12.
- El presupuesto del proyecto es de 504.062,71 dólares.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Es necesario para el desarrollo de las comunidades dar solución pronta en el tratamiento de guaguas residuales en las Comunidades Calerita Baja Calerita Santa Rosa, porque mejoraría la situación de vida, evitando enfermedades o epidemias en lo posterior.
- Realizar el diseño en base a las normas establecidas para redes de alcantarillado sanitario, cumpliendo así con los parámetros establecidos en las mismas como: velocidades, pendientes, distancias entre pozos.
- El diseño Sistema de Alcantarillado Sanitario en tubería PVC es el material más óptimo con características de durabilidad, bajo costo, y trabajabilidad; para satisfacer las necesidades sanitarias de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja
- Ubicar y diseñar adecuadamente la planta de tratamiento de aguas residuales, muy necesaria para tratar el agua sin causar efectos negativos en el mismo.
- Debe realizarse mantenimiento periódicos, de acuerdo al manual de operación y mantenimiento propuesto a las estructuras pertenecientes al sistema de alcantarillado para evitar deterioros tempranos y significativos, y así garantizar el adecuado funcionamiento del mismo.
- De los ramales que se muestran en este diseño pueden sumarse otros ramales nuevos que sirvan para las nuevas acometidas domiciliarias, siempre y cuando se enmarquen dentro del sistema.
- Las autoridades en trabajo conjunto con los beneficiarios del proyecto deberán implementar charlas informativas antes, durante y después de la ejecución del proyecto, todo esto en beneficio de su correcto funcionamiento y vida útil.
- Se debe contar con personal técnico calificado para la instalación de la tubería y sus juntas elastoméricas, todo esto para evitar fugas e infiltraciones a la red de alcantarillado sanitario.

- En cuanto al personal técnico de mantenimiento y limpieza, este no debe acercarse con productos o elementos que produzcan chispa, puesto que el proceso de digestión y tratamiento de desechos, produce gases tóxicos inflamables, que podrían provocar explosiones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

LÓPEZ, Ricardo (2003). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Segunda edición. Bogotá. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

Muñoz, E. (2009). “Guía Metodológica para la Formulación de Proyectos de Desarrollo con la Aplicación de Marco Lógico”. ESPOCH, Riobamba, Ecuador.

NORMAS EX – IEOS. Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 Habitantes.

TCHOBANOGLOUS, George (2000) Tratamiento de Aguas Residuales en pequeñas Poblaciones. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Santafé de Bogotá, Colombia.

Linsley Jr., Ray K.; Franzini, Joseph B. (1984). Ingeniería de los recursos hidráulicos. 2ª ed., Bogotá, Colombia. McGraw Hill.

Normas INEN: 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 1000 habitantes, 1992.

Normas del instituto ecuatoriano de obras sanitarias (EX – IEOS): Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes, Agosto de 1993.

Sampieri, C. Collado, C. & Lucio, P. (2006). “Metodología de la Investigación”. 4ª ed., México: McGraw Hill.

# ANEXOS



## Anexo N° 1. Modelo de Encuesta

**Objetivo:** Estudiar de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de las Comunidades Calerita Santa Rosa, Calerita Baja y Diseño de la Planta de Tratamiento en la Descarga ubicado en la Comunidad Calerita Shobol Pamba.

**Instrucción:** sírvase contestar las siguientes encuesta con toda la sinceridad posible.

1. ¿Cuántos habitantes hay en su familia?

### INFORMACIÓN FAMILIAR

MASCULINO	De 1 a 2 años		FEMENINO	De 1 a 2 años	
	De 3 a 4 años			De 3 a 4 años	
	Más de 5			Más de 5	

2. ¿Qué tipo de trabajo desempeña el jefe de hogar?

COMERCIO		AGRICULTURA		TRASPORTE		OTROS	
----------	--	-------------	--	-----------	--	-------	--

3. ¿Qué tipo de vivienda es donde usted reside?

CASA/VILLA		MEDIAGUA		COVACHA		CHOZA	
------------	--	----------	--	---------	--	-------	--

4. ¿Existen Centros Educativos de calidad en el sector?

Si		No	
----	--	----	--

5. ¿La calidad y cantidad de agua potable que llega hasta su vivienda es buena?

Si		No	
----	--	----	--

6. ¿El servicio en domicilio de agua potable es?

RED PÚBLICA		GRIFOS PÚBLICOS		POZO		TANQUERO		VERTIENTE	
-------------	--	-----------------	--	------	--	----------	--	-----------	--

7. ¿Cómo usted evacua las aguas servidas en la actualidad?

POZO SÉPTICO		ALCANTARILLADO SANITARIO		INTEMPERIE	
--------------	--	--------------------------	--	------------	--

8. ¿Hacia el lugar donde se evacuan las aguas residuales se ha encontrado deterioro ambiental tales como malos olores, animales rastreros, entre otros?

Si		No	
----	--	----	--

9. ¿Ha sufrido usted alguna enfermedad por causa de aguas residuales cómo?

PARÁSITOS		INFECCIONES DE LA PIEL		SISTEMA RESPIRATORIO		NINGUNA	
-----------	--	------------------------	--	----------------------	--	---------	--

10. ¿Conoce usted sobre la existencia de Infraestructura Sanitaria de Tratamiento de Aguas Residuales en el sector?

Si		No	
----	--	----	--

11. ¿La construcción de una obra sanitaria crea fuentes de trabajo para su comunidad?

Si		No	
----	--	----	--

12. ¿Cómo apoyaría Ud. A las autoridades de la comunidad para que inviertan más en Infraestructura Sanitaria?

MANO DE OBRA		ECONÓMICO		NINGUNO	
--------------	--	-----------	--	---------	--

*RACIAS POR SU COLABORACIÓN*

**Anexo N° 2. Guía de observación para recolección de información para cálculo ICV**

<b>FACTORES, VARIABLES Y PUNTAJES PARA EL CÁLCULO DEL ICV</b>			
<b>Factor</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>Categorías</b>	<b>Puntaje</b>
Calidad de la vivienda	Material predominante de los pisos de la vivienda	Material de desechos y otros	0,0000
		Madera burda	1,6412
		Bahareque sin revocar, guadua o caña	2,2184
		Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar o revitar	5,7882
		Ladrillo o bloque rasurado o revitado	6,1377
		Ladrillo, bloque, adobe enlucido y pintado	<b>8,0932</b>
	Material predominante de los pisos de la vivienda	Tierra o arena	0,0000
		Madera burda, tabla o tablón	0,5379
		Cemento o gravil	4,9114
		Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo	8,4584
Acceso y calidad de los servicios	Fuente de Abastecimiento de Agua	Río, quebrada	0,0000
		Agua lluvia	0,5391
		Vertiente, tanquero, etc.	2,3990
		Agua entubada	4,5559
	Tipo de vía	De entidad prestadora de servicio	<b>6,2096</b>
		Senderos	0,0000
		Lastrado/calle tierra	0,0000
		Empedrado	6,4193
		Carretera Pavimentada – Adoquinada	<b>7,2868</b>
	Eliminación de las excretas	No tiene	0,0000
		Letrina	1,2876
		Inodoro sin conexión	3,6976
		Inodoro conectado a pozo	4,9454
		Inodoro conectado a alcantarillado	<b>7,1654</b>
	Recolección de basura	La tiran a patio, lote, zanja o baldío	0,0000
		La tiran a río, caño, quebrada o laguna	0,2595
		La queman	0,9406
		La entierran	1,4831
		La recoge servicio informal	2,0939
		La reutilizan	2,1552
La llevan a contenedor, basurero público		3,6862	
La recogen servicios de aseo		<b>4,7284</b>	
Educación y Capital Humano		Seguridad social en salud del jefe de hogar	Otro
	Subsidiado		1,8966
	No está afiliado		2,5600
	Beneficiario del régimen contributivo		2,7135
	Contributivo cotizante		5,0312
	Régimen especial	<b>5,7430</b>	
	Escolaridad del Jefe de hogar	Ninguna	0,0000
		Primaria incompleta	3,2657
		Primaria completa	3,7215
		Secundaria incompleta	4,0459
		Secundaria completa	4,6204
		Universidad completa, especialización	4,8511
		Maestría	5,2995

Tamaños y Composición del hogar		Doctorado	<b>5,6805</b>
	Escolaridad del cónyuge	Ninguna	0,0000
		Primaria incompleta	3,6134
		Primaria completa	4,1177
		Secundaria incompleta	4,4767
		Secundaria completa	5,1124
		Universidad completa, especialización	5,3675
		Maestría	5,8637
		Doctorado	<b>6,2853</b>
		Sin cónyuge	3,8273
	Proporción de personas analfabetas en la vivienda	0.8>Prop. Analfabetos	0,0000
		0.7<Prop. Analfabetos <= 0.8	2,2971
		0.6<Prop. Analfabetos <= 0.7	2,2971
		0.5<Prop. Analfabetos <= 0.6	3,0746
		0.4<Prop. Analfabetos <= 0.5	3,0746
		0.3<Prop. Analfabetos <= 0.4	3,2979
		0.2<Prop. Analfabetos <= 0.3	3,6664
		0.1<Prop. Analfabetos <= 0.2	3,9672
		0.0<Prop. Analfabetos <= 0.1	3,9672
		0 = Prop. Analfabetos	<b>4,7503</b>
	Prop. de jóvenes de 13-18 años que asisten a secundaria/universidad	0.7<Prop. Asistencia	0,0000
		0.0<Prop. Asistencia <= 0.7	0,0075
		0 = Prop. Asistencia	<b>1,4832</b>
	Prop. de jóvenes de 6-12 años que asisten a establecimiento educativo	0.6>Prop. Asistencia	0,0000
		0.0<Prop. Asistencia <= 0.6	1,1186
		0 = Prop. Asistencia	<b>3,4491</b>
	Proporción de niños menores de 6 años en el hogar	0.7>Prop. de niños	0,0000
		0.6<Prop. de niños <= 0.7	1,0117
		0.5<Prop. de niños <= 0.6	1,0117
		0.4<Prop. de niños <= 0.5	1,0320
		0.3<Prop. de niños <= 0.4	1,0570
		0.2<Prop. de niños <= 0.3	1,1417
		0.1<Prop. de niños <= 0.2	1,1417
		0.0<Prop. de niños <= 0.1	1,3027
		0 = Prop. de niños	<b>2,5632</b>
	Proporción de cargas económicas en el hogar	0.30<= Prop. cargas económicas	0,0000
		0.30<= Prop. cargas económicas <= 0.45	0,1168
		0.45<= Prop. cargas económicas <= 0.85	0,9690
		0,85 > Prop. cargas económicas	<b>2,0013</b>
	Hacimiento en el hogar (número de personas por cuarto)	0.3 <= Hacimiento	0,0000
		0.3 < Hacimiento <= 0.4	0,0879
		0.4 < Hacimiento <= 0.5	1,1317
		0.5 < Hacimiento <= 0.6	1,1317
		0.6 < Hacimiento <= 0.7	1,5008
		0.7 < Hacimiento <= 0.8	1,5973
		0.8 < Hacimiento <= 0.9	1,5973
		0.9 < Hacimiento <= 1,0	2,7288
		1,0 < Hacimiento <= 1,5	2,7288
		1,5 < Hacimiento <= 2,0	3,6344
	2,0 < Hacimiento <= 2,5	3,6344	

Servicios Adicionales		2,5 < Hacimiento	<b>3,9804</b>
	Total de electrodomésticos	0 Electrodomésticos	0,0000
		1 Electrodomésticos	2,2720
		2 Electrodomésticos	3,4691
		3 Electrodomésticos	4,6777
		4 Electrodomésticos	6,2184
		5 Electrodomésticos	7,2087
		6 Electrodomésticos	7,9787
		7 Electrodomésticos	8,3721
		8 Electrodomésticos	8,8706
		9 Electrodomésticos	9,1427
		10 O MAS	<b>10,0123</b>
	Número de vehículos	0 vehículos	0,0000
		1 vehículo	3,9927
		2 o más	<b>4,6916</b>
	Tele-comunicaciones	Ninguno	0,0000
		Teléfono, internet	1,2108
		Tv cable, Internet	2,4214
		Todas las demás	<b>3,2286</b>
	Resguardo Policial	SI	0,0000
		NO	<b>3,0488</b>





Acceso C. Santa Rosa	P22	16,20	0,1600	7,8600	187,93	187,93	4,00	0,209	0,21	0,17	0,24	1,25	1,245	33,20	200,00	181,7	148,77	4,47	115,87	0,01	0,29	1,28	0,09	0,016	3409,690	3408,49	1,200	1,621
																									3.409,69	3.407,19	2,5	
Acceso C. Santa Rosa	P23	29,60	0,4100	8,2700	197,73	198	4,00	0,220	0,220	0,183	0,25	1,31	1,310	33,77	200,00	181,7	150,34	4,492	116,47763	0,011	0,290	1,30	0,09	0,017	3403,940	3402,74	1,200	1,666
																									3.403,94	3.401,59	2,35	
Acceso C. Santa Rosa	P24	29,10	0,2500	8,5200	203,71	204	4,00	0,226	0,23	0,19	0,26	1,35	1,350	34,29	200,00	181,7	147,08	4,443	115,20830	0,012	0,293	1,30	0,10	0,017	3398,510	3397,31	1,200	1,655
																									3398,51	3396,21	2,3	
Acceso C. Santa Rosa	P25	30,1	0,2500	8,7700	209,69	210	4,00	0,233	0,23	0,19	0,26	1,39	1,389	34,66	200	181,7	147,18	4,445	115,2463	0,012	0,296	1,31	0,10	0,018	3392,98	3391,78	1,2	1,674
																									3392,98	3390,08	2,9	
Acceso C. Santa Rosa	P26	28,90	0,2300	9,0000	215,19	215	4,00	0,239	0,24	0,20	0,27	1,43	1,426	34,87	200,00	181,7	150,17	4,49	116,41	0,01	0,30	1,33	0,10	0,018	3386,940	3385,74	1,200	1,718
																									3.386,40	3.383,20	3,2	
Acceso C. Santa Rosa	P27	40,01	0,3000	9,3000	222,36	222	4,00	0,247	0,25	0,21	0,28	1,47	1,473	35,30	200,00	181,7	150,21	4,490	116,42905	0,013	0,300	1,35	0,10	0,018	3378,390	3377,19	1,200	1,740
R-4	P96																								3.459,21	3.458,21	1	
	P97	40,50	0,5300	0,5300	12,67	13	4,00	0,014	0,01	0,01	0,02	0,08	0,084	12,12	200,00	181,7	145,93	4,426	114,75579	0,001	0,131	0,58	0,01	0,002	3453,300	3452,30	1,000	0,580
																									3.453,30	3.450,95	2,35	
	P98	20,40	0,1600	0,6900	16,50	16	4,00	0,018	0,02	0,02	0,02	0,11	0,109	13,34	200,00	181,7	148,53	4,465	115,77495	0,001	0,141	0,63	0,01	0,002	3448,920	3447,92	1,000	0,650
																									3.448,92	3.445,27	3,65	
	P99	19,70	0,1500	0,8400	20,08	20,08	4,00	0,022	0,02	0,02	0,03	0,13	0,133	14,34	200,00	181,7	149,75	4,48	116,25	0,00	0,15	0,67	0,01	0,002	3443,320	3442,32	1,000	0,704
R-5	P106																								3.448,76	3.447,76	1	
	P107	64,30	0,2100	0,2100	5,02	5	4,00	0,006	0,01	0,005	0,01	0,03	0,033	8,60	200,00	181,7	143,23	4,385	113,69273	0,000	0,100	0,44	0,01	0,002	3444,150	3438,55	5,600	0,404
R-6	P99	56,5	0,1100	0,3200	7,65	8	4,00	0,009	0,01	0,007	0,01	0,05	0,05	12,82	200	181,7	39,469	2,302	59,68	0,001	0,137	0,31	0,01	0,002	3443,32	3436,32	7	0,166
	P100	17,50	0,0200	1,1800	28,21	28,21	4,00	0,031	0,03	0,03	0,04	0,19	0,187	21,21	200,00	181,7	36,57	2,22	57,45	0,003	0,20	0,45	0,01	0,002	3437,780	3435,68	2,100	0,255
																									3.437,78	3.434,18	3,6	
	P101	17,30	0,0200	1,2000	28,69	29	4,00	0,032	0,03	0,03	0,04	0,19	0,190	16,94	200,00	181,7	125,43	4,103	106,39352	0,002	0,170	0,70	0,01	0,002	3433,010	3432,01	1,000	0,697
R7	P108																								3.435,38	3.434,38	1	
	P133	57,80	0,3400	0,3400	8,13	8	4,00	0,009	0,01	0,01	0,01	0,05	0,054	13,08	200,00	181,7	39,97	2,316	60,05518	0,001	0,139	0,32	0,01	0,002	3433,120	3432,07	1,050	0,172
	P101	49,40	0,1900	0,5300	12,67	12,67	4,00	0,014	0,01	0,01	0,02	0,08	0,084	14,07	200,00	181,7	65,99	2,98	77,17	0,00	0,15	0,44	0,01	0,002	3433,010	3428,81	4,200	0,305
R-8	P111																								3.450,90	3.449,90	1	
	P112	47,10	0,3700	0,3700	8,85	9	4,00	0,010	0,01	0,01	0,01	0,06	0,059	11,56	200,00	181,7	91,51	3,505	90,87336	0,001	0,126	0,44	0,01	0,002	3446,590	3445,59	1,000	0,347
																									3.446,59	3.444,34	2,25	
	P113	26,40	0,0600	0,4300	10,28	10,28	4,00	0,011	0,01	0,01	0,01	0,07	0,068	11,18	200,00	181,7	148,11	4,46	115,61	0,00	0,12	0,55	0,01	0,002	3441,430	3440,43	1,000	0,543
																									3.441,43	3.438,38	3,05	
	P114	26,00	0,0700	0,5000	11,95	12	4,00	0,013	0,01	0,01	0,02	0,08	0,079	11,79	200,00	181,7	150,38	4,493	116,49575	0,001	0,128	0,58	0,01	0,002	3435,470	3434,47	1,000	0,582
	P101	51,10	0,0600	0,5600	13,39	13	4,00	0,015	0,01	0,01	0,02	0,09	0,089	14,45	200,00	181,7	63,80	2,926	75,87640	0,001	0,150	0,44	0,01	0,002	3433,010	3431,21	1,800	0,302
																									3.433,01	3.427,76	5,25	
	P102	14,50	0,0700	2,3600	56,43	56,43	4,00	0,063	0,06	0,05	0,07	0,37	0,374	21,12	200,00	181,7	149,66	4,48	116,21	0,003	0,20	0,90	0,01	0,002	3426,790	3425,59	1,200	1,037
																									3.426,79	3.424,19	2,6	
	P103	16,70	0,1900	2,5500	60,97	61	4,00	0,068	0,07	0,06	0,08	0,40	0,404	21,81	200,00	181,7	147,31	4,446	115,29692	0,004	0,206	0,92	0,02	0,003	3422,730	3421,73	1,000	1,054









Anexo N° 4. Fotografías

FOTOGRAFÍAS DEL INVESTIGACIÓN DE CAMPO



FOTOGRAFÍAS DEL INVESTIGACIÓN DE CAMPO



**Anexo N° 5. Planos**

## Anexo N° 6. Análisis de precios unitarios

### Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Juan DPTO. DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTO: ALCANTARILLADO CALERAS  
UBICACION: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-SANJUAN-CALERAS

#### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 118

RUBRO : 1

UNIDAD: M

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,060	0,24
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TOPOGRAFO 2 EO C1	1,00	3,66	3,66	0,060	0,22
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,060	0,20
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,42</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
ESTACAS	U	0,060	0,20	0,01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,01</b>
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0,69</b>
INDIRECTOS (%)				12,00%	0,08
UTILIDAD (%)				0,00%	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0,77</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0,77</b>

SON: SETENTA Y SIETE CENTAVOS DE DÓLAR  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Juan**

PROYECTO: ALCANTARILLADO CALERAS  
 UBICACION: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-SANJUAN-CALERAS

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 2 DE 118**

RUBRO : 2  
 DETALLE : EXCAVACIÓN A MANO H=0,0-2,75M (Caja Domiciliaria) (C= 157 U)

UNIDAD: M3

<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.					0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>

<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	2,00	3,26	6,52	0,700	4,56
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,160	0,59
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5,41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,06</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>6,06</b>

SON: SEIS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Juan**

PROYECTO: ALCANTARILLADO CALERAS  
 UBICACION: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-SANJUAN-CALERAS

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 3 DE 118**

RUBRO : 3  
 DETALLE : EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,09
RETROEXCAVADORA	1,00	35,00	35,00	0,050	1,75
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,84</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,099	0,36
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,320	1,17
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,86</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3,70</b>
INDIRECTOS (%)	12,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4,14</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4,14</b>

SON: CUATRO DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 4 DE 118**

RUBRO : 4

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERÍA PVC 160MM desague (MAT/TRAN/INST) Norma INEN 1374

ESPECIFICACIONES: Tub. PVC desague Norma INEN 1374

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,14
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,14</b>

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,281	0,93
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	0,281	1,83
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,76</b>

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
TUBO PVC 160MM	M	1,000	5,95	5,95
POLILIMPIA	GLN	0,010	17,88	0,18
POLIPEGA	GLN	0,010	35,50	0,36
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>6,49</b>

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>9,39</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10,52</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>10,52</b>

**SON: DIEZ DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 118

RUBRO : 5

UNIDAD: m3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2 (Caja Domiciliaria-paredes y piso) inc: encofrado/desencofrado

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,05
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	1,000	3,50
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	1,000	2,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>8,55</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	5,645	36,81
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,035	16,62
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	2,045	7,48
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>60,91</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	335,000	0,18	60,30
RIPIO TRITURADO	M3	0,800	15,00	12,00
ARENA	M3	0,500	10,50	5,25
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
TABLA DURA 2.30*0.25M (2 USOS)	U	2,000	3,02	6,04
LISTONES DE MADERA 0.40X0.40X2.4CM	U	0,500	1,25	0,63
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>84,34</b>

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>153,80</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%	<b>18,46</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>172,26</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>172,26</b>

SON: CIENTO SETENTA Y DOS DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 6 DE 118

RUBRO : 6

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (Caja Domiciliaria-tapa) (C= 157 U)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

**SON:** CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 7 DE 118**

RUBRO : 7

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (Caja Domiciliaria-tapa) (C= 157 U)

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<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.					0,03

**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>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13

**SUBTOTAL N** **0,62**

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11

**SUBTOTAL O** **1,49**

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
				<b>0,00</b>

**SUBTOTAL P** **0,00**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 8 DE 118

RUBRO : 10

UNIDAD: U

DETALLE : SILLA YEE 200 X 160MM (MAT/TRAN/INST/PRUEBA)

<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.					0,25
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,25</b>

<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	3,26	3,26	0,730	2,38
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,730	2,41
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,050	0,18
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,97</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PEGAMENTO TUBERIAS PLÁSTICAS	GLN	0,010	15,00	0,15
SILLA Y 200X160MM	U	1,000	24,00	24,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>24,15</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>29,37</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>32,89</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>32,89</b>

**SON: TREINTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 9 DE 118**

RUBRO : 11

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
CARGADORA FRONTAL	1,00	35,00	35,00	0,043	1,51
VOLQUETA 6 M3	1,00	30,00	30,00	0,043	1,29
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,82</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,043	0,16
CHOFER DE VOLQUETA CH C1	1,00	4,79	4,79	0,043	0,21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,37</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3,57</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>3,57</b>

**SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 10 DE 118

RUBRO : 12

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO (MAT. 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 5% de M.O.					0,08
COMPACTADOR	1,00	3,50	3,50	0,150	0,53
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,61</b>
<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	2,00	3,26	6,52	0,150	0,98
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,150	0,55
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,53</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

OBSERVACIONES: Con material del lugar

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 11 DE 118

RUBRO : 13

UNIDAD: M2

DETALLE : RASANTEO DE ZANJA A MANO

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,02</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,050	0,17
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,016	0,06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,39</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0,41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,46</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0,46</b>

SON: CUARENTA Y SEIS CENTAVOS DE DÓLAR  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 12 DE 118**

RUBRO : 14

UNIDAD: M2

DETALLE : ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO 2"

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,72
COMPACTADOR 5.5 HP	1,00	3,50	3,50	0,040	0,14
CORTADORA DE ASFALTO	1,00	2,00	2,00	0,040	0,08
VOLQUETA 6 M3	1,00	30,00	30,00	0,040	1,20
RODILLO COMPACTADOR	1,00	35,00	35,00	0,040	1,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,54</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,800	2,93
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1,00	3,28	3,28	0,800	2,62
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	3,26	3,26	0,800	2,61
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,500	1,83
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,150	0,49
CHOFER CH C1	1,00	4,79	4,79	0,800	3,83
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>14,31</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
MATERIAL TRITURADO 3/4"	M3	0,025	18,00	0,45
MATERIAL TRITURADO 1"	M3	0,040	18,00	0,72
ASFALTO AP-3	KG	7,840	0,87	6,82
DIESEL	GLN	0,510	1,35	0,69
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>8,68</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>26,53</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>29,71</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>29,71</b>

SON: VEINTE Y NUEVE DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 13 DE 118**

RUBRO : 16a

UNIDAD: M2

DETALLE : ROTURA DE HORMIGON EN ACERAS PARA LA CONSTRUCCION DE NUEVAS ACOMETIDAS

<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.					0,10
CORTADORA DE HORMIGON	1,00	2,00	2,00	0,500	1,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,10</b>
<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	3,26	3,26	0,600	1,96
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,96</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3,06</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3,43</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>3,43</b>

SON: TRES DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 14 DE 118

RUBRO : 16b

UNIDAD: M2

DETALLE : REPOSICIÓN HORMIGÓN ACERAS (10CM - 180KG/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 5% de M.O.					0,43
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,125	0,44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,87</b>

<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>
ALBAÑIL EO D2	2,00	3,30	6,60	0,850	5,61
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,500	1,63
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,350	1,28
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>8,52</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	33,500	0,18	6,03
ARENA	M3	0,065	10,50	0,68
RIPIO	M3	0,095	13,00	1,24
AGUA	M3	0,023	0,55	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7,96</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>17,35</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>19,43</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>19,43</b>

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 15 DE 118

RUBRO : 17

UNIDAD: M

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 5% de M.O.					0,02
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,060	0,24
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>
<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	3,66	3,66	0,060	0,22
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,060	0,20
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,42</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ESTACAS	U	0,060	0,20	0,01	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,01</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0,69</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,77</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0,77</b>

SON: SETENTA Y SIETE CENTAVOS DE DÓLAR  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 16 DE 118**

RUBRO : 19

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MÁQUINA EN TIERRA H=0.00 - 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 5% de M.O.					0,03
RETROEXCAVADORA	1,00	35,00	35,00	0,060	2,10
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,13</b>
<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>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1      OP C1	1,00	3,66	3,66	0,060	0,22
PEON                                      EO E2	2,00	3,26	6,52	0,060	0,39
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,61</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,74</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3,07</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>3,07</b>

**SON: TRES DÓLARES CON SIETE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 17 DE 118

RUBRO : 20

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MÁQUINA EN TIERRA H=2.10-4.00M

<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 5% de M.O.					0,03
RETROEXCAVADORA	1,00	35,00	35,00	0,068	2,38
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,41</b>
<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>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,067	0,25
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	0,067	0,44
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,69</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3,10</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				12,00%	0,37
<b>UTILIDAD (%)</b>				0,00%	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>3,47</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>3,47</b>

**SON: TRES DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 18 DE 118

RUBRO : 21

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN DE ZANJAS A MÁQUINA EN TIERRA H=4.10 - 7.00M

<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 5% de M.O.					0,04
RETROEXCAVADORA	1,00	35,00	35,00	0,100	3,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,54</b>

<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>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1      OP C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
PEON                                      EO E2	1,00	3,26	3,26	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4,24</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4,75</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4,75</b>

**SON: CUATRO DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 19 DE 118

RUBRO : 23

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
CARGADORA FRONTAL	1,00	35,00	35,00	0,043	1,51
VOLQUETA 6 M3	1,00	30,00	30,00	0,043	1,29
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,82</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,043	0,16
CHOFER DE VOLQUETA CH C1	1,00	4,79	4,79	0,043	0,21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,37</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3,57</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>3,57</b>

SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 20 DE 118

RUBRO : 24

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO (MAT. 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 5% de M.O.					0,08
COMPACTADOR	1,00	3,50	3,50	0,150	0,53
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,61</b>
<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	2,00	3,26	6,52	0,150	0,98
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,150	0,55
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,53</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

OBSERVACIONES: Con material del lugar  
**SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS**  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 21 DE 118

RUBRO : 25

UNIDAD: M2

DETALLE : RASANTEO DE ZANJA A MANO

<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.					0,02
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,02</b>

<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	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,050	0,17
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,016	0,06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,39</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0,41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,46</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0,46</b>

**SON: CUARENTA Y SEIS CENTAVOS DE DÓLAR  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 22 DE 118**

RUBRO : 26

UNIDAD: M2

DETALLE : ENTIBADO METALICO DE ZANJAS (1 pared de la zanja)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
RETROEXCAVADORA	1,00	35,00	35,00	0,040	1,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,41</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,040	0,15
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,038	0,12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,27</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
ENTIBADO METALICO + accesorios puntales etc	M2	1,000	5,00	5,00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5,00</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6,68</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7,48</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7,48</b>

**SON: SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 23 DE 118

RUBRO : 24

UNIDAD: M

DETALLE : SUM.INST.TUBERÍA PVC ALCANT. CORRUGADO DI=200MM Norma INEN 2059  
(MAT/TRAN/INST/PRUEBA)

ESPECIFICACIONES: Tubería Alc. Norma INEN 2059

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,08
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,08</b>

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,140	0,46
PLOMERO EO D2	2,00	3,30	6,60	0,160	1,06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,52</b>

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
TUBERIA ALC DINT=200MM	M	1,000	21,70	21,70
UNION PVC 200MM	U	0,100	12,80	1,28
LUBRICANTE MINERAL PARA INSTALACION (grasa)	GL	0,001	25,00	0,03
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>23,01</b>

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>24,61</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>27,56</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>27,56</b>

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 24 DE 118

RUBRO : 30

UNIDAD: M3

DETALLE : ENCAMADO TUBERÍAS E=5CM

<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.					0,10
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,10</b>

<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>
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,300	0,99
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,300	0,98
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,97</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ARENA	M3	1,050	10,50	11,03
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>11,03</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>13,10</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>14,67</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>14,67</b>

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

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 25 DE 118**

RUBRO : 31

UNIDAD: M3

DETALLE : EMPACADO DE ARENA

ESPECIFICACIONES: Empacado de arena (10cm sobre corona de tubería)

<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.					0,10
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,10</b>

<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>
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,300	0,99
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,300	0,98
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,97</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ARENA	M3	1,050	10,50	11,03
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>11,03</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>13,10</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>14,67</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>14,67</b>

**SON: CATORCE DÓLARES CON SESENTA Y SIETE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 26 DE 118

RUBRO : 32

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 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>

<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	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,04</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1,32</b>

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 118

RUBRO : 33

UNIDAD: U

DETALLE : POZO REVISIÓN H.S. F'C=180KG/CM2 H=0 - 2.00M, INCLUYE TAPA HF

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					10,94
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	5,000	17,50
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,000	4,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>32,44</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
ALBAÑIL EO D2	3,00	3,30	9,90	12,000	118,80
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	10,000	65,20
CARPINTERO EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>218,80</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO	KG	600,000	0,18	108,00	
ARENA	M3	0,800	10,50	8,40	
RIPIO	M3	1,700	13,00	22,10	
AGUA	M3	0,450	0,55	0,25	
ACERO REFUERZO ALAMBRE GAL.18	KG	10,000	1,31	13,10	
TAPA DE HF	U	1,000	135,00	135,00	
TABLERO CONTRACHAPADO 12MM	U	0,240	36,30	8,71	
CAÑA GUADUA	M	3,000	1,50	4,50	
ALFAJIA 7X7X250 CM	U	2,000	0,90	1,80	
CLAVOS	KG	1,200	2,50	3,00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>304,86</b>	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>556,10</b>	
<b>INDIRECTOS (%)</b>			12,00%	<b>66,73</b>	
<b>UTILIDAD (%)</b>			0,00%	<b>0,00</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>622,83</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>				<b>622,83</b>	

SON: SEISCIENTOS VEINTE Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Juan**  
DPTO. DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTO: ALCANTARILLADO CALERAS  
UBICACION: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-SANJUAN-CALERAS

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 28 DE 118

RUBRO : 34

UNIDAD: U

DETALLE : POZO REVISIÓN H.S. F'C=180KG/CM2 H=2.10 - 4.00M, INCLUYE TAPA HF

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					11,98
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	8,000	28,00
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	3,000	6,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>45,98</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	8,000	29,28
ALBAÑIL EO D2	3,00	3,30	9,90	12,000	118,80
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	10,000	65,20
CARPINTERO EO D2	1,00	3,30	3,30	8,000	26,40
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>239,68</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	1.140,000	0,18	205,20
ARENA	M3	1,520	10,50	15,96
RIPIO	M3	3,230	13,00	41,99
AGUA	M3	1,350	0,55	0,74
ACERO REFUERZO ALAMBRE GAL.18	KG	20,000	1,31	26,20
TAPA DE HF	U	1,000	135,00	135,00
TABLERO CONTRACHAPADO 12MM	U	0,640	36,30	23,23
CAÑA GUADUA	M	7,600	1,50	11,40
ALFAJIA 7X7X250 CM	U	4,000	0,90	3,60
CLAVOS	KG	2,400	2,50	6,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>469,32</b>

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>754,98</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00% 90,60
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00% 0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>845,58</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>845,58</b>

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

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Juan**  
DPTO. DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTO: ALCANTARILLADO CALERAS  
UBICACION: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-SANJUAN-CALERAS

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 29 DE 118

RUBRO : 35

UNIDAD: U

DETALLE : POZO REVISIÓN H.S. FC=180KG/CM2 H=4.10 - 7.00M, INCLUYE TAPA HF

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					13,47
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	9,000	31,50
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	1,850	3,70
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>48,67</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	8,000	29,28
ALBAÑIL EO D2	3,00	3,30	9,90	15,000	148,50
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	10,000	65,20
CARPINTERO EO D2	1,00	3,30	3,30	8,000	26,40
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>269,38</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	1.500,000	0,18	270,00
ARENA	M3	2,000	10,50	21,00
RIPIO	M3	4,250	13,00	55,25
AGUA	M3	1,350	0,55	0,74
ACERO REFUERZO ALAMBRE GAL.18	KG	25,000	1,31	32,75
TAPA DE HF	U	1,000	135,00	135,00
TABLERO CONTRACHAPADO 12MM	U	0,800	36,30	29,04
CAÑA GUADUA	M	10,000	1,50	15,00
ALFAJIA 7X7X250 CM	U	5,000	0,90	4,50
CLAVOS	KG	3,000	2,50	7,50
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>570,78</b>

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>888,83</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>995,49</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>995,49</b>

SON: NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Juan**  
DPTO. DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTO: ALCANTARILLADO CALERAS  
UBICACION: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-SANJUAN-CALERAS

HOJA 30 DE 118

RUBRO : 36  
DETALLE : ROTURA Y

UNIDAD: M2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,72
COMPACTADOR 5.5 HP	1,00	3,50	3,50	0,040	0,14
CORTADORA DE ASFALTO	1,00	2,00	2,00	0,040	0,08
VOLQUETA 6 M3	1,00	30,00	30,00	0,040	1,20
RODILLO COMPACTADOR	1,00	35,00	35,00	0,040	1,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,54</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,800	2,93
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1,00	3,28	3,28	0,800	2,62
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	3,26	3,26	0,800	2,61
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,500	1,83
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,150	0,49
CHOFER CH C1	1,00	4,79	4,79	0,800	3,83
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>14,31</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MATERIAL TRITURADO 3/4"	M3	0,025	18,00	0,45
MATERIAL TRITURADO 1"	M3	0,040	18,00	0,72
ASFALTO AP-3	KG	7,840	0,87	6,82
DIESEL	GLN	0,510	1,35	0,69
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>8,68</b>

DESCRIPCION	A	B	C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>			<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>26,53</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00% <b>3,18</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00% <b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>29,71</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>29,71</b>

SON: VEINTE Y NUEVE DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Juan**

PROYECTO: ALCANTARILLADO CALERAS

UBICACION: CHIMBORAZO-RIOBAMBA-SANJUAN-CALERAS

HOJA 31 DE 118

RUBRO:38

DETALLE: BASE CLASE 2

UNIDAD: M3

MOTONIVELADORA	1,00	35,00	35,00	0,015	0,53
RODILLO COMPACTADOR	1,00	35,00	35,00	0,015	0,53
TANQUERO (5M3)	1,00	10,00	10,00	0,015	0,15
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,26</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,050	0,16
CHOFER:TANQUERO EO C1	1,00	4,67	4,67	0,100	0,47
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1,00	3,28	3,28	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,96</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BASE CLASE 2	M3	1,000	10,00	10,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>10,00</b>

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>12,22</b>
INDIRECTOS (%)	12,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>13,69</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>13,69</b>

SON: TRECE DÓLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 32 DE 118

RUBRO : 02

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERIA PVC 200MM (MAT/TRANS/INST) DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tubería Alc. Norma INEN 1374

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,07</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,220	0,72
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,220	0,73
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,45</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	M	1,000	8,30	8,30	
POLILIMPIA	GLN	0,002	17,88	0,04	
POLIPEGA	GLN	0,002	35,50	0,07	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>8,41</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>9,93</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11,12</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11,12</b>

SON: ONCE DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 33 DE 118

RUBRO : 03

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERÍA PVC 160MM (MAT/TRAN/INST) DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tubería Alc. Norma INEN 1374

<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.					0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,07</b>

<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	3,26	3,26	0,200	0,65
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,200	0,66
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,31</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUBO PVC 160MM	M	1,000	5,95	5,95
POLILIMPIA	GLN	0,002	17,88	0,04
POLIPEGA	GLN	0,002	35,50	0,07
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>6,06</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>7,44</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>8,33</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>8,33</b>

SON: OCHO DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 34 DE 118**

RUBRO : 120

UNIDAD: U

DETALLE : CODO PVC D=200 MM X 90 DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tubería y accesorios PVC INEN 1374

<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.					0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,07</b>

<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	3,26	3,26	0,200	0,65
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,200	0,66
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,31</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CODO PVC 200 MM	U	1,000	47,11	47,11
POLIPEGA	LT	0,015	8,88	0,13
POLILIMPIA	GLN	0,010	17,88	0,18
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>47,42</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>48,80</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>54,66</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>54,66</b>

**SON: CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 35 DE 118

RUBRO : 121

UNIDAD: U

DETALLE : TEE PVC D=200 MM DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tubería y acc. desagüe bajo norma INEN 1374

<b>EQUIPO</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,07</b>
<b>MANO DE OBRA</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>JORNAL/HR</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,200	0,65
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,200	0,66
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,31</b>
<b>MATERIALES</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>PRECIO UNIT.</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>	
TEE PVC 200 MM	U	1,000	47,25	47,25	
POLIPEGA	LT	0,030	8,88	0,27	
POLILIMPIA	GLN	0,010	17,88	0,18	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>47,70</b>	
<b>TRANSPORTE</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>49,08</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>54,97</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>54,97</b>

SON: CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 36 DE 118

RUBRO : 12

UNIDAD: M3

DETALLE : DESBANQUE DE TIERRA CON MAQUINARIA

ESPECIFICACIONES: inc. Compactacion

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1,00	40,00	40,00	0,025	1,00
RODILLO COMPACTADOR	1,00	35,00	35,00	0,025	0,88
TANQUERO	1,00	10,00	10,00	0,025	0,25
VOLQUETA 6 M3	1,00	30,00	30,00	0,025	0,75
CARGADORA FRONTAL	1,00	35,00	35,00	0,025	0,88
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,78</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	3,26	3,26	0,025	0,08
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,025	0,09
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,025	0,09
CHOFER:TANQUERO EO C1	1,00	4,67	4,67	0,025	0,12
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,025	0,09
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,47</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4,25</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4,76</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4,76</b>

OBSERVACIONES: R=0.017 480 m3/dia

SON: CUATRO DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 37 DE 118

RUBRO : 12

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO (MAT. 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 5% de M.O.					0,08
COMPACTADOR	1,00	3,50	3,50	0,150	0,53
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,61</b>
<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	2,00	3,26	6,52	0,150	0,98
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,150	0,55
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,53</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

OBSERVACIONES: Con material del lugar

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 38 DE 118

RUBRO : 13

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL HASTA 5 KM

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
CARGADORA FRONTAL	1,00	35,00	35,00	0,043	1,51
VOLQUETA 6 M3	1,00	30,00	30,00	0,043	1,29
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,82</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,043	0,16
CHOFER DE VOLQUETA CH C1	1,00	4,79	4,79	0,043	0,21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,37</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3,57</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>3,57</b>

SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 118

RUBRO : 47

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 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>
<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	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,04</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	<b>12,00%</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	<b>0,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1,32</b>

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 40 DE 118**

RUBRO : 48  
 DETALLE : EXCAVACIÓN A MANO

UNIDAD: M3

<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.					0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>
<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	2,00	3,26	6,52	0,700	4,56
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,160	0,59
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,15</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5,41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,06</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>6,06</b>

**SON: SEIS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS**  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 41 DE 118

RUBRO : 42

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE H.S 180 KG/CM2 ((Inc. Paredes, piso)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,34
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,500	1,75
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	0,500	1,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5,09</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	7,012	22,86
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	3,912	12,91
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	3,012	11,02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>46,79</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
CEMENTO	KG	335,000	0,18	60,30	
ARENA	M3	0,500	10,50	5,25	
RIPIO TRITURADO	M3	0,800	15,00	12,00	
AGUA	M3	0,220	0,55	0,12	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>77,67</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>129,55</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>145,10</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>145,10</b>

**SON:** CIENTO CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 42 DE 118

RUBRO : 52

UNIDAD: U

DETALLE : COMPUERTA DE VOLANTE (SUM/INST/PRUEBA) C=1U

<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.					0,08
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,08</b>

<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	3,26	3,26	0,248	0,81
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,248	0,82
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,63</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
COMPUERTA DE VOLANTE (inc. Volante, tuerca, guia compuerta, etc)	U	1,000	665,00	665,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>665,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>666,71</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>746,72</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>746,72</b>

SON: SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 43 DE 118

RUBRO : 49

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'c=210KG/CM2 (INC. Paredes, piso y tapa)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

**SON:** CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 44 DE 118

RUBRO : 50

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (TR, tapas, agarraderas, peldaños)

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<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.					0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>

<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	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,62</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 45 DE 118

RUBRO : 51

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO/DESENCOFRADO

<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.					0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,36</b>

<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	3,26	3,26	0,830	2,71
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,830	2,74
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,465	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LISTONES DE MADERA 0.40X0.40X2.4CM	U	1,000	1,25	1,25
TABLA DE MONTE	U	0,600	2,25	1,35
CLAVOS	KG	0,030	2,50	0,08
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,68</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11,41</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11,41</b>

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 46 DE 118

RUBRO : 26

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 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>
<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	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,04</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1,32</b>

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 47 DE 118

RUBRO : 27

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MANO

<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.					0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>

<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	2,00	3,26	6,52	0,700	4,56
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1,00	3,66	3,66	0,160	0,59
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>5,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5,41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,06</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>6,06</b>

**SON: SEIS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS**  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 48 DE 118

RUBRO : 28

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE H.S 180 KG/CM2 ((Inc. Paredes, piso)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,34
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,500	1,75
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	0,500	1,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5,09</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON	EO E2	1,00	3,26	3,26	7,012	22,86
ALBAÑIL	EO D2	1,00	3,30	3,30	3,912	12,91
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1,00	3,66	3,66	3,012	11,02
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>46,79</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
CEMENTO	KG	335,000	0,18	60,30
ARENA	M3	0,500	10,50	5,25
RIPIO TRITURADO	M3	0,800	15,00	12,00
AGUA	M3	0,220	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>77,67</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>129,55</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>145,10</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>145,10</b>

SON: CIENTO CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 49 DE 118

RUBRO : 29

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'c=210KG/CM2 (Tapa CR1)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

**SON:** CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 50 DE 118**

RUBRO : 30

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (CR1+tapa, agarraderas)

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03

**SUBTOTAL M** **0,03**

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13

**SUBTOTAL N** **0,62**

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11

**SUBTOTAL O** **1,49**

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
				0,00

**SUBTOTAL P** **0,00**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00% <b>0,26</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00% <b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 51 DE 118

RUBRO : 31

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO/DESENCOFRADO

<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.					0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,36</b>

<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	3,26	3,26	0,830	2,71
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,830	2,74
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,465	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LISTONES DE MADERA 0.40X0.40X2.4CM	U	1,000	1,25	1,25
TABLA DE MONTE	U	0,600	2,25	1,35
CLAVOS	KG	0,030	2,50	0,08
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,68</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11,41</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11,41</b>

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 52 DE 118

RUBRO : 33

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 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>

<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	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,04</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1,32</b>

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 53 DE 118

RUBRO : 34

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MANO

<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.					0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>

<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	2,00	3,26	6,52	0,700	4,56
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1,00	3,66	3,66	0,160	0,59
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>5,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5,41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,06</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>6,06</b>

SON: SEIS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 54 DE 118

RUBRO : 35

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE H.S 180 KG/CM2 ((Inc. Paredes, piso)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,34
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,500	1,75
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	0,500	1,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5,09</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	7,012	22,86
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	3,912	12,91
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	3,012	11,02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>46,79</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	335,000	0,18	60,30
ARENA	M3	0,500	10,50	5,25
RIPIO TRITURADO	M3	0,800	15,00	12,00
AGUA	M3	0,220	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>77,67</b>

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>129,55</b>
INDIRECTOS (%)	12,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>145,10</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>145,10</b>

SON: CIENTO CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 55 DE 118

RUBRO : 36

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (Tapa CR2)

<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.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<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	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

SON: CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 56 DE 118

RUBRO : 37

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (CR2+tapa, agarraderas, peldaños)

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<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.					0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>

<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	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,62</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 57 DE 118

RUBRO : 38

UNIDAD: M2

DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA 6\*20 (paredes, piso)

ESPECIFICACIONES: Norma ASTM-A 497

<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.					0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>

<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	3,26	3,26	0,100	0,33
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,050	0,17
FIERRERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,050	0,17
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,67</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MALLA ELCTROSOLDADA MM 6,20	M2	1,000	7,35	7,35
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7,46</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8,16</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>9,14</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>9,14</b>

SON: NUEVE DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 58 DE 118

RUBRO : 39

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO/DESENCOFRADO

<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.					0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,36</b>

<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	3,26	3,26	0,830	2,71
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,830	2,74
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,465	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LISTONES DE MADERA 0.40X0.40X2.4CM	U	1,000	1,25	1,25
TABLA DE MONTE	U	0,600	2,25	1,35
CLAVOS	KG	0,030	2,50	0,08
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,68</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11,41</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11,41</b>

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 59 DE 118

RUBRO : 53

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 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>
<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	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,04</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1,32</b>

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 60 DE 118

RUBRO : 54

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MANO

<b>EQUIPO</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>
<b>MANO DE OBRA</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>JORNAL/HR</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
PEON	EO E2	2,00	3,26	6,52	0,700
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1,00	3,66	3,66	0,160
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,15</b>
<b>MATERIALES</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>PRECIO UNIT.</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<b>TRANSPORTE</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5,41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,06</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>6,06</b>

SON: SEIS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 61 DE 118

RUBRO : 55

UNIDAD: M3

DETALLE : REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE FC140KG/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 5% de M.O.					1,98
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	1,000	3,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5,48</b>

<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	3,26	3,26	7,000	22,82
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	4,000	13,20
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	1,000	3,66
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>39,68</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	280,000	0,18	50,40
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
RIPIO	M3	0,950	13,00	12,35
AGUA	M3	0,240	0,55	0,13
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>69,71</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>114,87</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>128,65</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>128,65</b>

OBSERVACIONES: R=1.0 FU=3

SON: CIENTO VEINTE Y OCHO DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 62 DE 118

RUBRO : 56

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/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 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<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	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
INDIRECTOS (%)	12,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

SON: CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 63 DE 118

RUBRO : 57

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<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.					0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>

<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	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,62</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

**SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS**

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 64 DE 118

RUBRO : 58

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO DE PARED Y PISO + IMPERMEABILIZANTE

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,32</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,850	2,77
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,850	2,81
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,236	0,86
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6,44</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	KG	0,300	1,02	0,31
CEMENTO	KG	5,000	0,18	0,90
ARENA	M3	0,021	10,50	0,22
AGUA	M3	0,009	0,55	0,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,43</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>9,17</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>9,17</b>

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

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 65 DE 118

RUBRO : 59

UNIDAD: U

DETALLE : REJA DE HIERRO DESMONTABLE

ESPECIFICACIONES: 0.3x0.6m Marco y Rejas de varilla lisa D=14mm

<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.					0,67

**SUBTOTAL M** **0,67**

<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>
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	2,000	6,60
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	2,000	6,52
MAESTRO DE OBRA EO C1	0,20	3,66	0,73	0,500	0,37

**SUBTOTAL N** **13,49**

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
REJA DE HIERRO DESMONTABLE	U	1,000	220,00	220,00

**SUBTOTAL O** **220,00**

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
				<b>0,00</b>

**SUBTOTAL P** **0,00**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>234,16</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>262,26</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>262,26</b>

**SON:** DOSCIENTOS SESENTA Y DOS DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 66 DE 118

RUBRO : 60

UNIDAD: U

DETALLE : VERTEDERO DE TOOL HG

ESPECIFICACIONES: 0.65\*0.40m Inc. Regla regulada altura -caudal

<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.					0,22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,22</b>

<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	3,26	3,26	0,600	1,96
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,700	2,31
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,010	0,04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,31</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
VERTEDERO TOOL HG E=3MM (0.65*0.40m)	U	1,000	150,00	150,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>150,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>154,53</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>173,07</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>173,07</b>

OBSERVACIONES: Vertedero Metalico Tool HG e=3mm (0.65x0.4) inc. Regla regulada al

**SON:** CIENTO SETENTA Y TRES DÓLARES CON SIETE CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 67 DE 118

RUBRO : 61

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 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>
<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	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,04</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1,32</b>

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 68 DE 118

RUBRO : 62

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,09
RETROEXCAVADORA	1,00	35,00	35,00	0,050	1,75
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,84</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,099	0,36
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,320	1,17
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,86</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3,70</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4,14</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4,14</b>

SON: CUATRO DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 69 DE 118

RUBRO : 63

UNIDAD: M3

DETALLE : MEJORAMIENTO DE SUELO PIEDRA+SUBBASE COMPACTADO95%

<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.					0,04
TRACTOR DE CARRIL REGADOR	1,00	20,00	20,00	0,100	2,00
RODILLO VIBRATORIO	1,00	35,00	35,00	0,100	3,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5,54</b>

<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>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	3,26	3,26	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LASTRE	M3	0,500	13,00	6,50
AGUA	M3	0,200	0,55	0,11
PIEDRA BOLA	M3	1,000	10,50	10,50
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>17,11</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>23,35</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>26,15</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>26,15</b>

SON: VEINTE Y SEIS DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 70 DE 118

RUBRO : 64

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (replantiillo, paredes, piso)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

**SON:** CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 71 DE 118

RUBRO : 65

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<b>EQUIPO</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03

<b>SUBTOTAL M</b>	<b>0,03</b>
-------------------	-------------

<b>MANO DE OBRA</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>JORNAL/HR</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13

<b>SUBTOTAL N</b>	<b>0,62</b>
-------------------	-------------

<b>MATERIALES</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>PRECIO UNIT.</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11

<b>SUBTOTAL O</b>	<b>1,49</b>
-------------------	-------------

<b>TRANSPORTE</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>
				0,00

<b>SUBTOTAL P</b>	<b>0,00</b>
-------------------	-------------

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 72 DE 118

RUBRO : 66

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO DE PARED Y PISO + IMPERMEABILIZANTE

<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.					0,32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,32</b>
<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	3,26	3,26	0,850	2,77
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,850	2,81
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,236	0,86
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6,44</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	KG	0,300	1,02	0,31	
CEMENTO	KG	5,000	0,18	0,90	
ARENA	M3	0,021	10,50	0,22	
AGUA	M3	0,009	0,55	0,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>1,43</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>8,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				12,00%	0,98
<b>UTILIDAD (%)</b>				0,00%	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>9,17</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>9,17</b>

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

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 73 DE 118

RUBRO : 51

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO/DESENCOFRADO

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,36</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,830	2,71
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,830	2,74
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,465	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,15</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
LISTONES DE MADERA 0.40X0.40X2.4CM	U	1,000	1,25	1,25
TABLA DE MONTE	U	0,600	2,25	1,35
CLAVOS	KG	0,030	2,50	0,08
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,68</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 12,00%	1,22
<b>UTILIDAD (%)</b> 0,00%	0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11,41</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11,41</b>

**SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 74 DE 118

RUBRO : 68

UNIDAD: U

DETALLE : COMPUERTA DE VOLANTE (SUM/INST/PRUEBA) C=2U

<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.					0,08
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,08</b>
<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	3,26	3,26	0,248	0,81
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,248	0,82
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,63</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
COMPUERTA DE VOLANTE (inc. Volante, tuerca, guia compuerta, etc)	U	1,000	665,00	665,00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>665,00</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>666,71</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>746,72</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>746,72</b>

**SON:** SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 75 DE 118

RUBRO : 69

UNIDAD: U

DETALLE : VERTEDERO DE TOOL NEGRO e=3MM (0.40\*0.85M)

<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.					0,22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,22</b>

<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	3,26	3,26	0,600	1,96
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,700	2,31
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,009	0,03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,30</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
VERTEDERO TOOL HG E=3MM (0.40*0.85m)	U	1,000	135,60	135,60
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>135,60</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>140,12</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>156,93</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>156,93</b>

**SON:** CIENTO CINCUENTA Y SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 76 DE 118

RUBRO : 71

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (Tapas: 50\*125\*8cm (34U) - 50\*105\*8cm (8U))

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
INDIRECTOS (%)	12,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

SON: CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 77 DE 118

RUBRO : 72

UNIDAD: M2

DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA 6\*10 (Tapas)

ESPECIFICACIONES: Norma ASTM-A 497

<b>EQUIPO</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>
<b>MANO DE OBRA</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>JORNAL/HR</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,100	0,33
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,050	0,17
FIERRERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,050	0,17
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,67</b>
<b>MATERIALES</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>PRECIO UNIT.</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>	
MALLA ELCTROSOLDADA MM 6,10	M2	1,000	7,20	7,20	
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7,31</b>	
<b>TRANSPORTE</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8,01</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>8,97</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>8,97</b>

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

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 78 DE 118**

RUBRO : 73

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (Manijas Tapas)

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<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.					0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>

<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	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,62</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 79 DE 118

RUBRO : 02

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERIA PVC 200MM (MAT/TRANS/INST) DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tubería Alc. Norma INEN 1374

<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.					0,07

**SUBTOTAL M** **0,07**

<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	1,00	3,26	3,26	0,220	0,72
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,220	0,73

**SUBTOTAL N** **1,45**

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	M	1,000	8,30	8,30
POLILIMPIA	GLN	0,002	17,88	0,04
POLIPEGA	GLN	0,002	35,50	0,07

**SUBTOTAL O** **8,41**

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
				0,00

**SUBTOTAL P** **0,00**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>9,93</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11,12</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11,12</b>

SON: ONCE DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 80 DE 118

RUBRO : 77

UNIDAD: U

DETALLE : TEE PVC D=200 MM DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tubería y acc. desagüe bajo norma INEN 1374

<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.					0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,07</b>

<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	3,26	3,26	0,200	0,65
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,200	0,66
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,31</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TEE PVC 200 MM	U	1,000	47,25	47,25
POLIPEGA	LT	0,030	8,88	0,27
POLILIMPIA	GLN	0,010	17,88	0,18
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>47,70</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>49,08</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>54,97</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>54,97</b>

**SON:** CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 81 DE 118

RUBRO : 85

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 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>
<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	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,04</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1,32</b>

**SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 82 DE 118

RUBRO : 86

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA

<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.					0,09
RETROEXCAVADORA	1,00	35,00	35,00	0,050	1,75
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,84</b>
<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	3,26	3,26	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,099	0,36
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,320	1,17
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,86</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,00</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3,70</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4,14</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4,14</b>

SON: CUATRO DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 83 DE 118

RUBRO : 87

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 PAREDES Y PISO LOSA

<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.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<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	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

**SON:** CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 84 DE 118

RUBRO : 88

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO/DESENCOFRADO

<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.					0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,36</b>

<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	3,26	3,26	0,830	2,71
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,830	2,74
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,465	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LISTONES DE MADERA 0.40X0.40X2.4CM	U	1,000	1,25	1,25
TABLA DE MONTE	U	0,600	2,25	1,35
CLAVOS	KG	0,030	2,50	0,08
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,68</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11,41</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11,41</b>

**SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 85 DE 118

RUBRO : 89

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO PARED Y PISO + IMPERMEABILIZANTE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,32</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,850	2,77
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,850	2,81
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,236	0,86
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6,44</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	KG	0,300	1,02	0,31
CEMENTO	KG	5,000	0,18	0,90
ARENA	M3	0,021	10,50	0,22
AGUA	M3	0,009	0,55	0,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,43</b>

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>9,17</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>9,17</b>

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

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 86 DE 118

RUBRO : 90

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<b>EQUIPO</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03

**SUBTOTAL M** **0,03**

<b>MANO DE OBRA</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>JORNAL/HR</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13

**SUBTOTAL N** **0,62**

<b>MATERIALES</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>PRECIO UNIT.</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11

**SUBTOTAL O** **1,49**

<b>TRANSPORTE</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>
				0,00

**SUBTOTAL P** **0,00**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00% <b>0,26</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00% <b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

**SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS**  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 87 DE 118

RUBRO : 91

UNIDAD: U

DETALLE : BLOQUE DE ALIVIANAMIENTO 15X20X40

<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.					0,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,00</b>
<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	3,26	3,26	0,025	0,08
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,08</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
BLOQUE ALIV.DE 15CMX20CMX40CM	U	1,050	0,40	0,42	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,42</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0,50</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,56</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0,56</b>

SON: CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS DE DÓLAR  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 88 DE 118

RUBRO : 92

UNIDAD: U

DETALLE : TAPA SANITARIA DE HORMIGON ARMADO 1.0X1.0M fc=210Kg/cm2

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,18
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,500	1,75
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	0,500	1,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,93</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,500	1,63
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,500	1,65
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,65</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
CEMENTO	KG	21,630	0,18	3,89	
RIPIO TRITURADO	M3	0,057	15,00	0,86	
ACERO DE REFUERZO	KG	15,120	1,31	19,81	
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,144	2,23	0,32	
AGUA	M3	0,013	0,55	0,01	
ARENA	M3	0,039	10,50	0,41	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>25,30</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>31,88</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				12,00%	<b>3,83</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>				0,00%	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>35,71</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>35,71</b>

SON: TREINTA Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 89 DE 118

RUBRO : 93

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,04</b>
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>					<b>12,00%</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>					<b>0,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>1,32</b>

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 90 DE 118

RUBRO : 94

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA

<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.					0,09
RETROEXCAVADORA	1,00	35,00	35,00	0,050	1,75
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,84</b>

<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	3,26	3,26	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,099	0,36
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,320	1,17
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,86</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3,70</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4,14</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4,14</b>

SON: CUATRO DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 91 DE 118**

RUBRO : 95

UNIDAD: M3

DETALLE : MEJORAMIENTO DE SUELO PIEDRA+SUBBASE COMPACTADA

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,04
TRACTOR DE CARRIL REGADOR	1,00	20,00	20,00	0,100	2,00
RODILLO VIBRATORIO	1,00	35,00	35,00	0,100	3,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5,54</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,66	3,66	0,100	0,37
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	3,26	3,26	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
LASTRE	M3	0,500	13,00	6,50
AGUA	M3	0,200	0,55	0,11
PIEDRA BOLA	M3	1,000	10,50	10,50
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>17,11</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>23,35</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>26,15</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>26,15</b>

SON: VEINTE Y SEIS DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 92 DE 118

RUBRO : 96

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<b>EQUIPO</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>

<b>MANO DE OBRA</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>JORNAL/HR</b> <b>B</b>	<b>COSTO HORA</b> <b>C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO</b> <b>R</b>	<b>COSTO</b> <b>D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,62</b>

<b>MATERIALES</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>PRECIO UNIT.</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,49</b>

<b>TRANSPORTE</b> <b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b> <b>A</b>	<b>TARIFA</b> <b>B</b>	<b>COSTO</b> <b>C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

**SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS**  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 93 DE 118**

RUBRO : 97

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2 (replantiillo, paredes, piso)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89	
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25	
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83	
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

SON: CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 94 DE 118

RUBRO : 98

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO/DESENCOFRADO

<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.					0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,36</b>

<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	3,26	3,26	0,830	2,71
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,830	2,74
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,465	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LISTONES DE MADERA 0.40X0.40X2.4CM	U	1,000	1,25	1,25
TABLA DE MONTE	U	0,600	2,25	1,35
CLAVOS	KG	0,030	2,50	0,08
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,68</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11,41</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11,41</b>

**SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 95 DE 118

RUBRO : 99

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO DE PARED Y PISO + IMPERMEABILIZANTE

<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.					0,32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,32</b>

<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	3,26	3,26	0,850	2,77
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,850	2,81
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,236	0,86
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6,44</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	KG	0,300	1,02	0,31
CEMENTO	KG	5,000	0,18	0,90
ARENA	M3	0,021	10,50	0,22
AGUA	M3	0,009	0,55	0,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,43</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8,19</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>9,17</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>9,17</b>

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

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 96 DE 118**

RUBRO : 100

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL GRANULAR FILTRANTE (DP=25 50 Y 80)

<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.					0,19
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,19</b>
<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	3,26	3,26	0,300	0,98
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,500	1,65
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,300	1,10
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,73</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
RIPIO TRITURADO DP= 25, 50 Y 80	M3	1,000	18,00	18,00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>18,00</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>21,92</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>24,55</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>24,55</b>

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 97 DE 118

RUBRO : 101

UNIDAD: U

DETALLE : PISO FALSO - BLOQUE 15X10X40 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 5% de M.O.					0,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,00</b>

<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	3,26	3,26	0,025	0,08
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,08</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
BLOQUE H.S. DE 15CMX10CMX40CM	U	1,000	0,40	0,40
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,40</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0,48</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,54</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0,54</b>

**SON:** CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS DE DÓLAR  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 98 DE 118

RUBRO : 114

UNIDAD: U

DETALLE : VALVULA COMPUERTA HF CIERRE ELASTICO D=200MM

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,01</b>

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,020	0,07
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,050	0,17
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,24</b>

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
VALVULA COMPUERTA HF CIERRE ELASTICO D=200MM	U	1,000	2.500,00	2.500,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.500,00</b>

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2.500,25</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.800,28</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.800,28</b>

**SON:** DOS MIL OCHOCIENTOS DÓLARES CON VEINTE Y OCHO CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 99 DE 118

RUBRO : 102

UNIDAD: U

DETALLE : PISO FALSO - LADRILLO MAMBRON COMUN

<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.					0,01
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,01</b>

<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	3,26	3,26	0,065	0,21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,21</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LADRILLO	U	1,000	0,12	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,12</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0,34</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,38</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0,38</b>

OBSERVACIONES: El precio del material incluye el transporte al sitio de la obra.

SON: TREINTA Y OCHO CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 100 DE 118**

RUBRO : 103

UNIDAD: U

DETALLE : CODO PVC D=200 MM X90 DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tubería y accesorios PVC INEN 1374

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,07</b>

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,200	0,65
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,200	0,66
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,31</b>

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
CODO PVC 200 MM	U	1,000	47,11	47,11
POLIPEGA	LT	0,015	8,88	0,13
POLILIMPIA	GLN	0,010	17,88	0,18
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>47,42</b>

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>48,80</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>54,66</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>54,66</b>

**SON: CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS**  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 101 DE 118

RUBRO : 104

UNIDAD: U

DETALLE : TEE PVC D=200 MM DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tubería y acc. desagüe bajo norma INEN 1374

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07

**SUBTOTAL M** **0,07**

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,200	0,65
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,200	0,66

**SUBTOTAL N** **1,31**

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
TEE PVC 200 MM	U	1,000	47,25	47,25
POLIPEGA	LT	0,030	8,88	0,27
POLILIMPIA	GLN	0,010	17,88	0,18

**SUBTOTAL O** **47,70**

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
				0,00

**SUBTOTAL P** **0,00**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>49,08</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>54,97</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>54,97</b>

**SON:** CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 102 DE 118

RUBRO : 155

UNIDAD: M

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 5% de M.O.					0,02
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,060	0,24
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>
<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	3,66	3,66	0,060	0,22
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,060	0,20
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,42</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ESTACAS	U	0,060	0,20	0,01	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,01</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0,69</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>					<b>12,00%</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>					<b>0,00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0,77</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0,77</b>

SON: SETENTA Y SIETE CENTAVOS DE DÓLAR  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 103 DE 118**

RUBRO : 156  
 DETALLE : EXCAVACIÓN A MANO

UNIDAD: M3

<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.					0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,26</b>

<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	2,00	3,26	6,52	0,700	4,56
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,160	0,59
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,15</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5,41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6,06</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>6,06</b>

SON: SEIS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 104 DE 118**

RUBRO : 157

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE H.S 180 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 5% de M.O.					2,34
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	0,500	1,75
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	0,500	1,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5,09</b>

<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	3,26	3,26	7,012	22,86
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	3,912	12,91
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	3,012	11,02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>46,79</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	335,000	0,18	60,30
ARENA	M3	0,500	10,50	5,25
RIPIO TRITURADO	M3	0,800	15,00	12,00
AGUA	M3	0,220	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>77,67</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>129,55</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>145,10</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>145,10</b>

SON: CIENTO CUARENTA Y CINCO DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 105 DE 118

RUBRO : 158

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03

**SUBTOTAL M** **0,03**

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13

**SUBTOTAL N** **0,62**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11

**SUBTOTAL O** **1,49**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
				0,00

**SUBTOTAL P** **0,00**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,14
INDIRECTOS (%)	12,00% 0,26
UTILIDAD (%)	0,00% 0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,40
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA

ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 106 DE 118**

RUBRO : 159

UNIDAD: M

DETALLE : ALAMBRE DE PUAS 3 FILAS

<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.					0,02
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,02</b>

<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	3,26	3,26	0,062	0,20
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,062	0,20
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,40</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ALAMBRE DE PUAS	M	1,000	0,17	0,17
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,17</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0,59</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,66</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0,66</b>

**SON: SESENTA Y SEIS CENTAVOS DE DÓLAR  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 107 DE 118

RUBRO : 160

UNIDAD: M2

DETALLE : PINTURA (CARBONATO DE CALCIO)

<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.					0,16
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,16</b>
<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	3,26	3,26	0,500	1,63
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,500	1,65
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,28</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO BLANCO	KG	0,100	0,41	0,04	
LLJA	U	0,200	0,67	0,13	
PINTURA LATEX	GL	0,050	13,10	0,66	
YESO	KG	0,100	0,40	0,04	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,87</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		<b>4,31</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%	<b>0,52</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%	<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>4,83</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>		<b>4,83</b>

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 108 DE 118**

RUBRO : 161

UNIDAD: U

DETALLE : TUBO HG 2" (PROVISION E INSTALACION)

<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.					0,22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,22</b>
<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	2,00	3,26	6,52	0,400	2,61
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,400	1,32
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,107	0,39
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4,32</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBO HG 2" L= 2.40	U	1,000	8,30	8,30	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>8,30</b>	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>12,84</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>14,38</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>14,38</b>

**SON: CATORCE DÓLARES CON TREINTA Y OCHO CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 109 DE 118**

RUBRO : 162  
 DETALLE : MALLA CERRAMIENTO 50/10

UNIDAD: M2

<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.					0,01
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	1,00	1,00	0,033	0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,04</b>

<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	3,26	3,26	0,033	0,11
MAESTRO ELECTR./LINIERO/SUBEST EO C1	1,00	3,66	3,66	0,033	0,12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,23</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ELECTRODO # 6011 1/8	KG	0,300	4,51	1,35
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	M2	1,200	12,50	15,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>16,35</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>16,62</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18,61</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>18,61</b>

**SON: DIECIOCHO DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 110 DE 118**

RUBRO : 163

UNIDAD: U

DETALLE : PUERTA DE CERRAMIENTO (0.8\*2.00M) PUERTA DE ACCESO PEATONAL

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,86
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	1,00	1,00	1,000	1,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,86</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	2,000	13,04
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,250	0,92
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	1,000	3,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>17,26</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
ELECTRODO # 7010 3/16	KG	1,200	4,51	5,41
TUBO HG 1 1/2"	M	10,700	7,50	80,25
CANDADO	U	1,000	4,50	4,50
BISAGRA	U	2,000	2,00	4,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>94,16</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	113,28
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	126,87
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>126,87</b>

SON: CIENTO VEINTE Y SEIS DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 111 DE 118

RUBRO : 165

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE FC=210KG/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 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<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	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

**SON:** CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 112 DE 118

RUBRO : 166

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO METALICO

<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.					0,08
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,08</b>

<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>
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,200	0,66
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	0,300	0,98
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,64</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ENCOFRADO METALICO	M2	1,000	5,00	5,00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5,00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6,72</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7,53</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7,53</b>

SON: SIETE DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
 ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 113 DE 118**

RUBRO : 172

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 5% de M.O.					0,04
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	4,00	4,00	0,100	0,40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,44</b>

<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	3,66	3,66	0,100	0,37
CADENERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,70</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TIRAS 2.5X2.5X250	U	0,200	0,20	0,04
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,04</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1,18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1,32</b>

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 114 DE 118**

RUBRO : 173

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE FC=210KG/CM2 (paredes)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,37
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	2,180	7,63
VIBRADOR	1,00	2,00	2,00	2,180	4,36
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15,36</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	2,00	3,26	6,52	5,000	32,60
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	5,000	16,50
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	5,000	18,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67,40</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
CEMENTO	KG	360,500	0,18	64,89
RIPIO TRITURADO	M3	0,950	15,00	14,25
ARENA	M3	0,650	10,50	6,83
AGUA	M3	0,226	0,55	0,12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>86,09</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168,85</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>189,11</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>189,11</b>

**SON:** CIENTO OCHENTA Y NUEVE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS  
**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 115 DE 118

RUBRO : 174

UNIDAD: M3

DETALLE : GRAVA (MATERIAL FILTRANTE)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,49
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,49</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
PEON EO E2	1,00	3,26	3,26	2,000	6,52
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	1,000	3,30
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>9,82</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
GRAVA (MATERIAL FILTRANTE)	M3	1,050	18,00	18,90
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>18,90</b>

<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>29,21</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>32,72</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>32,72</b>

OBSERVACIONES: R=1

SON: TREINTA Y DOS DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 116 DE 118**

RUBRO : 175

UNIDAD: U

DETALLE : BLOQUE MACIZO (40\*20\*15 cm)

ESPECIFICACIONES: MORTERO 1:5

<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.					0,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,00</b>
<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	3,26	3,26	0,020	0,07
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,07</b>
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
BLOQUE MACIZO (40X20X15 CM)	U	1,000	0,42	0,42	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,42</b>
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0,49</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0,55</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0,55</b>

OBSERVACIONES: R=0.6

SON: CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS DE DÓLAR

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

HOJA 117 DE 118

RUBRO : 176

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 (paredes y piso)

ESPECIFICACIONES: Bajo Norma ASTM-A615 O ASTM-A 617

<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.					0,03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,03</b>

<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	3,26	3,26	0,050	0,16
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,30	3,30	0,100	0,33
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	3,66	3,66	0,035	0,13
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,62</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ACERO DE REFUERZO	KG	1,050	1,31	1,38
ALAMBRE DE AMARRE # 18	KG	0,050	2,23	0,11
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1,49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>2,14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2,40</b>

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 118 DE 118**

RUBRO : 177

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERIA PVC 110MM PERFORADA DESAGUE Norma Inen 1374

ESPECIFICACIONES: Tub. Alc. Desague Norma INEN 1374

<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.					0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,07</b>

<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	3,26	3,26	0,200	0,65
PLOMERO EO D2	1,00	3,30	3,30	0,200	0,66
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,31</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUBO PVC 110MM PERFORADA	M	1,000	3,35	3,35
POLILIMPIA	GLN	0,002	17,88	0,04
POLIPEGA	GLN	0,002	35,50	0,07
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3,46</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4,84</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	12,00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0,00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5,42</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5,42</b>

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

RIOBAMBA, 01 DE JULIO DE 2016

CRISTIAN CORDOVA  
ELABORADO

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERIA CIVIL**

## **MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**



SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LAS  
COMUNIDADES CALERITA BAJA Y DISEÑO DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO EN LA DESCARGA UBICADA EN LA COMUNIDAD  
CALERA SHOBOL PAMBA

**Copia N°:** 01  
**Responsable:** Cristhian Esteban Córdova  
Tamayo  
**Entregada a:** Ing. Edison Mafla

### II CONTROL DE CAMBIOS

Edición	Fecha de	Modificacione
01	01-07-2016	Edición

JULIO 2016

## **CONTENIDO**

- 1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROYECTADO**
- 2 GENERALIDADES**
- 3 DEFINICIONES**
  - 3.1 DEFINICIÓN DE OPERACIÓN**
  - 3.2 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO.**
    - 3.2.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO O DE REPARACIÓN DE DAÑOS**
    - 3.2.2 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**
- 4 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA**
- 5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COLECTORES, INTERCEPTORES Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS**
  - COMPONENTES PRINCIPALES DEL SISTEMA**
    - 5.1 CONEXIÓN DOMICILIARIA**
    - 5.2 CAJA DE REVISIÓN**
    - 5.3 REDES COLECTORAS**
    - 5.4 POZOS**
    - 5.5 EMISOR (LÍNEA DE CONDUCCIÓN FINAL)**
    - 5.6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE COLECTORES Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS**
      - 5.6.1 MANTENIMIENTO POZOS DE REVISIÓN**
      - 5.6.2 MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS**
    - 5.7 Guía de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario**
    - MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**
    - 5.8 DISPOSICIONES GENERALES**
    - 5.9 CONSIDERACIONES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA**
      - TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN**
      - TANQUE REPARTIDOR**
      - CAMARA DE REJAS**
      - DESARENADOR**

**FOSA SEPTICA**

**FILTRO BIOLÓGICO**

**HIGIENE DEL OPERADOR Y AYUDANTES**

## MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### **1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROYECTADO**

El presente estudio: “FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LAS COMUNIDADES CALERITA SANTA ROSA, CALERITA BAJA Y DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EN LA DESCARGA UBICADA EN LA COMUNIDAD CALERA SHOBOL PAMBA ”, constará de un área de servicio de 32.79 Ha, siendo un sistema de alcantarillado a gravedad la red está conformada por 5780.79 metros de tubería PVC corrugada de 200 mm, 132 pozos de revisión, 157 conexiones domiciliarias que se realizan a partir de una caja de revisión hasta la red principal de alcantarillado.

La conducción de las aguas residuales se dirigirá a la descarga ubicada estratégicamente de acuerdo a la topográfica de la zona en estudio con el fin de disminuir la contaminación en el río, la descarga consta de Tanque Repartidor, Cámara de Rejas, Desarenador, Fosa Séptica, Filtros Biológicos y un lecho de secado

### **2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COLECTORES, INTERCEPTORES Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS.**

En esta guía los colectores son los conductos de cualquier sección y material que integran el sistema de redes de alcantarillado e interceptores del sistema y permiten la evacuación de las aguas residuales.

#### **COMPONENTES PRINCIPALES DEL SISTEMA**

Básicamente en un sistema de alcantarillado debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- a) Todas las aguas residuales, domésticas, comerciales, cuyos contenidos materia orgánica o contaminante sean aceptables, pueden descargarse a los colectores del alcantarillado.
- b) No permitir las descargas de afluentes que son contrarias al uso y servicios para las cuales fueron construidos los colectores del alcantarillado o aquellas que causan una

carga orgánica desproporcionada o sustancias tóxicas y dañen al sistema de tratamiento.

- c) Control del uso de los efluentes del tratamiento, toda vez que la gente ha estado acostumbrada a usar directamente las aguas servidas en riego o de las vertientes y/o río (que reciben descargas de aguas servidas), en cultivos de consumo. Una vez que entre a operar las plantas nuevas puede llegar a un uso más intensivo, en tal sentido es necesario definir las restricciones, controles y los cuidados pertinentes para evitar la contaminación de los productos y de las personas que utilicen éstas aguas.

Las aguas residuales se recolectan por medio de las conexiones domiciliarias, mediante las cajas de revisión. De ahí van hacia la red colectora de desagües y através de la línea de conducción, estas aguas se trasladan hacia un lugar lejano de las viviendas para su tratamiento (fosa séptica, humedal y Filtros Biológicos). Su destino final es un río.

El sistema de alcantarillado sanitario de las comunidades, debido a su ubicación geográfica es un sistema cuya concepción de funcionamiento se encuadra a gravedad, detallando a continuación los principales elementos constitutivos:

## **2.1 CONEXIÓN DOMICILIARIA**

Se encuentra ubicada en la parte delantera del lote o en las veredas y recoge las aguas residuales del interior del lote. El tramo comprendido entre la caja de revisión y el colector de desagüe se denomina conexión domiciliaria.

## **2.2 CAJA DE REVISIÓN**

Está ubicada frente a cada lote y recolecta las aguas residuales del interior de la vivienda (inodoro, ducha, lavadero de cara, lavaplatos, lavadero de ropa).

## **2.3 REDES COLECTORAS**

Son las tuberías que están ubicadas en las calles y que reciben las aguas residuales de las cajas de revisión.

## **2.4 POZOS**

Son unidades de inspección y de paso de las aguas residuales, se colocan principalmente en los cruces de calles, curvas y cuando el colector cambia de alineamiento. También se usan para limpiar las tuberías cuando existen atoros.

## **2.5 EMISOR (LÍNEA DE CONDUCCIÓN FINAL)**

Es la tubería que recibe todo el volumen de las aguas residuales de las viviendas de la comunidad y las transporta hacia la zona de tratamiento.

## **2.6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE COLECTORES Y ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS.**

Para este componente, se hace una descripción, e inventario de cada estructura o elemento de la red por medio de planos y documentos de este estudio. Un adecuado mantenimiento de las redes de colectores exige un programa organizado, con un calendario de inspecciones y las respectivas obstrucciones y reconstrucción de los tramos dañados.

Se sugiere el siguiente programa de Inspecciones periódicas para una buena práctica de mantenimiento del sistema.

- Dos veces al año en las conexiones domiciliarias.
- Dos veces al año en los colectores con poca pendiente y en aquellos tramos donde se verifique una elevada frecuencia de obstrucciones y otros problemas.
- Dos veces al año en pozos de revisión, al final de cada estación esto es al final del invierno y al final del verano.

Las inspecciones revelarán las anomalías que perturbe el funcionamiento hidráulico del sistema.

### **PERSONAL.**

El personal para los trabajos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado debe ser adecuado a la extensión del sistema y al tipo de trabajo que se realizará.

Además el personal designado deberá tomar todas las medidas de seguridad con el fin de que evitar accidentes que dañen su integridad física o afecten a su salud.

### **Actividades para un mantenimiento preventivo**

- a) Se deberá identificar, en función a la pendiente, los tramos de la red críticos, que merece mantenimiento más frecuente, y los no críticos, aquellos que necesitan mantenimiento más espaciado.
- b) La frecuencia de mantenimiento para los tramos críticos será de seis meses y para los no críticos un año.

### **Actividades para un mantenimiento correctivo**

Colocarse el equipo de protección personal, mascarillas, botas y guantes.

En este ámbito, se incluyen los distintos tipos de cámaras de inspección y acceso al sistema de colectores: Redes Colectores, Pozos.

El análisis se enfoca en los siguientes elementos sujetos a mayor riesgo de deterioro:

### **REGISTRÓ DE REDES DE ALCANTARILLADO.**

Los responsables de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado de la deberán disponer de planos actualizados de las redes, donde se pueda ver la ubicación de las tuberías y pozos, en planta como en perfil, además, deberán tener datos relacionados al material, diámetros, clase, fecha de instalación y cualquier otro detalle del sistema.

### **EN CASO DE RAJADURAS O RUPTURAS EN LA TUBERÍA**

Cuando se observa un hundimiento en los caminos o calles, es muy posible que la tubería se encuentre rajada o rota. Si éste es el caso debemos avisar inmediatamente a los moradores del sector para que cierren temporalmente la conexión de agua potable.

- a) Abrir la zanja en la zona de la rajadura y sacar la tierra que se encuentra alrededor de la tubería.

- b) Taponar con costales de arena o una bola de jebe especial para tapar la tubería anterior al buzón donde se realizará el cambio de tubería para evitar el paso del desagüe.
- c) Efectuar un by pass temporal de las aguas servidas.
- d) Proceder al cambio de la tubería.
- e) Quitar los tapones.

### **2.6.1 MANTENIMIENTO POZOS DE REVISIÓN**

#### **Tapas y cercos:**

Particularmente cuando estos no se encuentran perfectamente alineados con el nivel de una superficie de rodadura adecuada. Cualquier efecto sobre-elevación o depresión, potencian la amenaza de deterioro causado por el impacto de los neumáticos de los vehículos; esta amenaza y vulnerabilidad (exposición), se incrementa en el caso de vías lastradas y empedradas.

Estos elementos están también sujetos a afectaciones y desgastes menores durante las actividades de apertura de tapas, debido a que aquello implica la aplicación de fuerzas externas mediante palancas.

Según el caso, las actividades de mantenimiento necesarias incluyen:

- Ajustar el nivel de instalación de tapa y cerco al de la calzada circundante.
- Sustitución de tapas, especialmente si se encuentran fisuradas (caso de tapas de hormigón principalmente).

#### **Peldaños de acceso:**

Estos elementos se ven afectados fundamentalmente por la acción corrosiva de los ácidos que se generan en el ambiente interno del sistema de colectores (gas sulfhídrico que al combinarse con la humedad del ambiente, forma ácido sulfúrico).

El mantenimiento consiste en aplicar pintura anticorrosiva a los elementos que presenten corrosión localizada. En el caso de elementos con corrosión profunda y generalizada, deben sustituirse con peldaños de acero galvanizado, para prolongar su vida útil.

La reinstalación de elementos sustituidos debe efectuarse con morteros de rápido fraguado y alta adherencia para garantizar su estabilidad y seguridad para los operadores.

### **Base del pozo:**

El hormigón de la base del pozo está sujeto al desgaste fundamentalmente por el impacto del flujo de agua y material sólido proveniente de los colectores ubicados a cotas superiores.

La rehabilitación deberá efectuarse cuando la depresión del área erosionada no supere los 2 cm, evitando así que aquella alcance el nivel de la armadura de acero. Para este efecto, se colocará una capa de mortero u hormigón en el espesor necesario para cubrir la erosión existente. El material aplicado será de rápido fraguado y alta resistencia y se empleará aditivos que permitan una buena adherencia con el hormigón de base.

## **ACTIVIDADES**

Como parte de este programa de operación y mantenimiento, corresponde ejecutar las siguientes actividades:

### **Limpieza de colectores y pozos de revisión**

- a) **Objetivo:** Evitar la obturación de los colectores y mantener su capacidad hidráulica. En casos especiales, desobstruir taponamientos originados por material sólido voluminoso que haya ingresado al sistema.
- b) **Análisis de potenciales tipos de obstrucciones:** El material que podría generar obstrucciones en los colectores puede ser de los siguientes tipos:

- *Sedimentos finos:* Existe riesgo de acumulación de arena y los sólidos sedimentables del agua residual solamente en colectores de muy baja pendiente (menor a 0.5%) y con caudales de flujo permanentemente reducidos como aquellos correspondientes a redes sanitarias.
- *Grava, piedras pequeñas y otros sólidos pesados de tamaño medio:* Puede acumularse estos materiales, puesto que aquellos ingresan al sistema a través de pozos de revisión, particularmente cuando por cualquier circunstancia se ha removido su tapa.

Se puede verificar si un tramo tiene obstrucción cuando el agua se acumula en el pozo y en el siguiente el caudal pasa con dificultad.

### **Alcance y frecuencia:**

Dependiendo del grado de acumulación (nivel de obstrucción) y tipo de material a extraer, se desarrollarán los siguientes procesos:

- ***Limpieza de sedimentos finos:***

Aplica a colectores sanitarios de baja pendiente. Las actividades a ejecutarse son:

- A través de los pozos de revisión, inspeccionar los tramos de la red. Registrar aquellos en los que se detecta presencia de cantidades importantes de material sedimentado (altura de sedimentos mayor a un 40% del diámetro)
- Con el apoyo del EDUCTOR-VACTOR, insertar la manguera de presión, desde el pozo aguas abajo del tramo a limpiar y hacerla avanzar (empujando) hacia el pozo aguas arriba y luego en sentido contrario, es decir jalarlo hasta recuperarla totalmente. El agua a presión inyectada, arrastra los sedimentos hasta el pozo aguas abajo, desde el cual son extraídos al tanque del vehículo a través de la manguera de succión, evitando así que aquellos pasen y se acumulen en el tramo aguas abajo.

Esta operación se repite en los distintos tramos a limpiar. El lodo producto de la limpieza, extraído al tanque del EDUCTOR-VACTOR, es transportado y descargado en los lechos de deshidratación del sistema de depuración, por la frecuencia y la cantidad no saturará los lechos de secado.

Esta limpieza corresponde efectuarla con periodicidad anual, preferiblemente al terminar la época lluviosa, para eliminar además del material fino, el material arrastrado por la escorrentía superficial que haya ingresado a través de conexiones ilícitas.

- ***Limpieza de sólidos de tamaño medio:***

Grava, piedras pequeñas y similares, se depositan en colectores. Si bien este tipo de materiales, son arrastrados durante la ocurrencia de eventos de lluvia (tránsito del caudal máximo), Por tanto, esta limpieza corresponde efectuarla al terminar el período lluvioso. Las actividades a desarrollar son:

- Inspeccionar los pozos de revisión y tramos de la red; registrar aquellos en los que existe cantidades importantes de material depositado y/o sólidos de considerable tamaño.
- El arrastre de los sólidos se efectuará empujándolos, desde el pozo aguas arriba, hacia el pozo aguas abajo del tramo, mediante el apoyo de la sonda de varillas, la misma que llevará un cilindro metálico de diámetro  $D=15\text{cm}$  en su extremo inferior.

c) Recursos:

- Cuadrilla de O y M
- EDUCTOR-VACTOR
- Herramientas menores

***Frecuencia:*** Dos veces al año en los colectores con poca pendiente y en aquellos tramos donde se verifique una elevada frecuencia de obstrucciones y otros problemas, en conjunto con pozos de revisión, al final de cada estación esto es al final del invierno y al final del verano.

## Limpeza de taponamientos

- a. *Objetivo:* De verificarse casos extremos de taponamiento de colectores al punto que el flujo se limita seriamente o se elimina, originándose desbordes a través de los pozos de revisión, corresponde eliminar la obstrucción y restituir el flujo.
- b. *Alcance:* Estas tareas pueden efectuarse con el apoyo del sistema de sonda de varillas o el equipo EDUCTOR-VACTOR, según se expone a continuación:

### Sistemas de limpieza con EDUCTOR-VACTOR

Cuando el taponamiento se encuentre cercano al pozo de revisión (caso común), se intentará eliminarlo empleando la manguera de succión la misma que normalmente disgrega el material, permite una des-obturación parcial y con ello la restauración del flujo, lo cual alivia la presión sobre el taponamiento, reduce los niveles de anegación en el pozo y facilita la participación de personal con herramientas manuales y/o sondas para completar la extracción del material obturante.

Si la obstrucción se encuentra a distancia superior de aquella sobre la cual puede actuar directamente la manguera de succión, se inserta la tubería de presión, la cual dispone en su cabeza de un dispositivo impulsado por la presión del chorros de agua que lo impulsa hacia delante a la vez que disgrega el material fino causante de la obstrucción.

- c) *Recursos:*
  - Cuadrilla de OyM
  - EDUCTOR-VACTOR
  - Herramientas menores



**Procedimiento:**

- a) Se deberán abrir las tapas de los pozos aguas abajo y aguas arriba del tramo afectado y esperar 15 minutos antes de ingresar, para permitir una adecuada ventilación de los gases venenosos que se producen en las alcantarillas.
- b) Se deberá realizar la limpieza de los tramos iniciales de la tubería con abundante chorros de agua
- c) Si existiera taponamiento en la tubería se deberá realizar la limpieza manual de las alcantarillas, empleando barras o varillas de acero de N° 16 de diámetro y de 1,2 m.
- d) Si la varilla no pasa y se detiene en un punto fijo, quiere decir que allí está el atoro. entonces, se debe empujar la varilla por todos los lados para que el objeto que está atorado pueda salir por el otro del pozo.
- e) Sacar el objeto de obstrucción y todo tipo de suciedad que se haya depositado.
- f) Finalmente, agregar abundante agua para comprobar el paso libre de ésta por la tubería para proceder al cierre de los pozos. Éstos deben quedar bien cerrados para evitar accidentes y el ingreso de objetos extraños que puedan provocar nuevos atoros.

**Usuario.-** No arrojar basura en el sistema de alcantarillado.

- Mantener limpio y si fuera necesario destapar el ramal interno de tuberías de desagüe hasta la caja de revisión que conecta al sistema de alcantarillado.
- Pagar las tarifas por el servicio.

**Personal:** Operador + Peón

**Frecuencia:** Por lo menos cada seis meses.

**Tiempo:** 2 horas

## **Limpieza de dispositivos simplificados de inspección.**

Los terminales de limpieza ubicados en las cabeceras de las redes de alcantarillado deberán limpiarse con chorros de agua por lo menos dos veces por año.

Las cajas de paso ubicadas en los cambios de pendiente, diámetro y dirección deberán ser limpiadas con abundante agua.

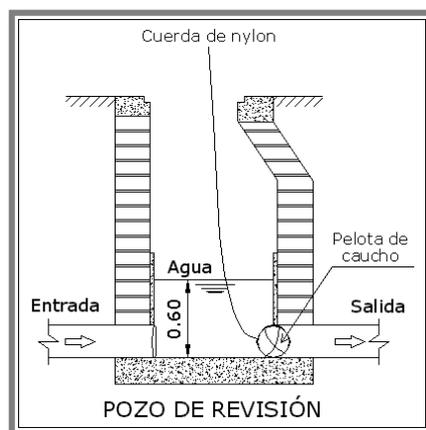
**Personal:** Peón.

**Herramientas:** Tanquero de agua.

## **Limpieza de Tramos de tubería**

En tramos iniciales, realizar el lavado de las tuberías como se indica en la figura siguiente:

Esquema de Limpieza de Pozo de revisión.



### **Procedimiento:**

- Escoger una época a mediados de verano.
- Realizar la limpieza del tramo superior hacia el tramo inferior.
- Tapar la salida del pozo con un tapón que puede ser de madera o una pelota de caucho, amarrada con una cuerda de nylon (opcional).
- En tramos iniciales (cabecera) colocar agua hasta una altura de 0,40 m.
- En tramos intermedios, esperar hasta que el agua se acumule y llegue a una altura de 0,60 m.
- Retirar el tapón halando la cuerda de nylon.

- Luego que se haya vaciado el agua, tapar el pozo.
- Lavar los accesorios utilizados.
- Anotar la fecha en el cuaderno de mantenimiento.

**Herramientas:** Tapón y pelota de caucho, cuerda de nylon, balde, Pico

## 2.6.2 MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

a) Objetivo:

Restituir las condiciones normales de descarga desde las instalaciones sanitarias internas del predio y/o edificación, hacia la red pública de alcantarillado. La empresa de agua potable y alcantarillado se responsabilizará solamente del tramo comprendido entre la caja de revisión (salida de la edificación) y el colector del sistema de alcantarillado.

El riesgo de estas obstrucciones es muy bajo debido a que normalmente los ramales domiciliarios tienen alta pendiente y se tienen caudales considerables de las descargas puntuales de aparatos sanitarios (particularmente inodoros) que producen su auto limpieza.

b) Alcance:

- Remover la tapa de la caja de vereda de la conexión.
- Realizar el lavado del tramo de tubería entre la caja de revisión y la conexión al alcantarillado. Con el apoyo de la línea de succión del EDUCTOR-VACTOR, extraer el material existente en la caja, a continuación, introducir esta manguera de succión en la tubería de la conexión domiciliaria, para extraer el material sólido que genera la obstrucción.
- Tapar la entrada y la salida de la caja de revisión con un tapón que puede ser de madera o una pelota de caucho, amarrados con una cuerda de nylon.
- Colocar agua en la caja de revisión.
- Retirar el tapón de la salida, jalando la cuerda de nylon.
- Lavar los accesorios utilizados.

c) Recursos:

- Cuadrilla de O y M (Peón)
- Herramientas menores (Carretilla, Pala, pico, soga, balde)
- EDUCTOR-VACTOR

d) Tiempo estimado: Una hora por cada conexión

e) Frecuencia: actividad esporádica dos veces al año en las conexiones domiciliarias., que se genera por petición del usuario o evidencia de desborde de agua residual en la caja de vereda de la conexión domiciliaria. Tiempo: 2 horas

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERIA CIVIL**



## **MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

**Copia N°:** 01  
**Responsable:** Cristhian Esteban Córdova  
Tamayo  
**Entregada a:** Ing. Edison Mafla

JULIO 2016

### II CONTROL DE CAMBIOS

Edición	Fecha de	Modificacione
01	01-07-2016	Edición

## **CONTENIDO**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **5.9 CONSIDERACIONES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA**

**TANQUE REPARTIDOR**

**CAMARA DE REJAS**

**DESARENADOR**

**FOSA SEPTICA**

**FILTRO BIOLÓGICO**

**HIGIENE DEL OPERADOR Y AYUDANTES**

## MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

En esta etapa del estudio se describe los trabajos que se debe efectuar en la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento.

### **5.9 DISPOSICIONES GENERALES**

#### **DESCRIPCION DE LAS UNIDADES**

La planta tiene 6 componentes principales que sirven para el tratamiento de las aguas residuales que son:

<b>COMPONENTE</b>
TANQUE REPARTIDOR
CAMARA DE REJAS
DESARENADOR
FOSA SEPTICA
FILTROS BIOLÓGICOS
LECHO DE SECADO

#### **EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO**

En el cuadro se presenta un listado del equipo y herramientas básicas para los obreros y operadores responsables de la operación y mantenimiento de las tres plantas de tratamiento.

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>
EDUCTOR 	1

<b>HERRAMIENTA</b>	<b>CANTIDAD</b>
CARRETILLAS	4
PALA Y PICO	2, 2
PADADORA	1
RASTRILLO	2
DESNATADOR 1/2", MALLA METALICA DE 3mm	2
SOGA NYLON 1/2"	30m
ASA METALICA DE 2m	2

### **PERSONAL NECESARIO PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS TRES PLANTAS**

<b>RANGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
OPERADOR DE PLANTAS	1
OBREROS	3

### **TANQUE REPARTIDOR**

#### **PUESTA EN MARCHA**

- Sacar la tapa
- Verificar que no existe ningún desperdicio ni objeto extraño ni en la entrada ni salida, que la cámara este vacía.
- Retirar la compuerta metálica colocar en un lugar que no haya humedad
- Esperar a que llegue el agua
- Colocar la tapa

#### **OPERACIÓN**

- Mantener la compuerta metálica retirada

#### **MANTENIMIENTO**

- Sacar la tapa

- Limpiar de escombros que pudiesen haber entrado, está diseñada para retener partículas grandes mediana y pequeñas que se quedarán en el fondo del estanque.
- Para secar la planta en su totalidad se debe colocar la compuerta en las ranura, con esto el nivel de agua que ingresa a la planta subirá y se ira por el by pass.
- En caso que ingrese caudales fuertes por causas de lluvias o desborde de acequias etc. se mantendrá la compuerta a media altura hasta que se nivele el sistema, esto puede ocurrir en la época de invierno
- Colocar la tapa
- Anotar los trabajos ejecutado en el libro de campo

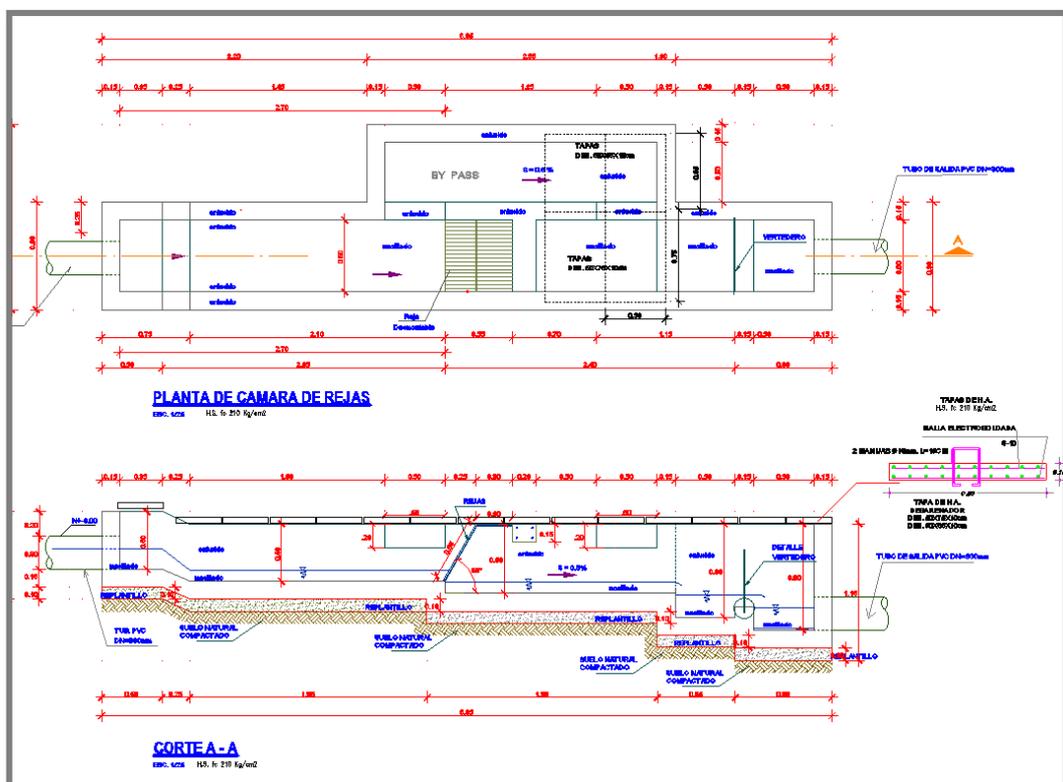
**Herramientas:** Pala, balde,

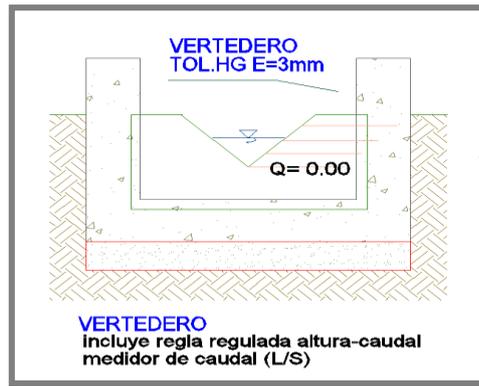
**Personal:** Operador + Peón

**Frecuencia:** Por lo menos pasando dos días.

**Tiempo:** 30 minutos

## CAMARA DE REJAS





## PUESTA EN MARCHA

- Retirar las todas las tapas que cubren la cámara de rejas, al menos entre cuatro personas y colocar a lado de la estructura evitando la caída brusca porque pueden romperse
- Verificar que no existe ningún desperdicio ni objeto extraño ni en la entrada ni salida, así como en toda su estructura, que la cámara este vacía,
- Esperar a que llegue el agua
- Medir el caudal de tratamiento en el vertedero de metal, para aumentar o disminuir el caudal, será necesario subir o bajar la compuerta del tanque repartidor. En esta etapa se mide el caudal que ingresa a la planta en base a la altura del agua en el vertedero.
- Colocar las tapas

## OPERACIÓN

- Esta etapa se basa en medir el caudal de tratamiento en el vertedero, para operar es necesario observar que el agua no se escurra por los bordes de la planta, en caso que esto ocurra será necesario cerrar la compuerta del tanque repartidor

## MANTENIMIENTO

- Sacar las tapas, solo las necesarias para observar el vertedero, y las rejas
- Está diseñada para atrapar escombros y partículas sólidas que pasen del tanque repartidor,
- Limpiar las rejas en su totalidad, así como los escombros sedimentados en todo el piso (recorrido del agua)

- Limpiar de escombros que pudiesen haber entrado, está diseñada para retener partículas grandes mediana y pequeñas.
- La estructura está diseñada para que en caso de taponarse las rejjas por el exceso de escombros, sedimentos o basuras, el agua se desviaría por el by pass de la misma estructura para evitar que se inunde
- El piso debe quedar limpio y libre de tierra, piedras, y todo cuerpo extraño
- En caso que ingrese caudales fuertes por causas de lluvias o desborde de acequias etc. se mantendrá la compuerta del tanque repartidor a media altura hasta que se nivele el sistema, o cerrarla de ser el caso, esto puede ocurrir en la época de invierno (en una lluvia excesiva).
- Colocar las tapas
- Anotar los trabajos ejecutados en el libro de campo

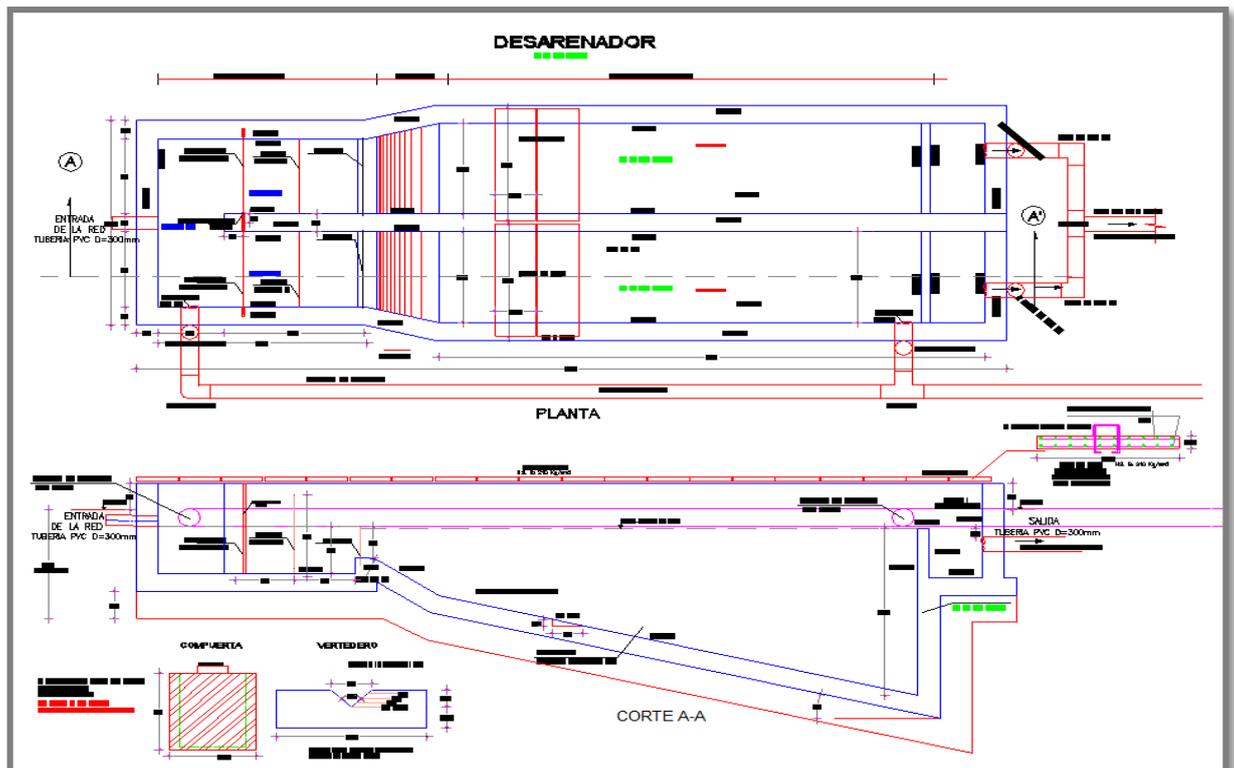
**Herramientas:** 2 Palas, balde, accesorio para retirar la tapa.

**Personal:** Operador + 4 Peones.

**Frecuencia:** Todos los días.

**Tiempo:** 2 horas.

## DESARENADOR



## **PUESTA EN MARCHA**

- Retirar las todas las tapas que cubren el desarenador, al menos entre cuatro personas y colocara lado de la estructura evitando la caída brusca porque pueden romperse.
- Verificar que no existe ningún desperdicio ni objeto extraño ni en la entrada ni salida, así como en toda su estructura, que la cámara este vacía.
- Esperar a que llegue el agua.
- Con el movimiento de las 2 compuertas hacia arriba y hacia abajo dejar que el agua circule por los vertederos de manera pareja, para ello se debe verificar la información impresa en los vertederos que marcan los caudales de paso del agua según la altura del espejo de agua.
- Medir el caudal de tratamiento en el vertedero de metal, para aumentar o disminuir el caudal, será necesario subir o bajar la compuerta del tanque repartidor. En esta etapa se mide el caudal que ingresa a la planta en base a la altura del agua en el vertedero.
- Colocar las tapas.

## **OPERACIÓN**

- Esta etapa se basa en medir el caudal de tratamiento en el vertedero, para operar es necesario observar que el agua no se escurra por los bordes de la estructura, en caso que esto ocurra será necesario cerrar la compuerta del tanque repartidor.
- La operación normal radica en que el agua circule uniformemente y de manera pareja en las dos cámaras.

## **MANTENIMIENTO**

- Sacar las tapas, solo las necesarias para observar el Desarenador en su totalidad
- Está diseñada para atrapar escombros y partículas sólidas que pasen del tanque repartidor y de la cámara de rejillas.
- Limpiar los escombros, sedimentos en todo el piso y basuras retenidas en su totalidad, en todo el piso (recorrido del agua).
- Limpiar de escombros que pudiesen haber entrado, está diseñada para retener partículas grandes mediana y pequeñas.

## **FOSA SEPTICA**

- La estructura está diseñada para que en caso de taponarse la salida por el exceso de escombros, sedimentos o basuras, el agua se desviará por el by pass de la misma estructura para evitar que se inunde.
- El piso debe quedar limpio y libre de tierra, piedras, basura y sedimentos en todo el piso, y todo cuerpo extraño.
- En caso que ingrese caudales fuertes por causas de lluvias o desborde de acequias etc. el agua se desbordará automáticamente por el by pass hasta que se nivele el sistema, de haber un exceso de agua en el ingreso se deberá dejar media abierta la compuerta del tanque repartidor o cerrarla de ser el caso, esto puede ocurrir en la época de invierno (en una lluvia excesiva).
- Cuando el sedimento de los estanques principales llegue a una altura de 40 cm del espejo de agua se retirará el lodo de los dos sedimentadores a tal punto de retirar el 100% del sedimento, este trabajo se lo realizara en un Sedimentador a la vez, para ello es necesario cerrar la compuerta para evitar el ingreso del agua, hecho esto con el Sedimentador 1 se precede de la misma manera con el Sedimentador 2, si se requiere secar los dos sedimentadores es necesario cerrar el ingreso de agua a la planta en el tanque repartidor.
- Colocar las tapas.
- Anotar los trabajos ejecutado en el libro de campo.

**Herramientas:** 2 Palas, balde, accesorio para retirar la tapa.

**Equipo:** eductor.

**Personal:** Operadores eductor + 4 Peones.

**Frecuencia:** Todos los días.

**Tiempo:** 3 horas.

## **PUESTA EN MARCHA**

- Sacar todas las tapas de la estructura con cuidado, para poder observar todo el interior.
- No se permite el ingreso de ninguna persona a la fosa séptica.
- Asegurarse que no se encuentre ninguna persona en el interior de la fosa séptica.

- Verificar que no exista ningún desperdicio, objeto extraño en la entrada ni salida, así como en toda su estructura, que la cámara este completamente vacía.
- Esperar a que llegue el agua.
- Esperar que el agua llene el tanque.

## **OPERACIÓN**

El tanque séptico es un depósito en donde el material sedimentable que contiene las aguas residuales se decantan produciendo un líquido libre de sedimentos, de esta manera, la función del tanque séptico es la de almacenar los lodos almacenando y conservando los sólidos sedimentables por un lapso tres a seis meses, en este lugar el material sedimentable decantado se descompone bajo condiciones anaerobias por acción de los microorganismos presentes en las aguas residuales disminuyendo de esta manera su volumen original y la carga orgánica, dando como resultado un lodo espeso y manejable. El proceso de descomposición de la materia orgánica la presencia de aceites y grasas da origen a la formación de natas que se ubican en la parte superior del tanque, y a la producción de gases que deben ser eliminados a través de los ductos o aireadores que se encuentran la losa.

La falta de control en el funcionamiento del tanque puede conducir a que las bacterias formadoras de metano que juega un papel importante en el proceso de estabilización de la materia orgánica, no permanezca el tiempo necesario en el tanque como para cumplir con su función mineralizadora de manera completa.

La acción fundamental del tanque séptico sobre la materia orgánica sedimentable es la hidrólisis la que se realiza por medio de las bacterias formadoras de ácidos que además facilitan la estabilización de la materia suspendida y soluble.

En resumen el tanque séptico cumple tres funciones:

- a) Eliminación y digestión de sólidos.
- b) Tratamiento biológico.
- c) Almacenamiento de natas y lodos.

De otra parte, los factores de mayor incidencia en el funcionamiento del tanque séptico son:

- Características del agua residual.
- Uniformidad de la temperatura de digestión.
- Tratamiento previo de remoción de grasas y de sólidos sedimentables.

El tanque séptico es parte de la planta de tratamiento diseñada para almacenar el agua residual proveniente de las alcantarillas para su tratamiento.

- La estructura está diseñada para retener: lodos, partículas pequeñas, medianas, sólidos sedimentables, suspendidos y totales que se sedimentarán en el fondo y flotarán.
- La operación normal radica en que el agua circule uniformemente de manera pareja y constante en la cámara, los sólidos formarán un lodo que se irá acumulando de manera progresiva en la entrada hasta la salida.
- Se formará una nata que son los sólidos en suspensión, el tiempo de retención modificará las características físico-químicas a un componente estable y degradado no ofensivo, los lodos se incorporarán a un lugar que se deje secar y posteriormente poder utilizar como abono orgánico.

## **MANTENIMIENTO**

- Sacar todas las tapas de la estructura con cuidado, para poder observar todo el interior.
- Hacer inspecciones rutinarias cada 15 días, para observar cualquier anomalía en el interior.
- retirar los lodos y natas cada 6 meses.
- Ninguna persona debe ingresar al interior de esta cámara así esta se encuentre vacía por ningún concepto o razón.
- Con la ayuda de un elemento de madera de 4 metros de largo y fácilmente manejable por una persona se medirá la altura del lodo, y se retirará el lodo y el sedimento flotante con él.

- Visiblemente se verificará y se retirará el sedimento de esta cámara se retirará también el sedimento y se retirará la mayor cantidad posible del sedimento, este trabajo se lo realizara aun con el agua entrando a la cámara el sedimento se lo sacará manualmente con palas a la medida de lo posible y el resto se lo dejara hasta el siguiente mantenimiento.
- Anotar los trabajos ejecutado en el libro de campo.

**Herramientas:** 2 Palas, balde, accesorio para retirar la tapa

**Equipo:** eductor

**Personal:** Operadores eductor + 4 Peones

**Frecuencia:** Cada 15 días.

**Tiempo:** 5 horas

## **FILTRO BIOLÓGICO**

### **PUESTA EN MARCHA**

- No se permite el ingreso de ninguna persona a la fosa séptica.
- Asegurarse que no se encuentre ninguna persona en el interior de la filtro.
- Verificar que no exista ningún desperdicio, objeto extraño en la entrada ni salida, así como en toda su estructura, que la superficie se encuentre libre de cualquier material extraño.
- Esperar a que llegue el agua.
- Esperar que el agua llene el filtro.

### **OPERACIÓN**

- La estructura está diseñada para filtrar el agua que sale de la fosa séptica, el proceso de filtrado se da por gravedad que el agua entra al filtro por arriba y por gravedad sale el agua por la tubería de salida, esto ocurre cuando se inunda los filtros, para que comience a filtrar de manera eficiente se esperará por lo menos un mes, ya que en este tiempo comenzara a crear el musgo que se pega en la piedras del filtro significará que las bacterias están procreándose y se irán incrementado con el paso del tiempo, mientras más musgo se forme el filtro será más eficiente el filtro y el tratamiento del agua.

- El filtro tiene dos tipos de material (grueso y fino) esto hace que el filtrado sea más eficiente cuanto el agua suba más a la superficie.
- Este proceso reduce la materia orgánica ya que va eliminando las bacterias patógenas ya que retiene: lodos, partículas pequeñas, medianas, sólidos sedimentables, suspendidos y totales que se sedimentarán en el fondo y flotarán.
- La operación normal radica en que el agua circule uniformemente de manera pareja y constante en la cámara, los sólidos formarán un lodo que se irá acumulando de manera progresiva en la entrada hasta la salida.
- Se formará una nata que son los sólidos en suspensión, el tiempo de retención modificará las características físico-químicas a un componente estable y degradado no ofensivo, los lodos se incorporarán a un lugar que se deje secar y posteriormente poder utilizar como abono orgánico.

## **MANTENIMIENTO**

- Hacer inspecciones rutinarias cada 15 días, para observar cualquier anomalía en el interior.
- retirar los lodos y natas cada 6 meses.
- Ninguna persona debe ingresar al interior de esta cámara así esta se encuentre vacía por ningún concepto o razón.
- Con la ayuda de un elemento de madera de 4 metros de largo y fácilmente manejable por una persona se medirá la altura del lodo, y se retirará el lodo y el sedimento flotante.
- Visiblemente se verificará y se retirará el sedimento de esta cámara y se retirará la mayor cantidad posible del sedimento, este trabajo se lo realizará aun con el agua entrando a la cámara el sedimento que no pudiera retirar se lo sacará manualmente con palas a la medida de lo posible y el resto se lo dejara hasta el siguiente mantenimiento.
- Anotar los trabajos ejecutado en el libro de campo.

**Herramientas:** 2 Palas, balde

**Equipo:** eductor

**Personal:** Operadores eductor + 4 Peones

**Frecuencia:** Cada 15 días.

**Tiempo:** 6 horas

## **A N E X O 2**

### **HIGIENE DEL OPERADOR Y AYUDANTES**

#### **SEGURIDAD DE TRABAJO**

#### **HIGIENE DEL OPERADOR Y AYUDANTES**

Es importante asegurar la salud personal y de sus familiares, por esto es necesario:

1. Lavar las manos antes de comer cualquier alimento y antes de encender un cigarrillo.
2. Usar en el trabajo el equipo indicado como: overol, casco, mascarilla, guantes, botas, etc., este equipo NO debe ser usado al trasladarse en BUS ó en la casa.
3. Después de usadas las herramientas, deben ser lavadas, NO se deben guardar sucias.
4. Mantener las uñas cortadas y limpias.

#### **SEGURIDAD DEL TRABAJO**

1. Inmunizar al personal periódicamente, con la indicación del Médico del Centro de Salud más cercano.

(Vacunas contra el TETANO, FIEBRE TIFOIDEA y DIFTERIA)

2. Si ocurren pequeños accidentes (cortes, arañazos), limpiar la herida con agua y jabón y aplicar yodo o alcohol.
3. Mantener todos los accesorios de seguridad (tapas, escaleras, etc.) en buen estado y en los sitios asignados.
4. Tener agua potable.
5. Tener un botiquín para primeros auxilios.
6. Mantener limpia la instalación y el baño desinfectado.
7. Los pisos y vías de circulación no deben estar resbalosos.
8. No jugar en las cercanías de las estructuras ó pozos en general.
9. En la revisión de instalaciones eléctricas, observar que los zapatos, manos, ropas no estén mojados, usar equipo adecuado.
10. En estaciones de bombeo, disponer de un extintor.
11. No realizar esfuerzos excesivos (levantamiento de equipos ó cuerpos pesados).

12. Por lo menos una vez al año, hacerse análisis de sangre, orina, heces fecales y la respectiva revisión médica.

13. Colocar señales y/o avisos de precaución cuando se estén haciendo trabajos en la calle o en otros lugares.