



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA**

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN
LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA
PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE
MORONA SANTIAGO.

AUTOR: NATASHA FERNANDA VIÑAN PEREZ

TUTOR: ING. MG. FABIÁN MORALES

AMBATO - ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN

Yo, *Ing. Mg. Fabián Morales* certifico que la presente Tesis de Grado realizada por la *Srta. Natasha Fernanda Viñan Pérez*, Egresada de la Facultad *de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera Ingeniería Civil* de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédita, bajo el Tema “*LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO.*”

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, 19 de Agosto del 2014

Ing. Mg. Fabián Morales

AUTORÍA

Yo, Natasha Fernanda Viñan Pérez, C.I 160048923-9 Egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, que el presente Trabajo de Graduación elaborado bajo el Tema: “LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO, es de mi completa Autoría y responsabilidad.

Ambato, 19 de Agosto del 2014

Egda. Natasha Fernanda Viñan Pérez

DEDICATOTIA

EL AMOR SI EXISTE; LO SÉ CADA VEZ QUE LOS MIRO”

Por su infinito amor, por su apoyo, su sacrificio y bondad, por ayudarme a cumplir cada una de mis metas, esta tesis va dedicada:

- *A mis Padres EDUARDO y MARY de Pérez, por brindarme el regalo más hermoso un hogar y acompañarme en cada paso que doy , gracias por enseñarme a tener libertad con responsabilidad.*
- *A mi Madre, LUISA FERNANDA, quien sin sus decisiones acertadas nada de esto fuera posible y a través de su esfuerzo y trabajo me ha dado no solo lo que necesito sino lo que siempre mi corazón ha anhelado. Gracias por cumplir mis sueños. Siempre te extraño!!*
- *A mi hermana, MARIA JOSÉ, mi alma gemela, por cuidarme y ayudarme tanto, nada sería igual si no gozara de su compañía. Juntas hasta el final negrita!.*
- *A Danielito, mi sobrino quien alegra mi corazón cada día.*

“LAS PALABRAS NO PUEDEN DECIR LO QUE EL AMOR PUEDE HACER”

Los AMO tanto, aunque pocas veces se los diga.

Con cariño y Admiración

NATHY

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA, al personal administrativo y docentes, mis profesores quienes me supieron impartir sus conocimientos durante esta etapa universitaria.

Un agradecimiento especial a mi tutor, el Ing. Mg. Fabián Morales Fiallos, por su infinita bondad en la realización de este proyecto de tesis.

*A mi **FAMILIA**, por tenerme siempre presente en sus pensamientos y en sus oraciones.*

*A **MARGARITA**, mi comadre, por acompañarme en este proceso de tesis, de vida universitaria, de crecimiento, de logros y aventuras. Eres una gran amiga. Es bueno haberte encontrado en medio de esta ajetreada vida Universitaria.*

*A **STALIN**, no me alcanzará la vida para agradecerte lo que has hecho por mí, gracias por tantos años de cariño, gracias por ayudarme tanto. No sé si lo hubiera logrado sin tu compañía. Siempre serás el mejor de mis mejores amigos.*

*A **FERNANDO**, mi cariño, gracias por siempre estar pendiente de mí, y porque a pesar de la distancia, nuestra amistad continua intacta.*

*A **PAÚL Zúniga**, mi ángel.*

A todas aquellas personas que me acompañaron para que esto sea posible, mil gracias!!!

Con cariño

NATHY

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

| | |
|------------------------------------|------|
| CERTIFICACIÓN..... | ii |
| AUTORÍA..... | iii |
| DEDICATORIA..... | iv |
| AGRADECIMIENTO..... | v |
| ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS | vi |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | x |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xii |
| RESÚMEN EJECUTIVO..... | xvii |

ÍNDICE

| | |
|--|---|
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1. EL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.1.- Tema..... | 1 |
| 1.2.- Planteamiento del Problema | 1 |
| 1.2.1.- Contextualización | 1 |
| 1.2.2.- Análisis Crítico | 4 |
| 1.2.3.- Prognosis..... | 5 |
| 1.2.4.- Formulación del Problema | 6 |
| 1.2.5.- Preguntas Directrices | 6 |
| 1.2.6.- Delimitación del Problema..... | 6 |

| | |
|---|----|
| 1.3.- Justificación..... | 7 |
| 1.4.- Objetivos..... | 8 |
| 1.4.1.- Objetivo General..... | 8 |
| 1.4.2.- Objetivos Específicos..... | 8 |
| CAPÍTULO II..... | 9 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 9 |
| 2.1.- Antecedentes Investigativos..... | 9 |
| 2.2.- Fundamentación Filosófica..... | 10 |
| 2.3.- Fundamentación Legal..... | 11 |
| 2.4.- Categorías Fundamentales..... | 16 |
| 2.4.1.- Supraordinación de las Variables..... | 16 |
| 2.4.3.- Definiciones..... | 17 |
| 2.5.- Hipótesis..... | 51 |
| 2.6.- Señalamiento de Variables..... | 51 |
| 2.6.1.- Variable Independiente..... | 51 |
| 2.6.2.- Variable Dependiente..... | 51 |
| CAPÍTULO III..... | 52 |
| 3. METODOLOGÍA..... | 52 |
| 3.1.- Enfoque..... | 52 |
| 3.2.- Modalidad Básica de Investigación..... | 52 |
| 3.3.- Niveles de Investigación..... | 52 |

| | |
|---|-----|
| 3.4.- Población y Muestra | 53 |
| 3.4.1.- Población..... | 53 |
| 3.5.1.- Variable Independiente | 54 |
| 3.5.2.- Variable Dependiente | 55 |
| 3.6.- Recolección de la Información. | 56 |
| 3.7.- Procesamiento y Análisis..... | 57 |
| 3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información | 57 |
| 3.7.2 Plan de análisis e interpretación de resultados | 57 |
| CAPÍTULO IV | 58 |
| 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS | 58 |
| 4.1.- Análisis de los resultados | 58 |
| 4.1.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA | 59 |
| 4.1.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA LISTA DE CHEQUEO | 67 |
| 4.2 Interpretación de los resultados..... | 92 |
| 4.3 Verificación de la Hipótesis..... | 93 |
| CAPITULO IV | 101 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 101 |
| 5.1 Conclusiones | 101 |
| 5.2 Recomendaciones:..... | 102 |
| CAPITULO VI | 103 |
| 6. LA PROPUESTA | 103 |

| | |
|---|-----|
| 6.1. Datos informativos..... | 103 |
| 6.1.1 Análisis socio - económico..... | 103 |
| 6.1.2.- Etnia, religión y costumbres..... | 105 |
| 6.1.3.- Servicios e infraestructura básica en la cabecera parroquial de Cumandá. | 105 |
| 6.2 Antecedentes de la propuesta..... | 108 |
| 6.3 Justificación | 108 |
| 6.4 Objetivos..... | 109 |
| 6.4.1.- OBJETIVO GENERAL..... | 109 |
| 6.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 109 |
| 6.5 Análisis de factibilidad | 109 |
| 6.6 Fundamentación | 110 |
| 6.6.1 Alcantarillado Sanitario..... | 110 |
| 6.1.2 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO..... | 114 |
| 6.6.3 SISTEMAS DE TRATAMIENTO | 141 |
| 6.6.4.- Parámetros de diseño de la red de alcantarillado sanitario..... | 156 |
| 6.6.5.- Diseño hidráulico de la red de alcantarillado sanitario..... | 172 |
| 6.6.6 DISEÑO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | 182 |
| 6.7 Metodología | 208 |
| 6.7.1 Diseño Sanitario de la red de alcantarillado | 208 |
| 6.7.2 DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO .. | 215 |

| | |
|--|-----|
| 6.7.3 DISEÑO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | 226 |
| 6.7.3.1 Parámetros de Diseño..... | 226 |
| 6.7.5 Presupuesto..... | 262 |
| 6.9 Previsión de la evaluación. | 277 |
| 6.9.1 Especificaciones técnicas. | 277 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA:..... | 368 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico N° 1-1 Delimitación Espacial | 7 |
| Gráfico N° 2-1 Supraordinación de Variables (Variable Independiente)..... | 16 |
| Gráfico N° 2-2 Supraordinación de Variables (Variable Dependiente) | 16 |
| Gráfico N° 2-3 Componentes básicos para el tratamiento de aguas residuales ... | 19 |
| Gráfico N° 2-4 Características Cualitativas de las Aguas Residuales | 26 |
| Gráfico N° 4-1 Pregunta N° 01 | 59 |
| Gráfico N° 4-2 Pregunta N°02 | 60 |
| Gráfico N° 4-3 Pregunta N° 03 | 61 |
| Gráfico N° 4-4 Pregunta N° 04 | 62 |
| Gráfico N° 4-5 Pregunta N° 05 | 63 |
| Gráfico N° 4-6 Pregunta N° 06 | 64 |
| Gráfico N° 4-7 Pregunta N° 07 | 65 |

| | |
|---|----|
| Gráfico N° 4-8 Pregunta N° 08 | 66 |
| Gráfico N° 4-9 Pregunta N°01 | 68 |
| Gráfico N° 4-10 Pregunta N° 02..... | 69 |
| Gráfico N° 4-11 Pregunta N° 03..... | 70 |
| Gráfico N° 4-12 Pregunta N° 04..... | 71 |
| Gráfico N° 4-13 Pregunta N° 05..... | 72 |
| Gráfico N° 4-14 Pregunta N°06 | 73 |
| Gráfico N° 4-15 Pregunta N° 07..... | 74 |
| Gráfico N° 4-16 Pregunta N° 08..... | 75 |
| Gráfico N° 4-17 Pregunta N° 09..... | 77 |
| Gráfico N° 4-18 Pregunta N° 10..... | 78 |
| Gráfico N° 4-19 Pregunta N° 11..... | 79 |
| Gráfico N° 4-20 Pregunta N° 12..... | 80 |
| Gráfico N° 4-21 Pregunta N°13 | 81 |
| Gráfico N° 4-22 Pregunta N° 14..... | 82 |
| Gráfico N° 4-23 Pregunta N° 15..... | 83 |
| Gráfico N° 4-24 Pregunta N° 16..... | 84 |
| Gráfico N° 4-25 Pregunta N° 27..... | 85 |
| Gráfico N° 4-26 Pregunta N° 18..... | 86 |
| Gráfico N° 4-27 Pregunta N° 19..... | 87 |
| Gráfico N° 4-28 Calidad de vida por vivienda..... | 89 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico N° 4-29 Calidad de vida con Sistema de evacuación de aguas residuales | 91 |
| Gráfico N° 4-30 Resultados Globales..... | 92 |
| Gráfico N° 6-1 Vías de acceso a la Cabecera Parroquial de Cumandá | 106 |
| Gráfico N° 6-2 Escuela Calicuchima..... | 107 |
| Gráfico N° 6-3 Centro de Salud Cumandá..... | 107 |
| Gráfico N° 6-4 Planta típica para un proyecto de alcantarillado sanitario..... | 113 |
| Gráfico N° 6-5 Desalineamiento por asentamientos diferenciales | 121 |
| Gráfico N° 6-6 Película biológica adherida a las paredes de la tubería..... | 122 |
| Gráfico N° 6-7 Formas típicas de pozo de inspección..... | 126 |
| Gráfico N° 6-8 Corte A-A pozos de inspección para diámetros < 900 mm | 126 |
| Gráfico N° 6-9 Posibles formas de unión en la cañuela del pozo de inspección | 127 |
| Gráfico N° 6-10 Cañuela del pozo de inspección para $D < 900$ mm | 127 |
| Gráfico N° 6-11 cara superior e inferior de la tapa de alcantarilla..... | 128 |
| Gráfico N° 6-12 Localización de pozos de revisión con salto | 129 |
| Gráfico N° 6-13 Planta de pozo con salto..... | 129 |
| Gráfico N° 6-14 Cámara de caída Corte A-A | 130 |
| Gráfico N° 6-15 Cámara de caída escalonada..... | 131 |
| Gráfico N° 6-16 Cámara de caída rápida | 131 |
| Gráfico N° 6-17 Sección Transversal conexión domiciliaria..... | 134 |
| Gráfico N° 6-18 Planta conexión domiciliaria | 134 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico N° 6-19 Convenciones del trazado de tuberías..... | 136 |
| Gráfico N° 6-20 Esquema de un alcantarillado perpendicular con interceptor.. | 137 |
| Gráfico N° 6-21 Alcantarillado en abanico..... | 138 |
| Gráfico N° 6-22 Sistema en bayoneta..... | 138 |
| Gráfico N° 6-23 Ubicación de la red de alcantarillado sanitario..... | 139 |
| Gráfico N° 6-24 Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario. . | 141 |
| Gráfico N° 6-25 Propiedades hidráulicas para una tubería circular | 177 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N° 2-1 Contaminantes presentes en las aguas residuales..... | 28 |
| Tabla N° 2-2 Efectos causados por los contaminantes presentes en las aguas residuales..... | 29 |
| Tabla N° 2-3 Definición Operativa de la calidad de vida | 40 |
| Tabla N° 2-4 Puntuación del Ecuador en la Calidad de Vida | 42 |
| Tabla N° 2-5 Variables de análisis de los servicios básicos. | 42 |
| Tabla N° 2-6 Descripción de variables para determinar el ICV..... | 43 |
| Tabla N° 3-1 Variable Independiente | 54 |
| Tabla N° 3-2 Variable Dependiente..... | 55 |
| Tabla N° 3-3 Plan de recolección de la información..... | 56 |
| Tabla N° 4-1 Influencia de la disposición de las aguas residuales en la calidad de vida..... | 59 |

| | |
|--|----|
| Tabla N° 4-2 Disminución de Enfermedades por adecuada disposición de Aguas residuales..... | 60 |
| Tabla N° 4-3 Evacuación de las aguas residuales | 61 |
| Tabla N° 4-4 Tratamiento de las aguas residuales antes de ser vertidas a los ríos | 62 |
| Tabla N° 4-5 Incremento de Insectos | 63 |
| Tabla N° 4-6 Las agua residuales como foco de infección..... | 64 |
| Tabla N° 4-7 Cantidad de agua | 65 |
| Tabla N° 4-8 Incidencia de las aguas residuales en los cultivos | 66 |
| Tabla N° 4-9 Edad del Jefe de hogar | 68 |
| Tabla N° 4-10 Edad del Conyugue..... | 69 |
| Tabla N° 4-11 Niños entre 0-6años | 70 |
| Tabla N° 4-12 Niños entre 6-12 años | 71 |
| Tabla N° 4-13 Niños entre 13-18 años | 72 |
| Tabla N° 4-14 Afiliación del Jefe de hogar..... | 73 |
| Tabla N° 4-15 Número de analfabetos en el hogar..... | 74 |
| Tabla N° 4-16 Instrucción de Jefe de hogar..... | 75 |
| Tabla N° 4-17 Nivel de Instrucción del Conyugue | 76 |
| Tabla N° 4-18 Cargas Económicas..... | 78 |
| Tabla N° 4-19 Número de vehículos | 79 |
| Tabla N° 4-20 Número de electrodomésticos | 80 |
| Tabla N° 4-21 Servicios adicionales..... | 81 |

| | |
|--|-----|
| Tabla N° 4-22 Servicio Sanitario..... | 82 |
| Tabla N° 4-23 Suministro de agua en el hogar | 83 |
| Tabla N° 4-24 Hacimientos | 84 |
| Tabla N° 4-25 Material de paredes..... | 85 |
| Tabla N° 4-26 Material de pisos..... | 86 |
| Tabla N° 4-27 Recolección de basura..... | 87 |
| Tabla N° 4-28 Calidad de vida por vivienda..... | 88 |
| Tabla N° 4-29 Calidad de vida con Sistema de evacuación de aguas residuales.. | 90 |
| Tabla N° 4-30 Calidad de Vida global..... | 92 |
| Tabla N° 4-31 Valoración de la Variable Dependiente | 94 |
| Tabla N° 4-32 Valoración de la Variable Dependiente | 94 |
| Tabla N° 4-33 Valoración de preguntas- Variable dependiente..... | 96 |
| Tabla N° 4-34 Ponderación de la Variable Dependiente..... | 96 |
| Tabla N° 4-35 Frecuencia Observada..... | 97 |
| Tabla N° 4-36 Frecuencia esperada..... | 97 |
| Tabla N° 4-37 Calculo del chi-cuadrado..... | 98 |
| Tabla N° 4-38 Tabla de distribución Chi-cuadrado..... | 99 |
| Tabla N° 6-1 Tamaños disponibles y descripción de las tuberías comúnmente empleadas en las redes de alcantarillado..... | 116 |
| Tabla N° 6-2 Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados..... | 120 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N° 6-3 Alturas de pozos según el diámetro | 128 |
| Tabla N° 6-4 Diámetro de la cámara de caída en función del diámetro de la tubería de entrada..... | 130 |
| Tabla N° 6-5 Distancias máximas entre pozos de revisión..... | 140 |
| Tabla N° 6-6 Clasificación de la arena de filtros por el tamaño del grano. | 150 |
| Tabla N° 6-7 Tamaño de la grava..... | 151 |
| Tabla N° 6-8 Periodos de diseño recomendados..... | 157 |
| Tabla N° 6-9 Dotación media (lt/Hab/día) - Población | 164 |
| Tabla N° 6-10 Valores de infiltraciones | 170 |
| Tabla N° 6-11 Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas | 172 |
| Tabla N° 6-12 Valores del coeficiente de Rugosidad “n” para distintos materiales. | 177 |
| Tabla N° 6-13 Velocidades máximas recomendadas. | 180 |
| Tabla N° 6-14 Tiempo requerido para digestión de lodos..... | 199 |
| Tabla N° 6-15 Censo de población de la Parroquia Cumandá en diferentes años | 208 |
| Tabla N° 6-16 Índice de crecimiento | 209 |
| Tabla N° 6-17 Datos para el diseño sanitario..... | 211 |
| Tabla N° 6-18 Gastos de operación y mantenimiento | 266 |
| Tabla N° 6-19 Depreciación anual | 267 |
| Tabla N° 6-20 Resumen de gastos operativos..... | 267 |
| Tabla N° 6-21 Costo en m ³ | 268 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| Tabla N° 6-22 Gasto por años | 269 |
| Tabla N° 6-23 | 270 |

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación se realiza bajo el tema:

LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”

Este trabajo de Investigación tiene como prioridad determinar cómo Incide las Aguas Servidas en la Calidad de Vida de los habitantes de la Cabecera Parroquial de Cumandá.

De acuerdo con la investigación realizada, tanto cualitativa y cuantitativamente a través de una encuesta para determinar la disposición de las aguas residuales y una lista de chequeo regida a una puntuación con el fin de medir la Calidad de Vida y en base a la investigación de campo y exploratoria se trata de dar medida de solución a la problemática del sector.

Una vez analizados estos campos se plantea un diseño de un Sistema de Alcantarillado Sanitario y su respectiva planta de tratamiento en la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

Como primera etapa para el diseño se realizó un levantamiento topográfico, con la ayuda de una estación total y sus equipos, para de esta manera obtener los datos que nos servirá posteriormente en el diseño hidráulico y sanitario del sistema de alcantarillado.

El trabajo de oficina consistió en el dibujo de los datos topográficos, diseño hidráulico y sanitario, evaluación del impacto ambiental, elaboración de presupuesto. Para el diseño del alcantarillado sanitario se utilizó el programa AutoCAD Civil 3D, y como complemento para la memoria técnica se utilizó Microsoft office Excel 2010.

El presente proyecto está basado en las normas INEN y las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental ex IEOS

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1.- Tema

La disposición de las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

1.2.- Planteamiento del Problema

1.2.1.- Contextualización

1.2.1.1.- Macrocontextualización

Según el “Plan Nacional de Desarrollo del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico”. Documento preparado para la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico (SAPYSB) del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) elaborado por: Yépez, G. y Gómez, B. (2002), El deterioro de los servicios de agua potable y saneamiento en el Ecuador es significativo debido al déficit de inversión en infraestructura sanitaria e inadecuados niveles de tarifas. El efecto neto de esta situación genera bajas eficiencias y altos costos en la prestación de los servicios, bajas coberturas, deficiente calidad de los servicios y falta de apoyo de la comunidad que se siente afectada por este proceso plenamente conocido por las autoridades del sector.

La presencia de más de 330,000 fosas sépticas en áreas urbanas del país es muy preocupante, en vista de que ninguno de los 219 cantones tiene adecuado sistemas

de manejo y disposición de lodos de las fosas sépticas y la limpieza de las mismas se lleva a cabo en forma rudimentaria, con descarga de los lodos en cuerpos receptores, produciendo una elevada carga contaminante.¹

La falta de condiciones higiénicas de los medios de disposición de las aguas residuales provoca la contaminación del suelo y de las aguas, la insuficiencia de los sistemas de evacuación influyen sobre la salud, y transmisión de enfermedades, sin embargo, es importante saber que existe una relación estrecha entre la evacuación de excretas y el estado de salud de la población. En nuestro país el estado actual del tratamiento de las aguas residuales, domésticas y municipales es preocupante, ya que no hay un adecuado tratamiento; ni el suficiente manejo de tecnologías aplicadas a dicho tratamiento, como piscinas de oxidación, pantanos o lagunas artificiales, salvo el caso de algunos municipios grandes que poseen algún tipo de tecnología.²

1.2.1.2.- Mesocontextualización

La región Oriental del Ecuador ha crecido en los últimos diez años de una forma acelerada, los habitantes del Litoral, Sierra del país y extranjeros se han volcado a las diferentes provincias amazónicas, porque han visto en ellas su porvenir.

Debido a este gran crecimiento poblacional, los servicios básicos de saneamiento no abastecen las necesidades de sus habitantes, los mismos que son indispensables a través del tiempo. Al incrementar la población se evidencia el problema de la inadecuada disposición de las aguas residuales debido a que se las realiza en pozos ciegos, pozos sépticos, acequias o directamente en los suelos, contaminando el medio ambiente y haciendo de una ciudad acogedora un lugar insalubre donde habitar, rodeado de malos olores y enfermedades.

¹ Corporación Andina de Fomento, (2004). Análisis del sector Agua Potable y Saneamiento,[en línea] Ecuador. Disponible en: <http://publicaciones.caf.com/media/1247/14.pdf>

² Programa de saneamiento ambiental, [en línea] Ecuador. Disponible en: <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea30s/ch062.htm>

Los Gobiernos Municipales y Provinciales tratan de dar solución a corto, mediano y largo plazo en lo que se refiere a este tema, beneficiando a la comunidad de una forma planificada con el fin de encontrar el equilibrio entre el medio ambiente y la población.³

1.2.1.3.- Microcontextualización

La Cabecera Parroquial de Cumandá en la actualidad no cuenta con agua potable que garantice el consumo humano, únicamente consume agua entubada captada de vertientes naturales provenientes del Parque Nacional Sangay, esta agua es conducida hacia las poblaciones de la Cabecera Parroquial, además el 80 % de la población es beneficiaria de servicio eléctrico, sus vías son lastradas y solo sus principales calles (Eloy Alfaro, Cumandá, Amazonas, 12 de Febrero) cuentan con un sistema de alcantarillado, el cual no abastece a la población que se ha incrementado en los últimos años⁴

La disposición de las aguas residuales de las calles que cuentan con alcantarillado se lo realiza directamente al río Pastaza, y las zonas alejadas así como la escuela Caluchima, la disposición de las agua residuales se realiza en acequias y pozos ciegos los cuales se descargan en los terrenos directamente, esto causa un grave impacto ambiental tanto en el contaminación del suelo y del ambiente , afectando el paisaje amazónico del cual se ve rodeado Cumandá, así como a su población que se ve afectada por malos olores, insalubridad, propagación de insectos y enfermedades.

Se debe reconocer que los ríos (Pastaza y Santa Cruz) fuente de agua de las comunidades locales, parte importante de su cultura, sus tradiciones, su vida diaria, puesto que son fuente de turismo para el sector, pero sobre todo, los ríos son los ecosistemas más importantes para el mantenimiento de la biodiversidad,

³ Empresa Publica Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Pastaza,(2012), Antecedentes, [en línea] Ecuador. Disponible en: <http://www.emapast.com.ec/>

⁴ Plan participativo de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Parroquial de Cumandá, (2011),Cumandá.

tanto acuática como terrestre, por lo que es indispensable resguardarlos de la disposición inadecuada de aguas residuales que existe actualmente en el sector.

Se considera importante contar con un adecuada planificación de los servicios básicos de saneamiento, considerando que la población es productora activa de productos agrícolas y servicios de turismo turística, y que las aguas residuales que se vierten sin ningún tratamiento afectan tanto a sus productos como a la población que los consume.

1.2.2.- Análisis Crítico

La disposición inadecuada de las aguas residuales, es un problema importante y de gran preocupación en la cabecera parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago, la misma que causa un grave impacto ambiental así como la contaminación de las ríos, suelos y aire afectando gravemente a su población pues ocasiona insalubridad en las familias así como la propagación de enfermedades como cólera, las fiebres tifoidea y disentería. Siendo la parroquia Cumandá una zona con eminente potencial turístico rodeada por el paisaje Amazónico del Parque Nacional Sangay, el río Pastaza y la gran cantidad de cascadas, flora y fauna, es necesario que esta cuente con una disposición de las agua residuales apropiada y acorde a las necesidades que se han ido presentando atreves de los años, para de esta manera lograr la conservación de su medio ambiente. La falta de concientización en los moradores de la cabecera parroquia de Cumandá ocasiona que se generen malos hábitos en cuanto a la disposición de las aguas residuales, de esta manera la población descarga las aguas residuales, en acequias, pozos ciegos que están ubicados en sus terrenos de cultivos lo cual afecta tanto a sus productos como a la calidad de vida de la población. En la actualidad las autoridades han manifestado su preocupación y han gestionado para obtener el apoyo y los recursos económicos necesarios para eliminar esta problemática como es la inadecuada disposición de aguas residuales y de esta manera mejorar la calidad de vida de los habitantes de la parroquia Cumandá, evitando así la propagación de enfermedades y con ello el deterioro en la salud de los mismos, así como también la solución de esta problemática influirá en el

desarrollo económico del sector, por esta razón es necesario que las aguas servidas sean previamente tratadas para así eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes.

1.2.3.- Prognosis.

Al no dar una solución a la inadecuada disposición de las aguas residuales en la cabecera parroquial de Cumandá, sus habitantes se verán afectados por enfermedades, que pueden convertirse en epidemias, además los moradores seguirán subsistiendo en un medio insalubre, y es a través de esta condición donde ciertas especies de moscas ponen sus huevos, se crían, se alimentan en el material no evacuado y transmiten infecciones. Estas condiciones insalubres atraen a los roedores e insectos, los cuales propagan las heces y en ocasiones pueden ser causa de intolerables molestias y enfermedades.

Al no contar con una adecuada disposición de aguas residuales, la cabecera parroquial de Cumandá se verá afectada por el daño al medio ambiente así como la contaminación de los ríos, sus afluentes y sus cascadas, esto afectará su potencial turístico, siendo éste una de las principales fuentes de ingresos para su población.

La contaminación de los productos que se producen como la naranjilla, caña de azúcar y guayaba, cultivos de la zona en estudio, será evidente, de esta manera la calidad de sus productos perderán su valor comercial, y serán portadores de bacterias nocivas para la salud.

Al no solucionar este problema, el desarrollo de la Parroquia se limitará así como disminuirá su productividad, siendo Cumandá una zona con turismo en explotación, su comercio y el turismo se verá estancado y su desarrollo restringido.

1.2.4.- Formulación del Problema

¿En qué medida incide la inadecuada disposición de las aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes de la cabecera parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago?

1.2.5.- Preguntas Directrices.

- ¿Cuántas Familias residen en la Cabecera Parroquial de Cumandá?
- ¿Cuál es el riesgo que representa la inadecuada disposición de las aguas residuales en la cabecera Parroquial Cumandá?
- ¿Cuál es la calidad de Vida actual de los moradores de la cabecera cantonal de Cumandá?
- ¿Cómo se puede solucionar el problema de la inadecuada disposición de las aguas residuales en la cabecera Parroquial de Cumandá?

1.2.6.- Delimitación del Problema

1.2.6.1.- Delimitación de Contenido.

La presente investigación está ubicada en el campo:

Campo: Ingeniería Civil

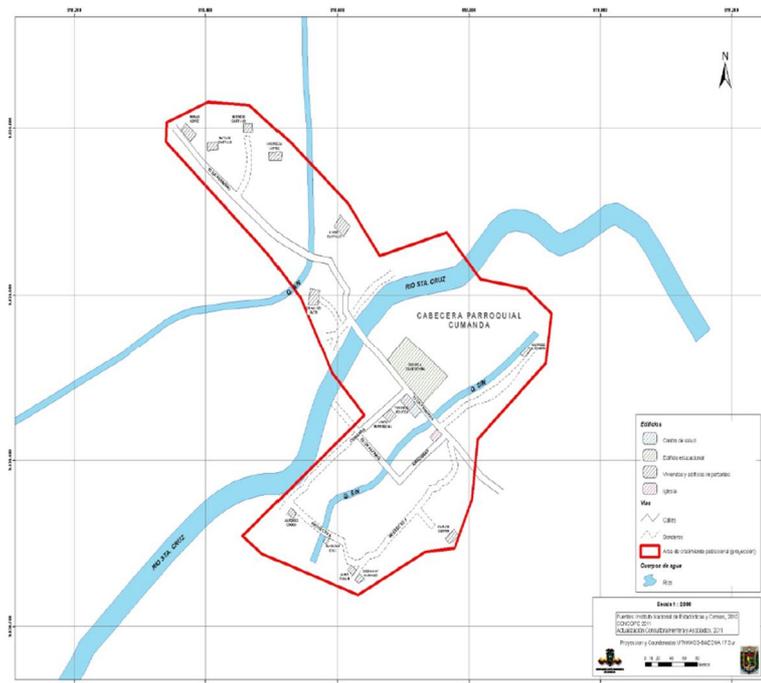
Área: Hidráulico-Sanitaria

Aspectos: Saneamiento Ambiental

1.2.6.2.- Delimitación Espacial.

El estudio de campo se realizará en la Parroquia Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago, en las calles que conforman la cabecera parroquial de Cumandá: 12 de Febrero, Amazonas, Eloy Alfaro, Cumandá, Napoleón Herrera y sus proyecciones respectivas. Como se indica en la figura I-1

Gráfico N° 1-1 Delimitación Espacial



Fuente: Plan Participativo y de Ordenamiento Territorial del Gobierno Parroquial de Cumandá.

Los estudios complementarios como la búsqueda de información primaria y secundaria se realizarán en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica y en el Gobierno Parroquial de Cumandá respectivamente.

1.2.6.3.- Delimitación Temporal.

El presente estudio se realizará en el período comprendido entre los meses Enero 2014 a Junio 2014.

1.3.- Justificación.

Una adecuada disposición de las aguas residuales es una necesidad básica y fundamental para mejorar la calidad de vida de la población, en la actualidad la cabecera parroquial de Cumandá, desaloja las aguas residuales directamente al río Pastaza sin ningún tratamiento, además las zonas que no cuentan con el sistema de alcantarillado, desalojan las aguas residuales en sus propios terrenos, por lo que el presente proyecto tiene como finalidad dar una alternativa de solución al problema

sanitario que posee esta parroquia para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

Con una adecuada disposición de las aguas residuales, se evitará la contaminación y enfermedades a sus moradores, así como los productos que se cultivan en esta zona, no estarán contaminados por estas aguas negras, haciendo de estos aptos para el consumo humano.

Este trabajo investigativo será de gran ayuda pues será una contribución al desarrollo de la Parroquia y un adelanto a la zona que está siendo explotado por el turismo, mejorando así las condiciones salubres de los moradores y protegiendo los recursos naturales de los que se ve rodeado, es por eso que es de vital importancia la realización de este proyecto que conllevará a mejorar de la calidad de vida de sus habitantes.

1.4.- Objetivos.

1.4.1.- Objetivo General.

Determinar la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida de los moradores de la Parroquia Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

1.4.2.- Objetivos Específicos.

- Determinar el número de familias involucradas en el estudio.
- Establecer el riesgo que presentan la disposición de las aguas residuales en la cabecera parroquial de Cumandá.
- Determinar la calidad de vida actual de la cabecera Parroquial de Cumandá.
- Establecer alternativas de solución para el problema de disposición de las aguas residuales de la cabecera parroquial de Cumandá.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1.- Antecedentes Investigativos.

Debido a que no se ha podido encontrar información relacionada con el tema de estudio en el Gobierno Parroquial de Cumandá, se prosiguió a recaudar información en la biblioteca de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, encontrando información en trabajos investigativos de tesis con las mismas características de estudio.

Sailema Sonia (2013), Tesis de grado N°525 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica –Universidad Técnica de Ambato, bajo el tema: “Las aguas servidas y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del sector tres Juanes - el rosal tramo II Parroquia la matriz del cantón Mocha provincia de Tungurahua”, se concluye que: “La incorrecta evacuación actual de las aguas servidas que realiza la población evidencia la contaminación ambiental del sector y la vulnerabilidad a contraer enfermedades efecto de la insalubridad existente”.

Herrera Darwin, (2011), Tesis de grado N° 602 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica – Universidad Técnica de Ambato, bajo el tema: “Las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector de Taniloma en la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi”, se concluye que: “La presencia de las aguas servidas en los terrenos del sector por las deficientes instalaciones sanitarias ha ocasionado el deterioro y la contaminación del suelo y el aire”.

Villacís Carla (2013), Tesis de Grado N° 548 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica – Universidad Técnica de Ambato, bajo el Tema: “Las aguas residuales

y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango bajo, Parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.”, se concluye: “Las aguas residuales que no son evacuadas adecuadamente provocan el incremento de vectores que pueden transmitir enfermedades y además constituyen un foco de infección para el sector”.

2.2.- Fundamentación Filosófica

La presente investigación se basa en el paradigma crítico propositivo cuyos aspectos son los siguientes:

- ✓ **Finalidad de la investigación:** los estudios que se realicen ayudarán a comprender de mejor manera la situación actual de la cabecera parroquial de Cumandá, de esta manera se podrá dar una solución que permita obtener un servicio sanitario acorde a las necesidades del sector, así como identificar posibles cambios que puedan ocurrir en el transcurso de la investigación.
- ✓ **Visión de la realidad:** Determinar una visión global que enmarque a toda la cabecera Parroquial de Cumandá y de esta manera establecer la realidad que implica realizar una disposición de aguas residuales en el sector.
- ✓ **Relación sujeto-objeto:** Existe una relación directa sujeto objeto ,puesto que el éxito del proyecto dependerá de la comunicación y la colaboración de ambas partes tanto investigador como moradores del sector, que harán que esta investigación concluya exitosamente , permitiendo conocer los escenarios de las condiciones de vida y las distintas necesidades de los habitantes del sector.
- ✓ **Diseño de la investigación:** El tipo de investigación es abierta y participativa puesto que los moradores del sector podrán dar sus ideas y opiniones para poder desarrollar de manera oportuna la investigación, así se podrá conocer los problemas del sector y socializar los beneficios que brinda un adecuado disposición de aguas residuales.

- ✓ **Énfasis en el Análisis:** La investigación cumple análisis cualitativo, ya que determina la dimensión del sector como una población en vía de desarrollo acelerado, que requiere una solución pronta a los problemas de disposición de aguas residuales que presenta en la actualidad y cuyo problema está afectando a la calidad de vida de sus habitantes.

2.3.- Fundamentación Legal

El proyecto propuesto se enmarca en:

- ✓ **Constitución de la República del Ecuador_ Sección Segunda_ Ambiente Sano:**

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

✓ **Constitución de la República del Ecuador_ Capítulo Quinto_ Sectores estratégicos _ Servicios y empresas públicas:**

Art. 314.- 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.

✓ **La Ley de Gestión Ambiental _ TITULO III:**

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

✓ **Código de la Salud(D.E. 188 R.O. 158 del 2 de febrero de 1971):**

“**Art. 17.-** Nadie podrá descargar, directa o indirectamente, sustancias nocivas o indeseables en forma tal que puedan contaminar o afectar la calidad sanitaria del agua y obstruir, total o parcialmente, las vías de suministros.”

“**Art. 19.-** Los pozos y suministros privados de agua en las áreas servidas por acueductos de uso público serán clausurados o sellados, provisional o

definitivamente, cuando se compruebe que no ofrecen seguridades de potabilidad.”

“Art. 25.- Las excretas, aguas servidas, residuos industriales no podrán descargarse, directa o indirectamente, en quebradas, ríos, lagos, acequias, o en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, industrial o de recreación, a menos que previamente sean tratados por métodos que los hagan inofensivos para la salud.”

“Art. 28.- Los residuos industriales no podrán eliminarse en un alcantarillado público, sin el permiso previo de la autoridad que administre el sistema, la cual aprobará la solución más conveniente en cada caso, de conformidad con la técnica recomendada por la autoridad de salud.

✓ **LEY DE AGUAS_ Registro Oficial 339 de 20 de Mayo del 2004.**

CAPÍTULO II DE LA CONTAMINACIÓN

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición.

Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación de agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo.

CAPÍTULO III:

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (D. S. 374 de Mayo de 1976. Modificada por la Ley de Gestión Ambiental, aprobada el 22 de julio de 1999), En la parte no modificada, el Art. 16 prohíbe “descargar sin sujetarse a las correspondientes normas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas,

así como infiltrar en terrenos las aguas residuales que contengan contaminación que sean nocivas a la salud humana a la fauna y a las propiedades”. Análogamente se expresan los Artículos 20 y 21 en relación a “cualquier tipo de contaminantes” y con los “desecho sólidos, líquidos... de procedencia industrial, agropecuaria , municipal o doméstica” que “ puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora , la fauna, los recursos naturales”. El Art. 17 señala que el CNRH, coordinará con los MSP y Ministerios de Defensa según el caso, “elaborará proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas residuales de acuerdo con la calidad de agua que deberá tener el cuerpo receptor.

LIBRO VI, DE LA CALIDAD AMBIENTAL, DEL TÍTULO I, DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL, TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA. (TULAS).

Emitido mediante Decreto Ejecutivo No. 3399 del 28 de noviembre de 2002, publicado en el R.O. No.725 del 16/12/02 y ratificado mediante D. E. 3516 publicado en el R. O. Suplemento No. 2 del 31/03/03.

Art. 21.- Análisis institucional.- Antes de iniciar el proceso de evaluación de impactos ambientales, esto es previo a la elaboración de la ficha ambiental o el borrador de los términos de referencia, según el caso, y en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto, el promotor identificará el marco legal e institucional en el que se inscribe su actividad o proyecto propuesto. El análisis institucional tiene como finalidad la identificación de todas las autoridades ambientales de aplicación que deberán participar en el proceso de evaluación de impactos ambientales, así como la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) que liderará el proceso. Este análisis formará parte integrante de la ficha ambiental o del borrador de los términos de referencia para el estudio de impacto ambiental a ser presentado ante la AAAr para su revisión y aprobación.

Art. 22.- Inicio y determinación de la necesidad de un proceso de evaluación de impactos ambientales.- Antes de iniciar su realización o ejecución, todas las

actividades o proyectos propuestos de carácter nacional, regional o local, o sus modificaciones, que conforme al artículo 15 lo ameriten, deberán someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a las demás normas pertinentes y a la Disposición Final Tercera de este Título así como los respectivos sub-sistemas de evaluación de impactos ambientales sectoriales y seccionales acreditados ante el SUMA. Para iniciar la determinación de la necesidad (o no) de una evaluación de impactos ambientales (tamizado), el promotor presentará a la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr).

- a) La ficha ambiental de su actividad o proyecto propuesto, en la cual justifica que dicha actividad o proyecto no es sujeto de evaluación de impactos ambientales de conformidad con el artículo 15 de este Título y la Disposición Final Quinta.
- b) El borrador de los términos de referencia propuestos para la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental luego de haber determinado la necesidad de una evaluación de impactos ambientales de conformidad con el 15 de este Título.

En el caso de que el promotor tenga dudas sobre la necesidad de una evaluación de impactos ambientales de su actividad o proyecto propuesto o sobre la autoridad ambiental de aplicación responsable, deberá realizar las consultas pertinentes de conformidad con lo establecido en el artículo 11 de este Título.

Art.58.- Estudio de Impacto Ambiental

Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un

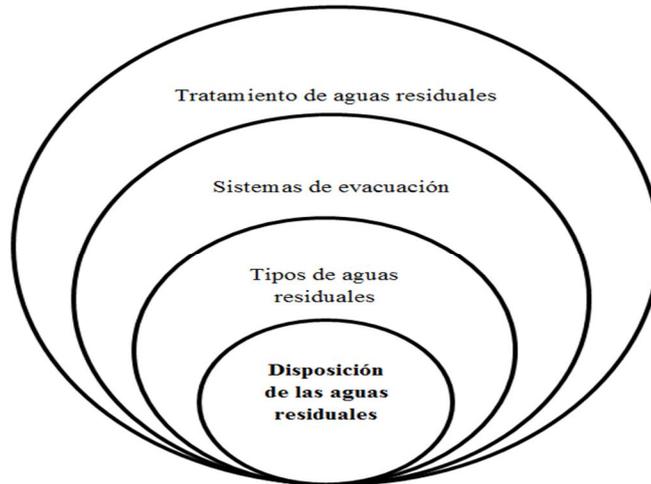
Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El

EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad

2.4.- Categorías Fundamentales

2.4.1.- Supraordinación de las Variables

Gráfico N° 2-1 Supraordinación de Variables (Variable Independiente)



Elaborado por: Natasha F. Viñan Perez

Gráfico N° 2-2 Supraordinación de Variables (Variable Dependiente)



Elaborado por: Natasha F. Viñan Perez

2.4.3.- Definiciones

2.4.3.1.- Definiciones de la Variable Independiente

Tratamiento de aguas residuales

Según Alejandro Marsilli (2005). Tratamiento de aguas residuales. Tierramor, org. [23 de Enero, 2014]. [En línea]. Disponible en; <http://www.tierramor.org/Articulos/tratagua.htm> [Feb 08 2014]. El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reuso. Es muy común llamarlo depuración de aguas residuales para distinguirlo del tratamiento de aguas potables.

Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías - y eventualmente bombas - a una planta de tratamiento municipal. Los esfuerzos para recolectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetas a regulaciones y estándares locales, estatales (regulaciones y controles). A menudo ciertos contaminantes de origen industrial presentes en las aguas residuales requieren procesos de tratamiento especializado.

Típicamente, el tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas o industriales empleando un sistema de rejillas (mallas), aunque también pueden ser triturados esos materiales por equipo especial; posteriormente se aplica un desarenado (separación de sólidos pequeños muy densos como la arena) seguido de una sedimentación primaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual. Para eliminar metales disueltos se utilizan reacciones de precipitación, que se utilizan para

eliminar plomo y fósforo principalmente. A continuación sigue la conversión progresiva de la materia biológica disuelta en una masa biológica sólida usando bacterias adecuadas, generalmente presentes en estas aguas. Una vez que la masa biológica es separada o removida (proceso llamado sedimentación secundaria), el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. El efluente final puede ser descargado o reintroducido de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo, etc.). Los sólidos biológicos segregados experimentan un tratamiento y neutralización adicional antes de la descarga o reutilización apropiada.

Criterios de selección

Para la selección de los procesos de tratamiento es necesario observar las siguientes consideraciones:

- Características del agua a tratar
- Grado de tratamiento requerido según el destino final
- Disponibilidad de espacio
- Costos

Clasificación por el grado de tratamiento

En el tratamiento de aguas residuales se pueden distinguir hasta cuatro etapas que comprenden procesos químicos, físicos y biológicos:

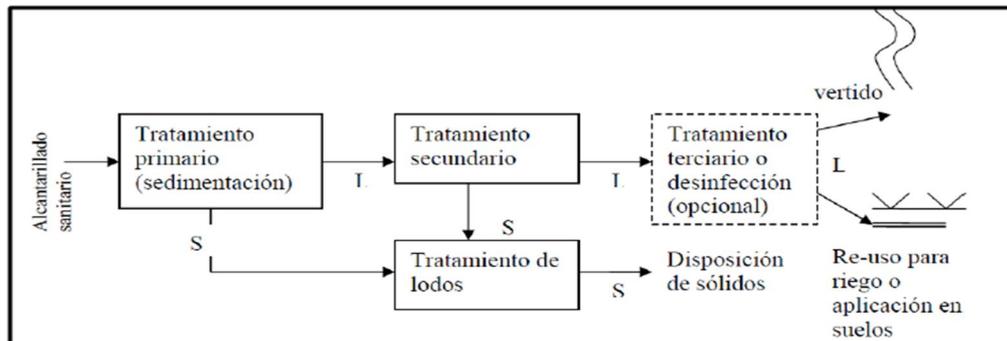
- **Tratamiento preliminar**, destinado a la eliminación de residuos fácilmente separables y en algunos casos un proceso de pre-aireación.

- **Tratamiento primario** que comprende procesos de sedimentación y tamizado.

- **Tratamiento secundario** que comprende procesos biológicos aerobios y anaerobios y físico-químicos (floculación) para reducir la mayor parte de la DBO.

- **Tratamiento terciario** o avanzado que está dirigido a la reducción final de la DBO, metales pesados y/o contaminantes químicos específicos y la eliminación de patógenos y parásitos.

Gráfico N° 2-3 Componentes básicos para el tratamiento de aguas residuales



Fuente: Programa Ambiental Regional para Centroamérica (2004, Diciembre).Guía para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales, [En línea]. Guatemala: Doreen Brown Salazar. Disponible en: <http://www.proarca.org> [2012,10 de Agosto].Pag.35

Sistemas de evacuación

Se denomina alcantarillado, también red de saneamiento o red de drenaje al sistema de estructuras y tuberías usado recoger y transportar las aguas residuales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o tratamiento que es lo más apropiado y amigable con el medio ambiente.

Según Doreen Brown Salazar, Programa Ambiental Regional para Centroamérica (2004, Diciembre).Guía para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales, [En línea].Guatemala: Disponible en: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACU955.pdf [2014,10 de Febrero]. Pag.24,25.

Los alcantarillados se clasifican en las siguientes clases:

✓ Alcantarillado Sanitario

Un sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se

pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

✓ **Alcantarillado Pluviales**

Los sistemas de alcantarillado pluvial sirven específicamente para transportar agua de lluvia, proveniente también del lavado de calles y otras aguas superficiales hasta los puntos de disposición. Para introducir el agua de lluvia al sistema de alcantarillado pluvial se utilizan los sistemas de tragantes (de rejilla en las calles o en las aceras).

✓ **Alcantarillado Sanitario sin Arrastre de Sólidos.**

El alcantarillado sin arrastres de sólidos (también conocido como alcantarillado de pequeño diámetro, o alcantarillado de flujo decantado) puede considerarse una combinación de un sistema de eliminación individual y un sistema de alcantarillados para transportar el agua residual. Este sistema está conformado por una fosa séptica en cada vivienda y luego un sistema de tubería de PVC que conduce las aguas pre-tratadas a un tratamiento secundario.

La principal ventaja de este tipo de sistema es que puede ahorrar costos significativos en construcción del sistema de alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales, particularmente en áreas planas y donde ya existen algunas fosas sépticas; el alcantarillado requiere poca pendiente, así que las excavaciones requeridas son menos profundas que el alcantarillado convencional, y se reduce la necesidad de bombeo.

La principal desventaja de este tipo de sistema es la dependencia de una operación eficiente de los tanques sépticos y su control permanente. Los usuarios deben extraer los lodos secos en forma periódica y depositarlos en sitios adecuados. La falta de mantenimiento en las fosas sépticas puede provocar problemas de obstrucción en las tuberías. Otro problema que se ha experimentado en la práctica es el de conexiones ilegales; las plantas de tratamiento de estos diseños no están diseñados para manejar aguas residuales con sólidos.

✓ **Alcantarillado simplificado**

El alcantarillado simplificado, o condominial, utiliza tubería de pequeño diámetro, a gradientes bajos (alrededor del 0,5%), pero manejando aguas residuales municipales sin pre-tratamiento, normalmente en sitios de alta densidad poblacional. Utiliza cajas de revisión o registros simplificados. La tubería se instala bajo las veredas (aceras) en vez de la calle, para reducir costos. Este tipo de alcantarillado ha sido muy utilizado en Brasil. La principal ventaja de este tipo de sistema es que puede ahorrar de un 20% a un 60% los costos de construcción del sistema de alcantarillado. Otra ventaja es que se tiende a cubrir un mayor porcentaje de la población, con la filosofía de dar cobertura al 100%, en comparación con el 20% de cobertura que solo dan algunos sistemas de alcantarillado convencional. La principal desventaja de este tipo de sistemas es que demanda cuidado permanente de los usuarios y una atención respecto a operación y mantenimiento más fuerte que con el alcantarillado sanitario tradicional.

✓ **Alcantarillado Sanitario Convencional**

Las redes de alcantarillado sanitario conducen principalmente las aguas residuales domésticas. Pueden recibir algunos desechos industriales; pero no está diseñada para las aguas lluvias. Dentro de un sistema de alcantarillado sanitario se debe de tratar de unificar las descargas de las aguas residuales en el menor número posible, dirigidos a su complemento final: tratamiento de aguas residuales, para proteger la salud y el ambiente.

✓ **Alcantarillado Combinado**

Los alcantarillados combinados conducen tanto las aguas residuales como el agua de lluvia. El costo de construir este tipo de sistemas es mucho menor que el de construir dos sistemas por separado. Su dificultad radica en lo complicado y costoso del sistema de tratamiento para todas esas aguas. Es por esta razón que se recomienda la construcción de un sistema de alcantarillado combinado. Este tipo de sistema ya no es utilizado para sistemas nuevos.

Tipos de aguas residuales

Según Metcalf&Eddy (1995). Ingeniería de Aguas Residuales. Volumen 1. Tercera Edición. España. Editorial Impreso y revistas S.A Madrid. Las aguas residuales se clasifican en:

- **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.
- **Aguas negras.-** Son aguas procedentes de los vertederos de la actividad humana, doméstica, agrícola, industrial, etc. Sus volúmenes son menores, sus caudales más continuos y su contaminación puede ser mucho mayor.
- **Aguas Grises.-** Son todas aquellas que son usadas para nuestra higiene corporal o de nuestra casa y sus utensilios provienen de tinajas, lavadoras, duchas, etc.

Contienen sólidos suspendidos, fosfatos y grasas. Se trata de aguas residuales domésticas, exceptuando los inodoros. Básicamente son aguas con jabón, algunos residuos grasos de la cocina y detergentes biodegradables.

Es importante señalar que las aguas grises pueden transformarse en aguas negras si son retenidas sin oxigenar en un tiempo corto.

El tratamiento es sencillo si contamos con el espacio verde suficiente, aprovechando la capacidad de oxigenación y asimilación de las plantas del jardín.

En caso de no contar con el espacio suficiente, las aguas grises deben ser sometidas a un tratamiento previo que reduzca el contenido de grasas y de materia orgánica en suspensión, para posteriormente ser mezcladas con las aguas negras y pasar a un tren de tratamiento.

- **Aguas residuales industriales.-** Son aquellas que proceden de cualquier actividad negocio en cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua. Son enormemente variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos no sólo de una industria a otro, sino también dentro de un mismo tipo de industria, estas no emites vertidos de forma continua, si no únicamente en determinadas horas del día o incluso únicamente en determinadas épocas de año, dependiendo del tipo de producción y del proceso industrial.

También son habituales las variaciones de caudal y carga a lo largo del día. Son mucho más contaminadas que las aguas residuales urbanas, además, con una contaminación mucho más difícil de eliminar. Su alta carga unida a la enorme variabilidad que presentan, hace que el tratamiento de las aguas residuales industriales sea complicado, siendo preciso un estudio específico para cada caso.

- **Agua negras industriales.-** Se denomina a la mezcla de las aguas negras de una industria en combinación con las aguas residuales de sus descargas. Los contaminantes provenientes de la descarga están en función del proceso industrial, y tienen la mayoría de ellos efectos nocivos a la salud si no existe un control de la descarga.
- **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.

Aguas Residuales

Las aguas residuales son las aguas usadas y los sólidos que por uno u otro medio se introducen en las cloacas y son transportados mediante el sistema de alcantarillado. En general se consideran aguas residuales domésticas (ARD) los

líquidos provenientes de las viviendas o residencias, edificios comerciales e institucionales⁵.

Según Perez,M (2001), Tratamiento avanzado de aguas residuales para riego mediante oxidación con ozono: una alternativa ecológica, Congreso Nacional del medio Ambiente, [en línea]. España. Disponible en http://www.cosemarozono.es/pdf/noticia_22.pdf [2014,10 de Febrero]. Pag,2,3.

Las aguas residuales pueden definirse como el conjunto de aguas que lleva elementos extraños, bien por causas naturales, bien provocadas de forma directa o indirecta por la actividad humana, estando compuestas por una combinación de: Líquidos de desagüe de viviendas, comercios, edificios de oficinas e instituciones. Líquidos efluentes de establecimientos industriales. Líquidos efluentes de instalaciones agrícolas y ganaderas. Aguas subterráneas, superficiales y de lluvia que circulan por calles, espacios libres, tejados y azoteas de edificios que pueden ser admitidas y conducidas por las alcantarillas.

Se define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

Los efectos negativos que estas aguas residuales pueden producir en los cauces receptores son de varios tipos, siendo los más importantes:

1. *Olores y sabores desagradables* motivados por las sustancias presentes en su seno y como consecuencia de su descomposición en ausencia de oxígeno, con desprendimiento de gases.
2. *Toxicidad* de algunos compuestos minerales y orgánicos, con acción sobre la fauna y la flora del cauce receptor y los consumidores posteriores de este agua.

⁵ Romero, J (2001), Tratamiento de aguas residuales, Teoría y principios de diseño. Colombia.

3. *Infecciones* provocadas por la presencia de bacterias, virus u otros microorganismos, los cuales encuentran en las aguas residuales un modo de propagación. Se han aislado en aguas residuales microorganismos de las especies Salmonella, Shigella, Escherichia coli, Campylobacter, Yersinia enterocolítica, Clostridium perfringens, Vibrio cholerae, virus de la hepatitis A, la poliomielitis, rotavirus y enterovirus.
4. *Alteración estética de los medios receptores*, como consecuencia de las variaciones de color o de la acumulación de variados productos de *desecho*.
5. *Polución térmica*, que algunos efluentes de tipo industrial pueden provocar.
6. *Eutrofización* de las masas de agua receptoras por altas concentraciones de compuestos como nitratos y ácidos ortofosfóricos, que estimulan el crecimiento de la microflora, disminuyendo el uso del agua para abastecimiento.

Olores Generados por las Aguas Residuales.- Los olores característicos de las aguas residuales son causados por los gases formados en el proceso de descomposición anaerobia. Principales tipos de olores:

Olor a moho: razonablemente soportable: típico de agua residual fresca.

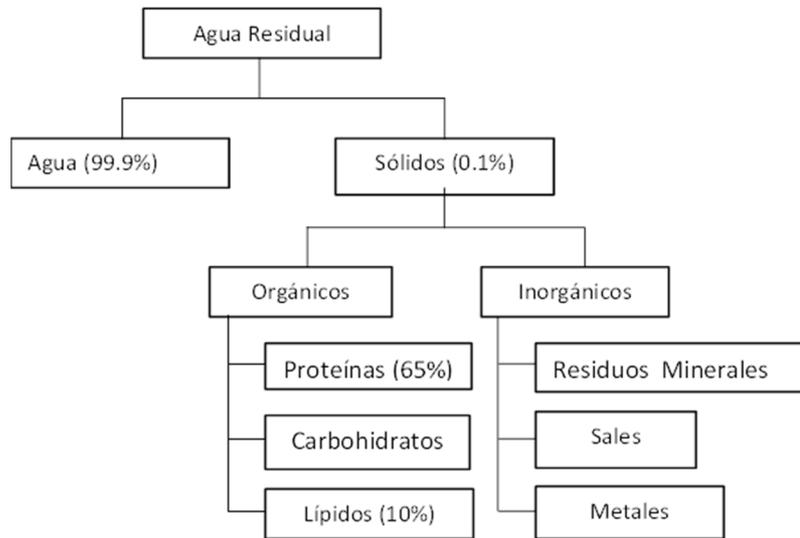
Olores “insoportables”: típico del agua residual vieja o séptica, que ocurre debido a la formación de sulfuro de hidrógeno que proviene de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos.

Olores variados: de productos descompuestos, como repollo, legumbres, pescado, de materia fecal, de productos rancios, de acuerdo con el predominio de productos sulfurosos, nitrogenados, ácidos orgánicos, etc. ⁶

⁶ Acueducto, agua y alcantarillado para Bogotá.(2008). Manejo y control de olores de la planta de tratamiento de aguas residuales El Salitre. Bogotá. [en línea]. Disponible en: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/EMOFP_PTARSalitre.pdf

Características Cualitativas del Agua Residual.

Gráfico N° 2-4 Características Cualitativas de las Aguas Residuales



Fuente: Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales. Tratamiento de efluentes.[23 de Enero,2014]. [En línea]. Disponible en: <http://sistemamid.com/download.php?a=3411>

Las aguas residuales domésticas están constituidas en un elevado porcentaje (en peso) por agua, cerca de 99,9 % y apenas 0,1 % de sólidos suspendidos, coloidales y disueltos. Esta pequeña fracción de sólidos es la que presenta los mayores problemas en el tratamiento y su disposición. El agua es apenas el medio de transporte de los sólidos.

El agua residual está compuesta de componentes físicos, químicos y biológicos. Es una mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, suspendidos o disueltos en el agua.

Materia orgánica consiste en residuos alimenticios, heces, material vegetal, sales minerales, materiales orgánicos y materiales diversos como jabones y detergentes sintéticos. Las proteínas son el principal componente del organismo animal, pero también están presentes también en los vegetales. El gas sulfuro de hidrógeno presente en las aguas residuales proviene del Azufre de las proteínas.

Los carbohidratos son las primeras sustancias degradadas por las bacterias, con producción de ácidos orgánicos (por esta razón, las aguas residuales estancadas presentan una mayor acidez). Entre los principales ejemplos se pueden citar los azúcares, el almidón, la celulosa y la lignina (madera).

Los lípidos (aceites y grasas) incluyen gran número de sustancias que tienen, generalmente, como principal característica común la insolubilidad en agua, pero son solubles en ciertos solventes como cloroformo, alcoholes y benceno. Están siempre presentes en las aguas residuales domésticas, debido al uso de manteca, grasas y aceites vegetales en cocinas. Pueden estar presentes también bajo la forma de aceites minerales derivados de petróleo, debido a contribuciones no permitidas (de estaciones de servicio, por ejemplo), y son altamente indeseables, porque se adhieren a las tuberías, provocando su obstrucción.

Las grasas no son deseables, ya que provocan mal olor, forman espuma, inhiben la vida de los microorganismos, provocan problemas de mantenimiento, etc.

Materia inorgánica presente en las aguas residuales está formada principalmente de arena y sustancias minerales disueltas. El agua residual también contiene pequeñas concentraciones de gases disueltos. Entre ellos, el más importante es el oxígeno proveniente del aire que eventualmente entra en contacto con las superficies del agua residual en movimiento. Además, del Oxígeno, el agua residual puede contener otros gases, como dióxido de Carbono, resultante de la descomposición de la materia orgánica, nitrógeno disuelto de la atmósfera, sulfuro de hidrógeno formado por la descomposición de compuestos orgánicos, gas amoníaco y ciertas formas inorgánicas del Azufre. Estos gases, aunque en pequeñas cantidades, se relacionan con la descomposición y el tratamiento de los componentes del agua residual.⁷

⁷ Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales. Tratamiento de efluentes. [23 de Enero,2014]. [En línea]. Disponible en: <http://sistemamid.com/download.php?a=3411>

Tabla N° 2-1 Contaminantes presentes en las aguas residuales

| CONTAMINANTES | MOTIVO DE SU IMPORTANCIA |
|--------------------------------|--|
| Sólidos Suspendidos | Los sólidos suspendidos pueden llevar al desarrollo de depósitos de barro condiciones anaerobias, cuando los residuos no tratados son volcados en el ambiente acuático |
| Materia Orgánica Biodegradable | Compuestos principalmente de proteínas, carbohidratos y grasas, por lo general se mide en términos de DBO y DQO. Si es descargada sin tratamiento al medio ambiente, su estabilidad biológica puede llevar al consumo de Oxígeno natural y al desarrollo de condiciones sépticas |
| Microorganismos Patógenos | Los organismos patógenos existentes en las aguas residuales pueden transferir enfermedades |
| Nutrientes | Tanto el Nitrógeno como el Fósforo, junto con el Carbono, son nutrientes esenciales para el crecimiento. Cuando son lanzados en el ambiente acuático, pueden llevar a; crecimiento de la vida acuática indeseable. Cuando son lanzados en cantidad excesiva en el suelo, pueden contaminar también el agua subterránea |
| Contaminantes Importantes | Compuestos Orgánicos e Inorgánicos compuestos en función de su conocimiento o sospecha de carcinogenicidad, mutagenicidad, teratogenicidad o elevada toxicidad. Muchos de estos compuestos se encuentran en las aguas residuales. |
| Materia Orgánica Refractaria | Esta materia orgánica tiende a resistir los métodos convencionales de tratamiento de aguas residuales. Ejemplos típicos incluyen detergentes, pesticidas agrícolas, etc. |
| Sólidos Inorgánicos Disueltos | Componentes inorgánicos como el calcio, sodio y sulfato son adicionados a los sistemas domésticos de abastecimiento de agua, debiendo ser removidos si se va a neutralizar el agua residual |

Fuente: Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales. Tratamiento de efluentes.[23 de Enero,2014]. [En línea]. Disponible en: <http://sistemamid.com/download.php?a=3411>

Tabla N° 2-2 Efectos causados por los contaminantes presentes en las aguas residuales.

| CONTAMINANTES | PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN | TIPOS DE EFLUENTES | CONSECUENCIAS |
|--------------------------------|--|--------------------------------|---|
| Sólidos Suspendidos | Sólidos Suspendidos Totales | - Domésticos - Industriales | - Problemas Estéticos - Depósitos de Barros - Absorción de Contaminantes - Protección de Patógenos |
| Sólidos Flotantes | Aceites y grasas | - Domésticos - Industriales | - Problemas Estéticos |
| Materia Orgánica Biodegradable | DBO | - Domésticos - Industriales | - Consumo de Oxígeno - Mortalidad de peces - Condiciones Sépticas |
| Patógenos | Coliformes | - Domésticos | Enfermedades transmitidas por el agua |
| Nutrientes | Nitrógeno Fósforo | - Domésticos - Industriales | - Crecimiento excesivo de algas (eutrofización del cuerpo receptor) - Toxicidad para los peces (amonio) - Enfermedades en niños (nitros) (nitros) - Contaminación del agua Subterránea |
| Compuestos no Biodegradables | Pesticidas Detergentes Otro | - Industriales - Agrícolas | - Toxicidad (varios) - Espumas (detergentes) Reducción de la transferencia de oxígeno (detergentes) - No biodegradabilidad - Malos olores |
| Metales Pesados | Elementos Específicos (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) | - Industriales | - Toxicidad - Inhibición al tratamiento biológico de las aguas residuales - Problemas con la disposición de barros en la agricultura - Contaminación del agua Subterránea |

Fuente: Frías, María (2011). Los metales en los efluentes líquidos industriales. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza. [24 de Enero, 2014]. [En línea]. Disponible en: <http://zaguan.unizar.es/TAZ/EUITIZ/2011/6245/TAZ-PFC-2011-419.pdf>

Características Cuantitativas del Agua Residual.

Tradicionalmente, los caudales de aguas residuales se estiman en función de los caudales de abastecimiento de agua. El consumo per cápita mínimo adoptado para el abastecimiento de agua de pequeñas comunidades es de 80 litros por habitante por día, pudiendo alcanzar un máximo de 150 l/h/d.

La relación agua residual / agua se denomina coeficiente de retorno “C”. Este coeficiente indica la relación entre el volumen de las aguas residuales recibido en la red de alcantarillado y el volumen de agua efectivamente proporcionado a la población.

Concentración del agua residual.

Según Regel, A. (2000) Tratamiento de Aguas Residuales, Editorial Vega, Segunda edición, Caracas-Venezuela. Cuanta más alta sea la cantidad de materia orgánica contenida en un agua residual, mayor será su concentración.

El término materia orgánica se utiliza como indicativo de la cantidad de todas las sustancias orgánicas presentes en un agua residual. Para cuantificar la masa de materia orgánica se utilizan las mediciones de DBO y de DQO. En general estos dos indicadores se expresan en mg/l o g/m³.

La concentración del agua residual de una población depende del consumo de agua.

Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO

Para medir la concentración de contaminantes orgánicos biodegradables, en las aguas que resultan del uso doméstico el parámetro más utilizado es la Demanda Biológica de Oxígeno o (DBO), esta se define como la concentración de oxígeno disuelto consumido por los microorganismos, presentes en el agua o añadidos a ella para efectuar la medida, en la oxidación de toda la materia orgánica presente en la muestra de agua. Su valor debe ser inferior a 8 mg/l. para ser considerada como potable. Generalmente en las aguas de origen doméstico este valor fluctúa entre los 200 a 300 mg/l.

La DBO se determina generalmente a 20 °C después de incubación durante 5 días; se mide el oxígeno consumido por las bacterias durante la oxidación de la materia orgánica presente en el agua residual.

La demanda de Oxígeno de las aguas residuales se debe a tres clases de materiales:

- Materia orgánica Carbonosa usada como fuente de alimentación por los organismos aerobios.
- Nitrógeno oxidable derivado de nitritos, amoníaco y compuestos de nitrógeno orgánico, que sirven de sustrato para bacterias específicas del género Nitrosomas y Nitrobacter, que oxidan el Nitrógeno amoniacal en nitritos y nitratos.
- Compuestos reductores químicos, como sulfitos (SO_3^{2-}), sulfuros (S^{2-}) y el ión ferroso (Fe^{+2}) que son oxidados por Oxígeno disuelto.

Demanda Química de Oxígeno, DQO

La medida de la D.Q.O. muestra la cantidad de materia orgánica no biodegradable que presenta el agua a estudio.

La DQO se obtiene por medio de la oxidación del agua residual en una solución ácida de permanganato o dicromato de Potasio. Este proceso oxida casi todos los compuestos orgánicos en gas carbónico y en agua. La reacción es completa en más de 95 % de los casos.

La ventaja de las mediciones de DQO es que los resultados se obtienen rápidamente (3horas), pero tienen la desventaja de que no ofrecen ninguna información de la proporción del agua residual que puede ser oxidada por las bacterias ni de la velocidad del proceso de biooxidación.

2.4.3.2.- Definiciones de la Variable Dependiente

Medio Ambiente

El término medio ambiente no tiene un significado intrínseco definido, por el contrario, su uso abarca un abanico de significados alternativos, utilizándose como sinónimo, parcial o total, de muy diversos conceptos relacionados con el ecosistema.

La variedad de significados redunda en el modo en que se maneja el concepto, considerándose muchas veces aspectos parciales del mismo, tanto material como ideológicamente. Se considera de un modo fragmentado o en conjunto (en cuanto a los componentes biológicos y físicos, separados o integrados), emocionalmente o racionalmente, rayando (o entrando de lleno) en el fanatismo conservacionista o desarrollista puro y duro.

Mientras que la humanidad ha tendido siempre a supuestos antropocéntricos, el medio ambiente suele entenderse en la actualidad como algo externo al hombre y del que este no forma parte, siendo fácil concluir de ello que toda actuación humana es ajena la mismo (medio ambiente natural frente medio ambiente artificial) y por tanto negativo. ⁸

La Ingeniería Civil tiene como objetivo fundamental aprovechar los recursos y fuerzas naturales para lograr el bienestar progresivo de la humanidad. En éste propósito el ingeniero civil paralelamente a su empeño de crear la infraestructura necesaria para la actividad humana, tiene una responsabilidad con el medio ambiente, evaluando, previniendo, minimizando y/o mitigando los impactos ambientales que sus obras producen. El consumo de los recursos para la actividad humana en las ciudades genera una gran cantidad de residuos que la naturaleza no

⁸ Armiñana, E y Serón, J (2013). El proyecto de ingeniería civil y el medio ambiente. Conferencia dictada en el ámbito del I Congreso de Ingeniería Civil(2013), Territorio y Medio Ambiente. España. [En línea]. Disponible en: <http://proyectosecologicoscivil.blogspot.com/2013/09/tema-3a-el-proyecto-de-ingenieria-civil.html>

puede digerir. Es así que el manejo de los residuos sólidos, implica acciones de ingeniería para su control, aprovechamiento y disposición final.

La gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es el conjunto de operaciones que se realizan con ellos desde que se generan en los hogares y servicios hasta la última fase de su tratamiento y disposición. Estas operaciones están orientadas a considerar a los residuos no como desechos sino como materiales con una vida útil según sus características, volumen, procedencia, posibilidades de recuperación y aprovechamiento⁹.

Desarrollo Sustentable Ambiental

La ingeniería civil al Desarrollo Sostenible, así como de la interrelación entre ambos conceptos (posibilidades de actuación profesional, aproximaciones en criterios y metodologías). El hecho de tener capacidad de decisión en temas territoriales, de transportes y equipamiento incide de una forma directa en la vida social y económica. Por ello, la Ingeniería Civil tiene una importante influencia en la sostenibilidad, al contribuir de una forma clara a la calidad de vida de las personas. Criterios de Sostenibilidad de aplicación en la Ingeniería Civil.

A Continuación se exponen algunos criterios utilizados en diferentes planteamientos de Desarrollo Sostenible, como ejemplo de aplicación en la Ingeniería Civil:

- Pensar siempre en el alcance global y permanente de nuestro trabajo, aunque se trate de un proyecto de ámbito local, y tener en cuenta todas las posibles interacciones sobre su entorno próximo y lejano, tratando de promover simultáneamente la sostenibilidad local y global.
- Estudiar en profundidad las interrelaciones e interconexiones entre los distintos factores que intervienen en un proyecto; no sólo las inmediatas y claras, sino las menos visibles o lejanas.

⁹ Andrade, E (2011). La Ingeniería Civil y su relación con El Medio Ambiente. [En línea]. Disponible en: <http://civilgeeks.com/2011/12/29/la-ingenieria-civil-y-su-relacion-con-el-medio-ambiente/>

- Buscar la decisión ambientalmente óptima, más allá de la simple mejora de eficiencias .La sostenibilidad puede ser aparentemente más cara; pero se trata de una inversión para el futuro.
- Trabajar con la idea de límites. Enfoque de ahorro. Pensar en términos de economía de recursos como reto tecnológico. Diseñar siempre procesos con el mínimo gasto posible de recursos naturales (agua, energía, combustibles, materiales), sobre todo si son escasos o se pueden agotar aunque sea a largo plazo, o hay que transportarlos desde lejos; y con un balance energético global mínimo.
- En lo posible, respeto a los procesos naturales: conservación ecosistemas, autodepuración, cauces de agua, trayectos naturales de transporte, asentamientos de población. Paralelamente, elegir las soluciones de proyecto más fáciles de explotar y mantener.¹⁰

El concepto de medio ambiente ha ido evolucionando de tal forma que se ha pasado de considerar fundamentalmente sus elementos físicos y biológicos a una concepción más amplia en la que se destacan las interacciones entre sus diferentes aspectos, poniéndose el acento en la vertiente económica y sociocultural.

Por lo tanto, hoy en día se identifican como ambientales no sólo los problemas clásicos relativos a contaminación, vertidos, etc., sino también otros más ligados a cuestiones sociales, culturales, económicas, relacionadas en definitiva con el modelo de desarrollo.

De hecho, actualmente la idea de medio ambiente se encuentra íntimamente ligada a la de desarrollo y esta relación resulta crucial para comprender la problemática ambiental y para acercarse a la idea de un desarrollo sostenible que garantice una adecuada calidad de vida para las generaciones actuales y para las futuras.

¹⁰ Dossier R.(Abril 2010) Ingeniería y medio ambiente. México.[En línea]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/lustarne/la-ingenieria-civil-y-su-cuidado-al-medio-ambiente>

De esta forma, el medio ambiente puede entenderse como un macrosistema formado por varios subsistemas que interactúan entre sí. Cuando se produce algún fallo en esas interacciones surgen los problemas ambientales.¹¹

La respuesta es el Desarrollo Sustentable Ambiental. Esto fue definido por la Comisión Mundial de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland) como “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades”. En otras palabras, el crecimiento y el desarrollo deben tener lugar dentro de los límites de los sistemas ecológicos, sin grandes trastornos sociales y culturales, y utilizar la tecnología que se puede mantener a un nivel local. Idealmente, los factores sociales, culturales, ambientales y tecnológicos deben estar en equilibrio.

Desde el punto de vista ambiental, el ecosistema local debe ser capaz de apoyar a las industrias sin daño de los contaminantes y residuos. Los recursos naturales de un país o zona deben usarse con cuidado y no sobre explotarlos y agotarlos. Las industrias también deben ser eficientes en el uso de la energía.

Según la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Que es la sustentabilidad Ambiental.[En línea]. Disponible en: <http://www.extension.unc.edu.ar/vinculacion/sustentabilidad/que-es-la-sustentabilidad-ambiental-1/que-es-la-sustentabilidad-ambiental>.

La sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los bienes y servicios ambientales, de manera que sea posible el bienestar de la población actual, garantizando el acceso a éstos por los sectores más vulnerables, y evitando comprometer la satisfacción de las necesidades básicas y la calidad de vida de las generaciones futuras.

¹¹ Medio ambiente y desarrollo. [En línea]. Disponible en: <http://bioeco.galeon.com/> [Febrero 12 2014].

Por lo expresado anteriormente, resulta claro que la sustentabilidad ambiental debe incluirse como principio rector y eje transversal de las políticas públicas. De este modo, pueden integrarse y articularse más efectivamente las distintas instituciones y sectores de la sociedad, con el objetivo común de lograr un equilibrio armónico entre el desarrollo y los procesos productivos, y la conservación del ambiente. La solución a la alarmante problemática global del deterioro progresivo del ambiente y los recursos naturales, requiere atender temas puntuales de la agenda ambiental, así como realizar acciones a una escala mayor a la de los ámbitos de actuación de una sola dependencia o institución, involucrando la participación activa de la sociedad en su conjunto.

La sustentabilidad requiere, entonces, llevar adelante cambios en la sociedad y la cultura, no sólo ajustar el aparato tecnológico o cambiar ciertos patrones de producción y consumo. La sustentabilidad está vinculada a la construcción de nuevas relaciones políticas y económicas internacionales y nacionales y a la transformación de las culturas acumulativas, en culturas basadas en el reconocimiento de la escasez y de la fragilidad ambiental.

Servicios Básicos

Según Castro, U. (2010). Tesis doctorales de Ciencias Sociales, Servicios Básicos [en línea]. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/uca/ServiciosBasicos.htm>[Febrero 2014]. Los servicios básicos en un centro poblado, barrio o ciudad son las obras de infraestructuras necesarias para una vida saludable. Entre otros son reconocidos como servicios básicos:

✓ El sistema de abastecimiento de agua potable

Un sistema de abastecimiento de agua es el conjunto de infraestructura, equipos y servicios destinados al suministro de agua para consumo humano. El suministro de agua es principalmente para consumo doméstico; también para uso comercial, industrial y otros usos. El agua suministrada debe ser en cantidad suficiente y de buena calidad física, química y bacteriológica; es decir, apta para el consumo humano.

✓ **El sistema de alcantarillado de aguas servidas**

La red de alcantarillado o alcantarillados es un conjunto de conductos cerrados o abiertos dispuestos en las vías públicas, está destinada a recolectar, evacuar y disponer finalmente las aguas residuales o pluviales de una población.

✓ **El sistema de desagüe de aguas pluviales**

Sistema de tuberías, sumideros e instalaciones que permita el rápido desalojo de aguas de lluvia para evitar daños. Su importancia se manifiesta en zonas con altas precipitaciones y superficies poco permeables.

El Alcantarillado sirve para desalojar el agua de lluvia para evitar inundaciones de viviendas, negocios, industrias, etc., así como de deshacerse de aguas de aseo u consumo. La urbanización incrementa los volúmenes de agua de lluvia que escurren superficialmente por la impermeabilidad del concreto y pavimento. Los sistemas de alcantarillado se encargan de conducir las aguas de desecho y pluviales.

✓ **El sistema de vías**

Se entiende por sistema vial, la red de vías de comunicación terrestre, construidas por el hombre, para facilitar la circulación de vehículos y personas.

Está constituido por el conjunto de caminos, rutas, autopistas, calles y sus obras complementarias (puentes, alcantarillas, obras de señalización, de iluminación, etc.).

✓ **El sistema de alumbrado público**

El alumbrado público es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades.

Por lo general el alumbrado público en las ciudades o centros urbanos es un servicio municipal que se encarga de su instalación, aunque en carreteras o infraestructura vial importante corresponde al gobierno central o regional su implementación.

✓ **La red de distribución de energía eléctrica**

La Red de Distribución de la Energía Eléctrica o Sistema de Distribución de Energía Eléctrica es la parte del sistema de suministro eléctrico cuya función es el suministro de energía desde la subestación de distribución hasta los usuarios finales (medidor del cliente).

✓ **El servicio de recolección de residuos sólidos**

La gestión de residuos, referidos estrictamente a residuos domiciliarios, es la recolección, transporte, procesamiento, tratamiento, reciclaje o disposición de material de desecho, generalmente producida por la actividad humana, en un esfuerzo por reducir efectos perjudiciales en la salud humana y la estética del entorno, aunque actualmente se trabaja en reducir los efectos perjudiciales ocasionados al Medio Ambiente y en recuperar los recursos del mismo.

La gestión de residuos puede involucrar a sustancias sólidas, líquidas o gaseosas con diferentes métodos para cada uno. Los residuos se pueden clasificar en: Domiciliarios, industriales, agropecuarios y hospitalarios, cada uno de estos residuos se gestiona de modo distinto.

Calidad de vida

Según: Avila, J (2013). Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Subirán. México.[En Línea]. Disponible en:<http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html>

La calidad de vida se refiere a un concepto que hace alusión a varios niveles de la generalidad, desde el bienestar social o comunitario hasta ciertos aspectos específicos de carácter individual o grupal. Por lo tanto, calidad de vida tiene diferentes definiciones desde el aspecto filosófico y político hasta el relacionado a la salud.

A través del tiempo se ha intentado poder plantear una definición que abarque todas las áreas que implica el concepto de calidad de vida puesto que combina componentes subjetivos y objetivos donde el punto en común es el bienestar individual. De los últimos, esos se pueden agruparse en 5 dominios principales: el bienestar físico (como salud, seguridad física), bienestar material (privacidad, alimentos, vivienda, transporte, posesiones), bienestar social (relaciones interpersonales con la familia, las amistades, etcétera), desarrollo y actividad (educación, productividad, contribución) y bienestar emocional (autoestima, estado respecto a los demás, religión). Sin embargo, es importante comprender que la respuesta a cada uno de estos dominios es subjetiva y tan variable gracias a la influencia de factores sociales, materiales, la edad misma, la situación de empleo o a las políticas en salud.

La calidad de vida es el bienestar, felicidad, satisfacción de la persona que le permite una capacidad de actuación o de funcionar en un momento dado de la vida. Es un concepto subjetivo, propio de cada individuo, que está muy influido por el entorno en el que vive como la sociedad, la cultura, las escalas de valores...

Según la Organización Mundial de Salud (OMS), la calidad de vida es: "la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno".

El concepto de calidad de vida en términos subjetivos, surge cuando las necesidades primarias básicas han quedado satisfechas con un mínimo de recursos. El nivel de vida son aquellas condiciones de vida que tienen una fácil traducción cuantitativa o incluso monetaria como la renta per cápita, el nivel educativo, las condiciones de vivienda, es decir, aspectos considerados como categorías separadas y sin traducción individual de las condiciones de vida que reflejan como la salud, consumo de alimentos, seguridad social, ropa, tiempo libre, derechos humanos. Parece como si el concepto de calidad de vida apareciera cuando esta establecido un bienestar social como ocurre en los países desarrollados.

Definición operativa de la calidad de vida

El método aplicado para el establecimiento de este marco conceptual fue deductivo, es decir, primero se desagregó el concepto de calidad de vida en cinco dimensiones cada una de las cuales fue a su vez dividida en temas y como último paso se buscaron indicadores para medir cada uno de estos temas.

Tabla N° 2-3 Definición Operativa de la calidad de vida



Fuente: Brenes, H. y Gutiérrez, E. (2003). Propuesta de un índice para la medición de la calidad de vida en Costa Rica. [10 de Febrero, 2014]. [En línea]. Costa Rica. Disponible en: <http://www.estadistica.ucr.ac.cr/pdf/egp1.pdf>

Metodología de obtención del índice de calidad de vida en el Ecuador

El Índice de calidad de vida, (creado por Economist Intelligence Unit) se basa en una metodología única que vincula los resultados de encuestas subjetivas de satisfacción con la vida con los factores objetivos determinantes de calidad de

vida entre los países. El índice se calculó en el 2005 e incluye datos de 111 países y territorios.

En esta encuesta se utilizan nueve factores de calidad de vida para determinar la puntuación de un país. Se enumeran a continuación, incluidos los indicadores utilizados para representar a los siguientes factores:

1. Salud: La esperanza de vida al nacer (en años). Fuente: Oficina del Censo de EE.UU.

2. La vida familiar: Tasa de divorcio (por 1.000 habitantes), convertida en índice de 1 (menor tasa de divorcios) a 5 (más alta). Fuente: Naciones Unidas; Euromonitor.

3. La vida comunitaria: Variable que toma el valor 1 si el país tiene ya sea alta tasa de asistencia a la iglesia o pertenencia a sindicatos; cero en caso contrario. Fuente: Encuesta mundial de valores.

4. Bienestar material: el PIB por persona, en PPA. Fuente: Economist Intelligence Unit.

5. La estabilidad política y seguridad: La estabilidad política y clasificaciones de seguridad. Fuente: Economist Intelligence Unit.

6. El clima y la geografía: Latitud, para distinguir entre los climas más cálidos y más fríos. Fuente: CIA World Factbook.

7. La seguridad del empleo: Tasa de desempleo (%). Fuente: Economist Intelligence Unit.

8. La libertad política: Promedio de índices de las libertades políticas y civiles. Escala de 1 (totalmente libre) a 7 (no libre). Fuente: Freedom House.

9. La igualdad de género: Medición efectuada utilizando proporción de la media en los ingresos masculinos y femeninos. Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano del PNUD.

Tabla N° 2-4 Puntuación del Ecuador en la Calidad de Vida

| Puesto | País o territorio | Puntuación Calidad de Vida (de 10) |
|--------|-------------------|------------------------------------|
| 52 | Ecuador | 6,272 |

Fuente: Índice de calidad de vida del Economist Intelligence Unit, (2005)

Variables de los servicios básicos del Ecuador

Para medir el índice de la calidad de vida se toma en cuenta ciertas variables como:

Tabla N° 2-5 Variables de análisis de los servicios básicos.

| | |
|-----|--|
| X1 | Índice del Servicio de abastecimiento de agua potable. |
| X2 | Índice del Servicio de eliminación de aguas servidas |
| X3 | Índice del Servicio higiénico |
| X4 | Índice del Servicio de eliminación de basura |
| X5 | Índice de la Disponibilidad de energía eléctrica |
| X6 | Índice de la Disponibilidad de servicio telefónico |
| X7 | Índice de la Disponibilidad de ducha en la vivienda |
| X8 | Índice del Grado de Escolaridad |
| X9 | Índice de la Población alfabeta |
| X10 | Índice de Médicos institucionalizados |

Fuente: Matamoras, J. y Sandoya F. (2002). Análisis estadístico de la distribución de los servicios básicos de cada provincia a nivel nacional. [07 de Febrero, 2014]. [En línea]. Ecuador. Disponible en: www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2190/1/4284.pdf

BASE DE DATOS Y VARIABLES SELECCIONADAS PARA MEDIR LA CALIDAD DE VIDA

Para medir la calidad de vida de este proyecto se tomó como fuente la investigación de: Castaño, Elkin (2010, Mayo). *Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009*, [2014,18 de Febrero]. [en línea]. Medellín: Universidad de Antioquia, CEO. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/view/7069/6482>

Debido a que los datos empleados en la evaluación de los indicadores de calidad de vida urbana y rural para la ciudad de Medellín se asemejan a las condiciones de nuestro sector de investigación.

Con base en la Encuesta de Calidad de Vida del año 2001, elaborada por el Departamento de Planeación Metropolitana, Castaño, Correa y Salazar (1998, 2002) diseñaron un indicador que permitiera conocer las condiciones de vida de los hogares en la ciudad de Medellín. Dicho indicador, denominado Indicador de Calidad de Vida (ICV), es un resumen de diferentes características de la vivienda y de las personas que componen el hogar, tales como calidad de la vivienda, acceso a servicios públicos, capital humano, seguridad social y aspectos demográficos.

La construcción del ICV tiene como base conceptual la teoría de la medición del estándar de vida de A. Sen, y en su construcción se usaron técnicas estadísticas que permitieran manejar de manera óptima las variables cualitativas y cuantitativas usadas, de forma tal que el ICV tuviera máxima información de ellas. Los procedimientos empleados se encuentran circunscritos en las técnicas de Cuantificación Óptima y el Análisis No Lineal de Componentes Principales. Una descripción de la metodología se encuentra en Young (1981), Gifi (1990) y Castaño et al. (1998)

A continuación se muestra la descripción de las variables para determinar el Índice de calidad de vida.

Tabla N° 2-6 Descripción de variables para determinar el ICV

| VARIABLE | DESCRIPCIÓN | CATEGORÍA |
|----------|-------------------------|--|
| MPAREDES | MATERIAL DE LAS PAREDES | 1.MATERIALES DE DESHECHOS Y OTROS |
| | | 2.MADERA |
| | | 3.BAHAREQUE, CAÑA, GUADUA |
| | | 4.TAPIA PISADA (TIERRA ARCILLOSA) |
| | | 5.LADRILLO, BLOQUE O ADOBE SIN REVOCAR |
| | | 6.BLOQUE RANURADO O REVITADO |
| | | 7.LADRILLO RANURADO O REVITADO |
| | | 8. LADRILLO, BLOQUE O ADOBE REVOCADO O PINTADO |
| | | 9.LADRILLO O BLOQUE FORRADO EN PIEDRA |

| VARIABLE | DESCRIPCIÓN | CATEGORÍA |
|-----------|--------------------------------------|---|
| MPISOS | MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS PISOS | 1. TIERRA |
| | | 2. CEMENTO |
| | | 3. MADERA BURDA |
| | | 4. BALDOSA, MATERIAL SINTÉTICO, TAPETE |
| | | 5. MÁRMOL Y SIMILARES |
| AGUA | LUGAR DE DONDE TOMA AGUA LA VIVIENDA | 1. EPM |
| | | 2. PILA PÚBLICA |
| | | 3. OTRA FORMA |
| | | 4. NACIMIENTO |
| | | 5. ACUEDUCTO VEREDAL |
| SANITARIO | SERVICIO SANITARIO QUE UTILIZAN | 1. NO TIENE |
| | | 2. LETRINA |
| | | 3. INODORO SIN CONEXIÓN A ALCANTARILLADO O POZO SÉPTICO |
| | | 4. INODORO CONECTADO A POZO SÉPTICO |
| | | 5. INODORO CONECTADO A ALCANTARILLADO |
| | | 6. OTRA FORMA |
| TOTELEC | TOTAL DE ELECTRODOMÉSTICOS | . J-1 ELECTROMÉSTICOS, J= 1,2,...,26 |
| NVEHI | NÚMERO DE VEHÍCULOS | 1. SIN VEHÍCULO |
| | | 2. UN VEHÍCULO |
| | | 3. DOS O MÁS VEHÍCULOS |
| SSOCJEF | SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE DEL HOGAR | 1. NO ESTÁ AFILIADO |
| | | 2. ARS, SISBÉN |
| | | 3. BENEFICIARIO, RÉGIMEN ESPECIAL |
| | | 4. EPS |
| EJEFE | ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR | 1. NINGUNA |
| | | 2. PRIMARIA INCOMPLETA |
| | | 3. PRIMARIA COMPLETA |
| | | 4. SECUNDARIA INCOMPLETA |
| | | 5. SECUNDARIA COMPLETA |
| | | 6. TECNOLOGÍA |
| | | 7. UNIVERSITARIA COMPLETA |
| | | 8. POSGRADO |

| VARIABLE | DESCRIPCIÓN | CATEGORÍA |
|-----------|---|--------------------------|
| ESCONY | ESCOLARIDAD DEL CÓNYUGE DEL JEFE DEL HOGAR | 1.NINGUNA |
| | | 2.PRIMARIA INCOMPLETA |
| | | 3.PRIMARIA COMPLETA |
| | | 4.SECUNDARIA INCOMPLETA |
| | | 5. SECUNDARIA COMPLETA |
| | | 6.TECNOLOGÍA |
| | | 7.UNIVERSITARIA COMPLETA |
| | | 8.POSGRADO |
| HACIN | HACINAMIENTO: (NÚMERO DE CUARTOS DE LA VIVIENDA EXCLUSIVOS PARA DORMIR)/(NÚMERO DE PERSONA EN EL HOGAR) | |
| PROP6 | PROPORCIÓN DE NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS | |
| PROPM612 | PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS QUE NO ESTUDIAN | |
| PROPM1318 | PROPORCIÓN DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS QUE NO ESTUDIAN | |
| CARGECO | CARGA ECONÓMICA: NÚMERO DE PERSONAS OCUPADAS/NÚMERO DE PERSONAS EN EL HOGAR | |
| PROPANALF | PROPORCIÓN DE ANALFABETAS | |
| PROPSS | PROPORCIÓN DE PERSONAS EN EL HOGAR CON SEGURIDAD SOCIAL SALUD | |

Fuente: Castaño, Elkin (2010, Mayo). *Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009*. [18 de Febrero, 2014]. [En línea]. Medellín: Universidad de Antioquia, CEO. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/view/7069/6482>.

EVOLUCIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA PARA EL SECTOR RURAL.

Las siguientes tablas presentan los puntajes obtenidos por medio de la cuantificación óptima para las categorías de cada una de las variables del indicador, usando la Encuesta de Calidad de Vida 2001.

Tabla de Puntajes Finales

| MATERIAL DE LAS PAREDES | TM PAREDES |
|--|------------|
| | VALORACIÓN |
| 1.Desechos, tabla | 0,0000 |
| 3.Bahareque | 1,3675 |
| 5.Tapia pisada | 3,1419 |
| 6.Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebitar | 3,2416 |
| 7.Bloque rasurado o revitado | 5,1725 |
| 8.Ladrillo, bloque, adobe sin revocado o pintado | 4,5545 |
| 9.Ladrillo, bloque, adobe revocado, pintado y mas. | 7,0015 |

| MATERIAL DE LOS PISOS | TM PISOS |
|-----------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 1.Tierra o arena | 0,0000 |
| 2. Cemento | 3,9845 |
| 3.Madera Burda | 3,8910 |
| 4.Baldosa | 7,8776 |
| 5.Marmol | 9,8910 |

| MATERIAL DE ELECTRODOMÉSTICOS | TTOTELEC |
|-------------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 0 Electrodomésticos | 0,0000 |
| 1 Electrodomésticos | 1,2811 |
| 2 Electrodomésticos | 3,8870 |
| 3 Electrodomésticos | 6,2808 |
| 4 Electrodomésticos | 8,0360 |
| 5 Electrodomésticos | 9,4683 |
| 6 Electrodomésticos | 9,4683 |
| 7 Electrodomésticos | 11,6671 |
| 8 Electrodomésticos | 11,6671 |
| 9 Electrodomésticos | 11,6671 |
| 12 o mas Electrodomésticos | 11,6671 |

| NÚMERO DE VEHÍCULO | TNVEHI |
|--------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 0 Vehículos | 0,0000 |
| 1 Vehículo | 3,9899 |
| 2 o más | 4,4826 |

| ABASTECIMIENTO DE AGUA | TAGUA |
|------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 1. Otra forma | 0,0000 |
| 2. Pila Pública | 1,8250 |
| 3. EPM | 3,8917 |

| SERVICIO SANITARIO | TSANITARIO |
|--------------------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 1. No tiene | 0,0000 |
| 2. Letrina | 1,8498 |
| 3. Inodoro sin conexión | 4,1968 |
| 4. Inodoro conectado a pozo | 4,5872 |
| 5. Inodoro conecado a alcantarillado | 7,5597 |

| ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR | TEJEFE |
|--------------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 1. Ninguna | 0,0000 |
| 2. Primaria incompleta | 4,7809 |
| 3. Primaria completa | 5,9252 |
| 4. Secundaria Incompleta | 6,6321 |
| 5. Secundaria completa | 7,1587 |
| 6. Universidad Completa | 7,1587 |
| 9. Maestria | 7,1587 |
| 10. Doctorado | 7,1587 |

| RECOLECCIÓN DE BASURA | TBASURA |
|---------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 1. Lote, zanja, entierran | 0,0000 |
| 2. Basurero Público | 1,4599 |
| 3. Servicio Aseo | 5,5073 |

| ESCOLARIDAD DEL CONYUGUE | TESCONY |
|--------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 1. Ninguna | 0,0000 |
| 2. Sin conyugue | 4,7392 |
| 3. Primaria incompleta | 5,0209 |
| 4. Primaria completa | 6,4540 |
| 5. Secundaria Incompleta | 7,7096 |
| 6. Secundaria completa | 7,7096 |

| ESCOLARIDAD DEL CONYUGUE | TESCONY |
|--------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 7. Tecnología | 7,7096 |
| 8. Universidad completa | 7,7096 |

| PROPORCIÓN NIÑOS MENORES DE 6 AÑOS | TPROPNG |
|------------------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| (0.6,0.7) | 0,0000 |
| (0.5,0.6) | 0,2068 |
| (0.4,0.5) | 0,2068 |
| (0.3,0.4) | 0,3399 |
| (0.2,0.3) | 0,5061 |
| (0.1,0.2) | 0,6216 |
| (0.0,0.1) | 0,9013 |
| 0 | 0,9800 |

| PROPORCIÓN MENORES 6 A 12 AÑOS QUE NO ASISTEN AL COLEGIO | TCPR612 |
|--|------------|
| | VALORACIÓN |
| (0.4,0.5) | 0,0000 |
| (0.3,0.4) | 1,3341 |
| (0.2,0.3) | 1,3341 |
| (0.1,0.2) | 1,3341 |
| (0.0,0.1) | 1,3341 |
| 0 | 4,4207 |

| PROPORCIÓN MENORES 13 A 18 AÑOS QUE NO ASISTEN AL COLEGIO | TCPR1318 |
|---|------------|
| | VALORACIÓN |
| (0.9,1.0) | 0,0000 |
| (0.7,0.8) | 0,0000 |
| (0.6,0.7) | 0,7417 |
| (0.5,0.6) | 0,7417 |
| (0.4,0.5) | 0,7417 |
| (0.3,0.4) | 0,7417 |
| (0.2,0.3) | 0,8570 |
| (0.1,0.2) | 1,3201 |
| (0.0,0.1) | 2,0605 |
| 0 | 3,4343 |

| PROPORCIÓN DE ANALFABETOS | TPROPAN |
|---------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| > 0,8 | 0,0000 |
| (0.7,0.8) | 0,4228 |
| (0.6,0.7) | 0,8800 |
| (0.5,0.6) | 1,4988 |
| (0.4,0.5) | 2,7533 |
| (0.3,0.4) | 3,2648 |
| (0.2,0.3) | 3,3772 |
| (0.1,0.2) | 4,2761 |
| 0 | 7,3140 |

| HACINAMIENTO | THACIN |
|--------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| (0,0,05) | 0,0000 |
| (0.05,0.1) | 0,0000 |
| (0.1,0.2) | 0,7427 |
| (0.2,0.3) | 1,0129 |
| (0.3,0.4) | 2,1558 |
| (0.4,0.5) | 3,3655 |
| (0.5,0.6) | 4,0790 |
| (0.6,0.7) | 4,0790 |
| (0.7,0.8) | 5,2409 |
| (0.8,0.9) | 5,2409 |
| (0.9,1.0) | 5,2409 |
| (1.0,1.5) | 5,8920 |
| (1.5,2.0) | 5,8920 |
| (2.0,2.5) | 5,8920 |
| (2.5,3.0) | 5,8920 |
| >5.0 | 5,8920 |

| PROPORCIÓN CARGA ECONÓMICA | TCARGEC |
|----------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| 0 | 0,0000 |
| (0.05,0.1) | 0,0000 |
| (0.1,0.2) | 0,0000 |
| (0.2,0.3) | 0,0000 |
| (0.3,0.4) | 0,0000 |
| (0.4,0.5) | 0,0438 |
| (0.5,0.6) | 0,0438 |
| (0.6,0.7) | 1,0112 |
| (0.7,0.8) | 1,1159 |

| PROPORCIÓN CARGA ECONÓMICA | TCARGE |
|-------------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| (0.8,0.9) | 1,183 |
| (0.9,1.0) | 1,6427 |
| (1.0,1.5) | 1,6427 |
| (1.5,2.0) | 1,6427 |
| (2.0,2.5) | 1,6427 |
| (2.5,3.0) | 1,6427 |
| 5 o más | 1,6427 |

| PROPORCIÓN PERSONAS CON SEGURIDAD SOCIAL SALUD | TPROPSS |
|---|------------|
| | VALORACIÓN |
| 0 | 0,0000 |
| (0.00,0.1) | 0,7192 |
| (0.10,0.15) | 0,7961 |
| (0.15,0.20) | 2,5655 |
| (0.20,0.25) | 2,9604 |
| (0.25,0.30) | 4,642 |
| (0.30,0.35) | 4,642 |
| (0.35,0.40) | 4,675 |
| (0.40,0.45) | 4,675 |
| (0.45,0.50) | 5,1741 |
| (0.50,0.55) | 5,1741 |
| (0.55,0.60) | 5,9236 |
| (0.60,0.65) | 5,9236 |
| (0.65,0.70) | 5,9236 |
| (0.70,0.75) | 5,9236 |
| (0.75,0.80) | 5,9236 |
| (0.80,0.85) | 5,9236 |
| (0.85,0.90) | 5,9236 |
| (0.90,1.0) | 5,9236 |

| SEGURIDAD SOCIAL DEL JEFE | TSOCJE |
|----------------------------|------------|
| | VALORACIÓN |
| Sin afiliación | 0,0000 |
| Régimen subsidiado | 0,0000 |
| Dependiente o beneficiario | 5,5234 |
| Afiliado directo | 5,5234 |

2.5.- Hipótesis.

La inadecuada disposición de las aguas residuales incide en la calidad de vida de los moradores de la cabecera parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

2.6.- Señalamiento de Variables

2.6.1.- Variable Independiente

La disposición de las aguas residuales

2.6.2.- Variable Dependiente

Calidad de vida de los moradores de la cabecera parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA.

3.1.- Enfoque.

El enfoque a desarrollarse en esta investigación es cuali-cuantitativa a base de encuestas y observaciones de campo ejecutadas directamente en la cabecera parroquial de Cumandá, otorgando una interpretación significativa, con lo cual se determinan los daños que producen las aguas residuales y los efectos que causa en la población.

3.2.- Modalidad Básica de Investigación.

Investigación de Campo

Con el fin de recolectar datos reales de la situación actual del sector, se aplicara una investigación de campo, estos datos servirán como una fuente importante en la toma de decisiones al dar la solución al problema.

Investigación Bibliográfica:

Para fundamentar la investigación se realiza las respectivas consultas en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica De Ambato, se acudieron a fuentes tales como: libros, textos revistas y páginas de Internet que han sido el soporte para desarrollar la investigación.

3.3.- Niveles de Investigación.

Nivel Exploratorio

Los datos previos a la investigación son necesarios para acercarse al problema, con el objetivo de obtener resultados eficientes.

Nivel Descriptivo

Permiten medir la información recolectada, conlleva al hecho mismo del análisis real-actual de la condición de salubridad del sector. Relacionando así la situación de la misma con los beneficiarios directos y las situaciones que mejoraran de manera preponderante con la realización del presente proyecto.

Nivel Explicativo

Facilita la solución del problema, ya que da a conocer, desarrolla y ayuda a comprender la problemática para mejorar la calidad de vida de los moradores de la cabecera cantonal de Cumandá.

3.4.- Población y Muestra.

3.4.1.- Población

El universo de estudio para la elaboración de la presente investigación, está conformado por la población de la cabecera parroquial de Cumandá, cantón Palora, Provincia de Morona Santiago. La población es Finita y Cuantitativa

De acuerdo al último censo poblacional INEC 2010 la cabecera parroquial de Cumandá corresponde a :

Población : 198 personas

Viviendas : 51 viviendas

No se calcula la muestra debido al poco tamaño del universo, por lo tanto las encuestas se realizarán a cada jefe de familia de las 51 viviendas mientras que las listas de chequeo que se las realizara a todas las personas de la cabecera parroquial de Cumandá.

3.5.- Operacionalización de Variables

3.5.1.- Variable Independiente

La disposición de las aguas residuales

Tabla N° 3-1 Variable Independiente

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEMS | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS |
|--|----------------------------|-------------------------|---|--|
| Se define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere una adecuada disposición . Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación . | Adecuada disposición | Sistemas de saneamiento | ¿Cómo se eliminan las agua residuales? | Lista de chequeo: cuestionario Encuesta: Cuestionario |
| | Problemas de contaminación | malos olores | ¿Se evidencia malos olores en el sector? | Lista de chequeo: cuestionario |
| | | cultivos contaminados | ¿Qué tipo de problemas se puede evidenciar en los cultivos? | Lista de chequeo: cuestionario |

Elaborado: Natasha Fernanda Viñan Perez

3.5.2.- Variable Dependiente

Calidad de vida de los moradores de la cabecera cantonal de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

Tabla N° 3-2 Variable Dependiente

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEMS | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS |
|---|---------------------------------|----------------------------------|---|---|
| <p>la calidad de vida Son medidas que contribuye a dar mejores condiciones de vida, higiénicas y de salud, creando un entorno limpio y agradable que permite preservar el medio ambiente.</p> | Servicios básicos | Agua potable | ¿Cuenta usted con el servicio de agua potable en su vivienda? | Lista de chequeo: cuestionario Observación de campo: cuaderno de notas |
| | | Alcantarillado | ¿Cuenta usted con el servicio de alcantarillado en su vivienda? | Lista de chequeo: cuestionario Observación de campo: cuaderno de notas |
| | | Energía Eléctrica | ¿Cuenta usted con el servicio de energía eléctrica en su vivienda? | Lista de chequeo: cuestionario Observación de campo: cuaderno de notas |
| | Preservación del medio ambiente | Reducción de la contaminación | ¿Qué medidas está dispuesto a tomar para reducir la contaminación? | Lista de chequeo: cuestionario Observación de campo: cuaderno de notas |
| | | Conservación de la flora y fauna | ¿Qué medidas está dispuesto a tomar para la conservación de la flora y fauna? | Lista de chequeo: cuestionario Observación de campo: cuaderno de notas |

Elaborado: Natasha Fernanda Viñan Perez

3.6.- Recolección de la Información.

Tabla N° 3-3 Plan de recolección de la información.

| PREGUNTAS BÁSICAS | EXPLICACIÓN |
|--|---|
| ¿Para qué? | Para buscar una solución para las aguas residuales y alcanzar los objetivos de la investigación |
| ¿De qué personas u objetos? | De los habitantes de las viviendas beneficiadas |
| ¿Sobre qué aspectos? | <ul style="list-style-type: none"> • Adecuada disposición • Problemas de contaminación. • Servicios básicos • Preservación del medio ambiente • Reducción de contaminación |
| ¿Quién ejecutará la investigación? | Natasha Fernanda Viñan Perez |
| ¿Cuándo se realizará la investigación? | Febrero 2014 |
| ¿Dónde se realizará la investigación? | Cabecera cantonal de la parroquia Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago. |
| ¿Cuántas veces se aplicará el instrumento? | 51 veces la encuesta 198 veces la calidad de vida |
| ¿Qué técnica de recolección? | Encuesta, lista de chequeo |
| ¿Con qué instrumentos? | Cuestionario, Cuaderno de notas, Herramienta computacional. |

Elaborado: Natasha Fernanda Viñan Perez

En la Tabla N°III-3 se podrá que las técnicas que se utiliza para la realización del presente proyecto son:

- ✓ Encuesta y lista de chequeo, se recolecta la información necesaria usando como instrumento el cuestionario.
- ✓ Observación de campo, se estudia los hechos en el ambiente natural en que se produce, utilizando como instrumento el cuaderno de notas.
- ✓ Observación directa, poniéndose en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que se investiga, aplicando como instrumento la herramienta computacional.

3.7.- Procesamiento y Análisis

3.7.1 Plan de Procesamiento de la Información

Para el presente trabajo de investigación se realiza una revisión crítica de la información que se obtiene a través de la observación de campo, de la información bibliográfica y de las encuestas realizadas a los habitantes de la cabecera cantonal de Cumandá, con las cuales se realizara las siguientes actividades:

- Revisión crítica de la información recogida en el lugar.
- Representar los resultados mediante gráficos estadísticos.
- Tabulación o cuadros según Variable de la Hipótesis.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación especialmente con los objetivos y la hipótesis.

3.7.2 Plan de análisis e interpretación de resultados

- Comprobación de la Hipótesis dependiendo de los resultados obtenidos en la Investigación mediante el CHI cuadrado.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.
- Elaboración de un análisis financiero.
- Analizar e interpretar los resultados, especialmente con los objetivos y la hipótesis relacionándolos con las diferentes partes de la Investigación.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- Análisis de los resultados

Para proporcionar los datos necesarios y realizar este proyecto de investigación se procedió a la recolección de la información para determinar las características del sector así como la calidad de vida de sus habitantes, para lo cual se realizó una encuesta y una lista de chequeo (Anexo 1 y Anexo 3) con la compañía del presidente de la Junta Parroquial de Cumandá, el Sr. Napoleón Aguilar se procedió a ejecutar la encuesta y lista de chequeo puerta a puerta a los habitantes de la cabecera Parroquial de Cumandá las mismas que se detallan a continuación:

Encuesta N°1

Características de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago (Anexo N°1).

Esta encuesta se aplicó al jefe de hogar de cada una de las viviendas de la cabecera parroquial de Cumandá.

A continuación se muestra la tabulación de los resultados obtenidos en la encuesta, se adjunta además los gráficos con los porcentajes correspondientes a cada pregunta y a las respuestas obtenidas para una mejor apreciación y análisis.

4.1.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO.

PREGUNTA 01

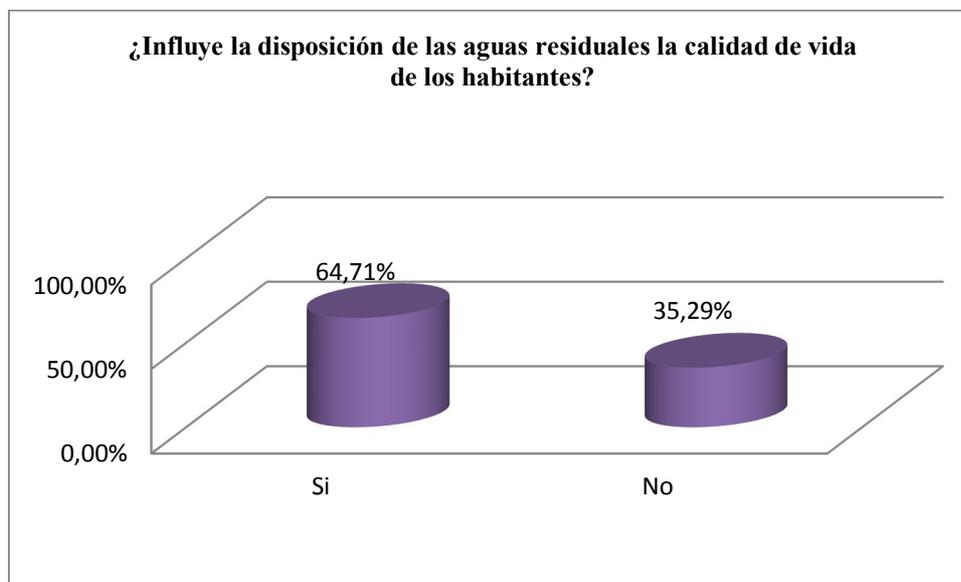
¿Considera Usted que la inadecuada disposición de las aguas residuales influye en su calidad de vida?

Tabla N° 4-1 Influencia de la disposición de las aguas residuales en la calidad de vida

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|----------------|
| Si | 33 | 64,71% |
| No | 18 | 35,29% |
| TOTAL | 51 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-1 Pregunta N° 01



Fuente: Tabla N° 4-1

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión: El 64,71% de la Población de la Cabecera Parroquial de Cumandá cree que la disposición de las aguas residuales influye en la calidad de vida de sus habitantes ya que una adecuada disposición de estas aguas proporcionara bienestar en el sector, mientras que un 32,29% no sabe al respecto.

PREGUNTA N° 02

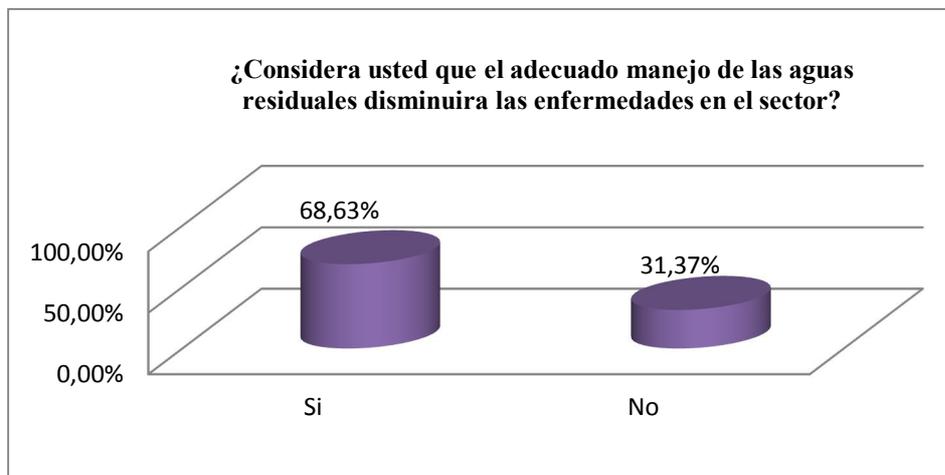
¿Considera usted que el adecuado manejo de las aguas residuales disminuirá las enfermedades en el sector?

Tabla N° 4-2 Disminución de Enfermedades por adecuada disposición de Aguas residuales

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| Si | 35 | 68,63% |
| No | 16 | 31,37% |
| TOTAL | 51 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-2 Pregunta N°02



Fuente: Tabla N° 4-2

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión: El 68.63% de la Población de la Cabecera Parroquial de Cumandá considera que el adecuado manejo de las aguas residuales disminuirá las enfermedades en el sector, ya que al no contar con una disposición adecuada de estas aguas la presencia de insectos y bacterias son evidentes, lo cual ocasiona la propagación de enfermedades en gran medida, mientras que un 31.37% considera lo contrario.

PREGUNTA N° 03

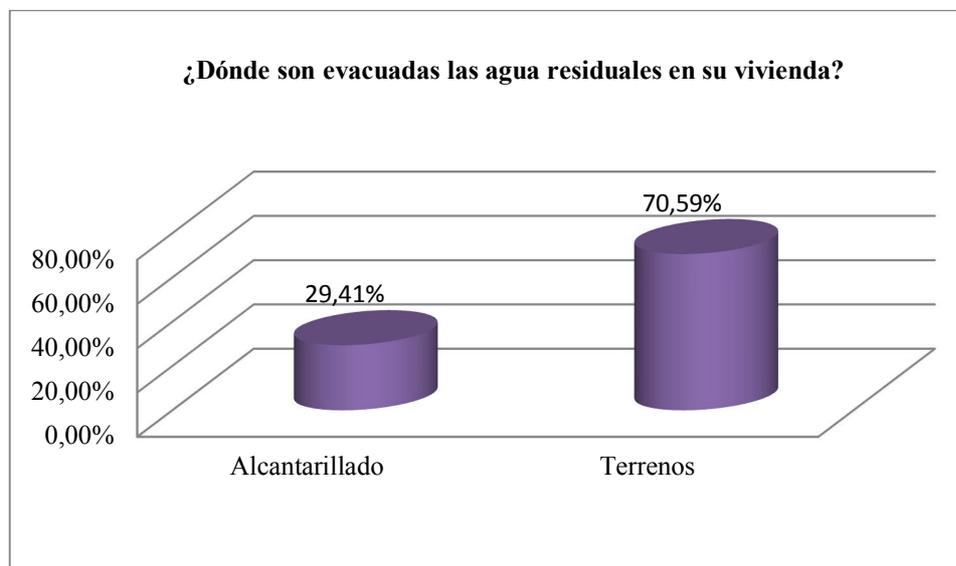
¿Dónde son evacuadas las agua residuales en su vivienda?

Tabla N° 4-3 Evacuación de las aguas residuales

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|----------------|-----------|------------|
| Alcantarillado | 15 | 29,41% |
| Terrenos | 36 | 70,59% |
| TOTAL | 51 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-3 Pregunta N° 03



Fuente: Tabla N° 4-3

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión: Las agua residuales de los habitantes de la Cabecera Parroquial de Veracruz son evacuadas un 70.59% en terrenos, mientras que solo un 29.41% en el alcantarillado ubicado en las principales avenidas, el cual se encuentra en condiciones deplorables y no abastece a su población.

PREGUNTA N° 04

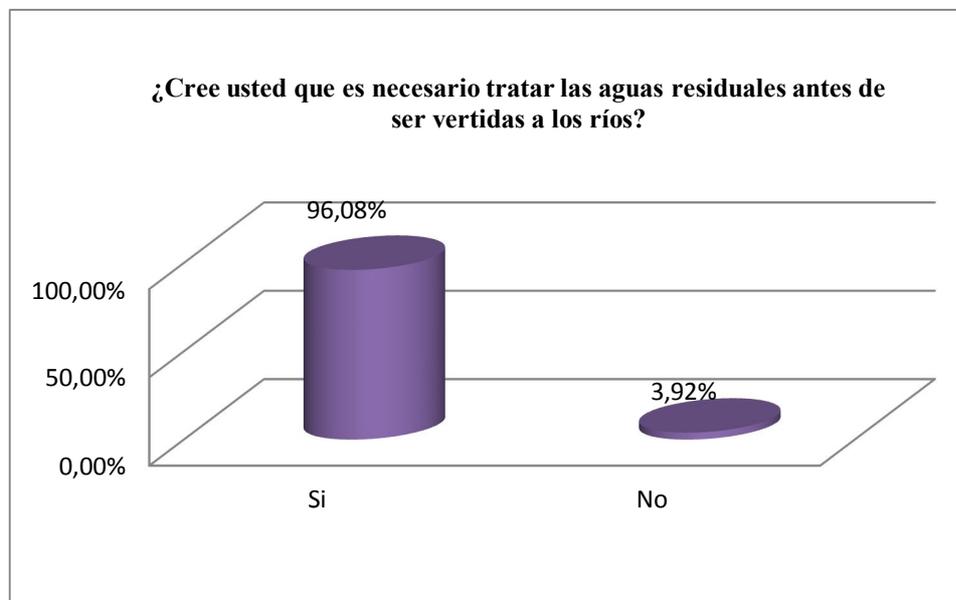
¿Cree usted que es necesario tratar las aguas residuales antes de ser vertidas a los ríos?

Tabla N° 4-4 Tratamiento de las aguas residuales antes de ser vertidas a los ríos

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| Si | 49 | 96,08% |
| No | 2 | 3,92% |
| TOTAL | 51 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-4 Pregunta N° 04



Fuente: Tabla N° 4-4

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión: El 96.08% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá considera que es necesario tratar las aguas residuales antes de ser vertidas a los ríos, para así evitar la contaminación del entorno y preservar la naturaleza con la que se encuentra rodeada la parroquia, mientras que un 3.92 % no considera que se deban tratar las aguas residuales.

PREGUNTA N° 05

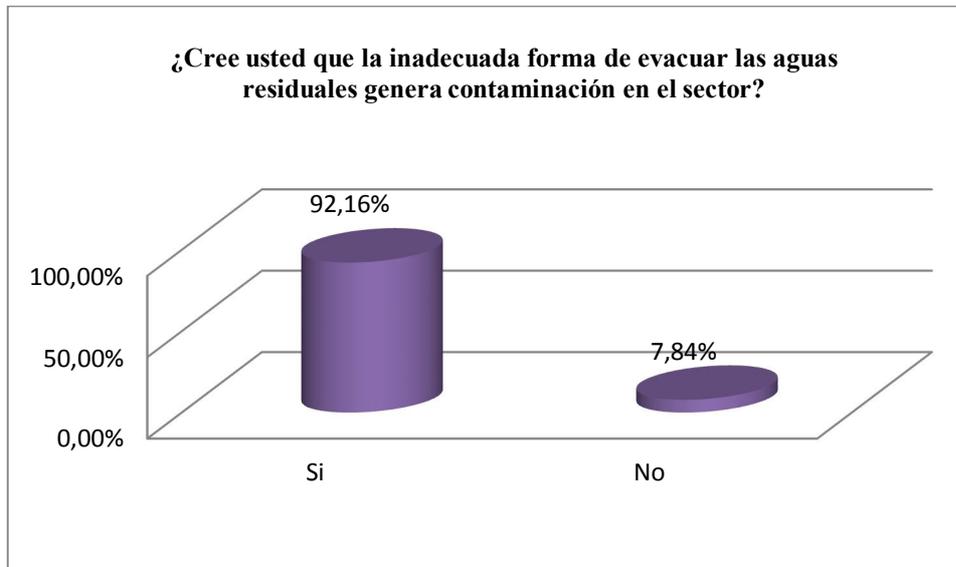
¿Cree usted que la inadecuada forma de evacuar las aguas residuales genera contaminación en el sector?

Tabla N° 4-5 Incremento de Insectos

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|----------------|
| Si | 47 | 92,16% |
| No | 4 | 7,84% |
| TOTAL | 51 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-5 Pregunta N° 05



Fuente: Tabla N° 4-5

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión: El 91,16% de la población de la cabecera Parroquial de Cumandá cree que la inadecuada forma de evacuar las aguas residuales genera contaminación en el sector, principalmente se puede observar el incremento de moscas en los terrenos de las viviendas debido a la evacuación de las aguas residuales así como también en la superficie de las calles, mientras un 7.84% piensa lo contrario.

PREGUNTA N° 06

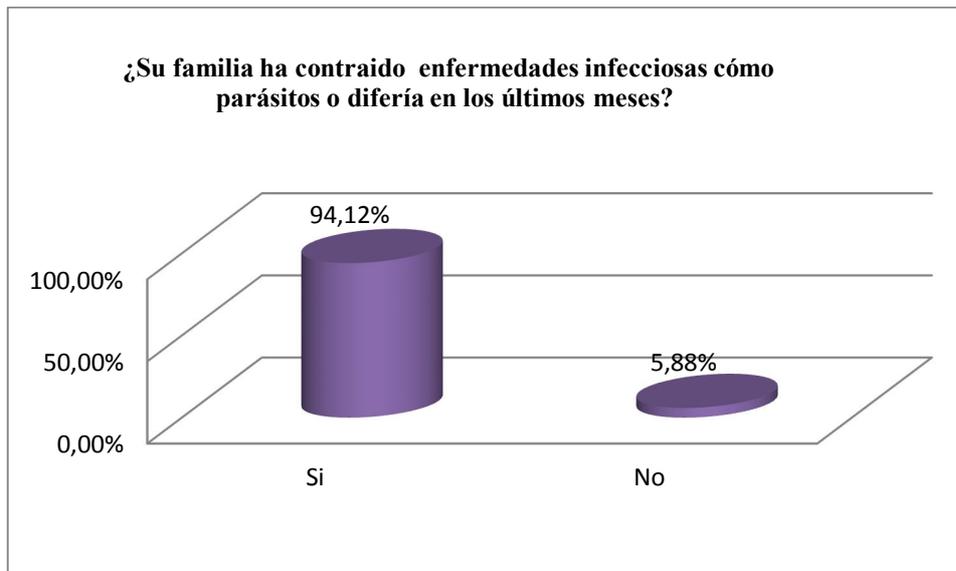
¿Su familia ha contraído enfermedades infecciosas como parásitos o difteria en los últimos meses?

Tabla N° 4-6 Las agua residuales como foco de infección

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| Si | 48 | 94,12% |
| No | 3 | 5,88% |
| TOTAL | 51 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-6 Pregunta N° 06



Fuente: Tabla N° 4-6

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión: El 94.12% ha sufrido enfermedades infecciosa en los últimos meses, debido a que la disposición de las aguas residuales se las realiza en terrenos y calles constituyendo una amenaza para la salud de sus habitantes, mientras que un 5.88% no ha contraído enfermedades.

PREGUNTA N° 07

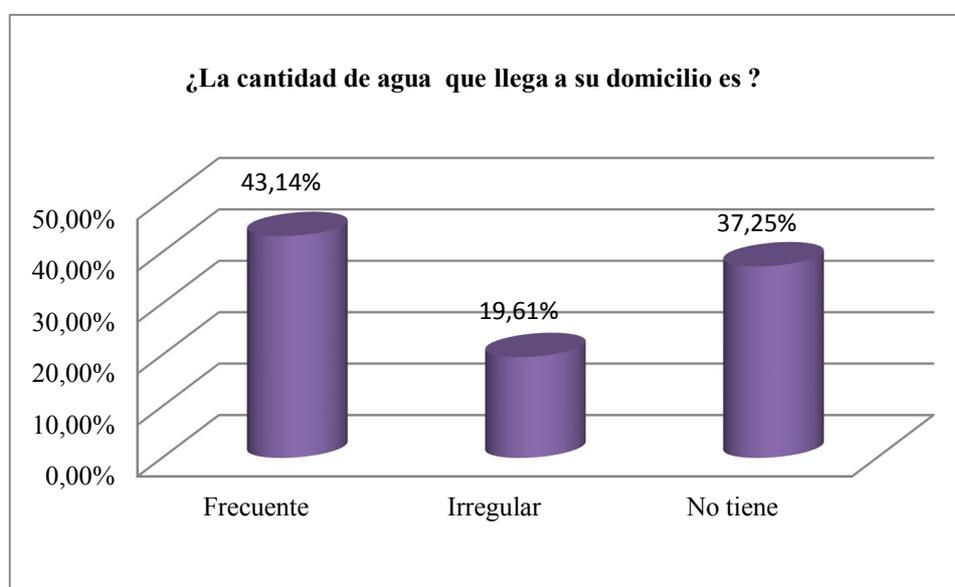
La cantidad de agua llega a su domicilio es:

Tabla N° 4-7 Cantidad de agua

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|----------------|
| Frecuente | 22 | 43,14% |
| Irregular | 10 | 19,61% |
| No tiene | 19 | 37,25% |
| TOTAL | 51 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-7 Pregunta N° 07



Fuente: Tabla N° 4-7

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión: El 43.14% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá considera que la cantidad de agua que llega a su domicilio es frecuente, mientras que un 37.25% no cuenta con este servicio, mientras el 19.61% considera que la cantidad de agua que llega a su casa es irregular.

PREGUNTA N° 08

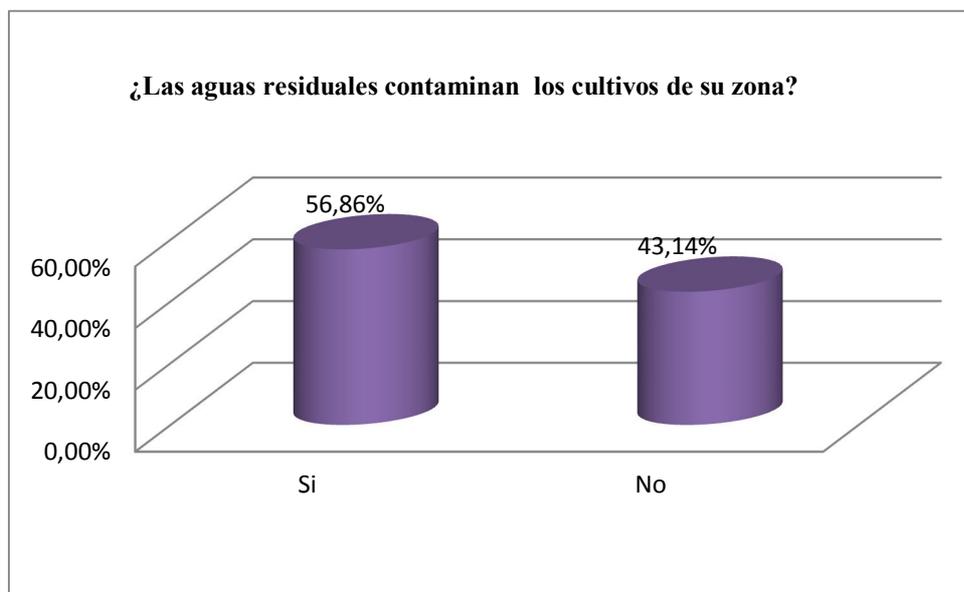
Las aguas residuales contaminan los cultivos de su zona?

Tabla N° 4-8 Incidencia de las aguas residuales en los cultivos

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| Si | 29 | 56,86% |
| No | 22 | 43,14% |
| TOTAL | 51 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-8 Pregunta N° 08



Fuente: Tabla N° 4-8

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 56.86% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá considera que las aguas residuales si tienen incidencia en los cultivos de la zona, ya que los terrenos de cultivo son aledaños s sus viviendas y las aguas residuales son vertidas directamente a los terrenos generando asi contaminación en los cultivos, mientras un 43.14% considera que las aguas residuales no tienen incidencia en los cultivos.

4.1.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA LISTA DE CHEQUEO

CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO (Anexo N°3).

Esta Lista de Chequeo se aplicó a todos los habitantes existentes en la cabecera Parroquial de Cumandá.

Para determinar la Calidad de Vida de los habitantes de la Cabecera Parroquial de Cumandá, se procedió a valorar las preguntas realizadas en la lista de chequeo a través de las ponderaciones reajustadas a la situación del Ecuador, cuya sumatoria total corresponde a una escala de 0 a 100 obteniendo así el Índice de calidad de Vida.

Una vez obtenida la medición de todas las variables, se calcula el ICV (Índice de Calidad de Vida) para cada Habitante como la sumatoria de las variables con base en los hogares en los cuales viven, se obtuvo una media de las 51 viviendas de esta forma se evaluó la calidad de vida de la Cabecera Parroquial de Cumandá sin un sistema de evacuación de aguas servidas y con un sistema de evacuación de aguas servidas.

A continuación se muestran las tabulaciones en porcentaje de cada una de las preguntas de la lista de chequeo aplicada a cada uno de los habitantes de la cabecera parroquial de Cumandá para una mejor comprensión y análisis.

PREGUNTA N° 01

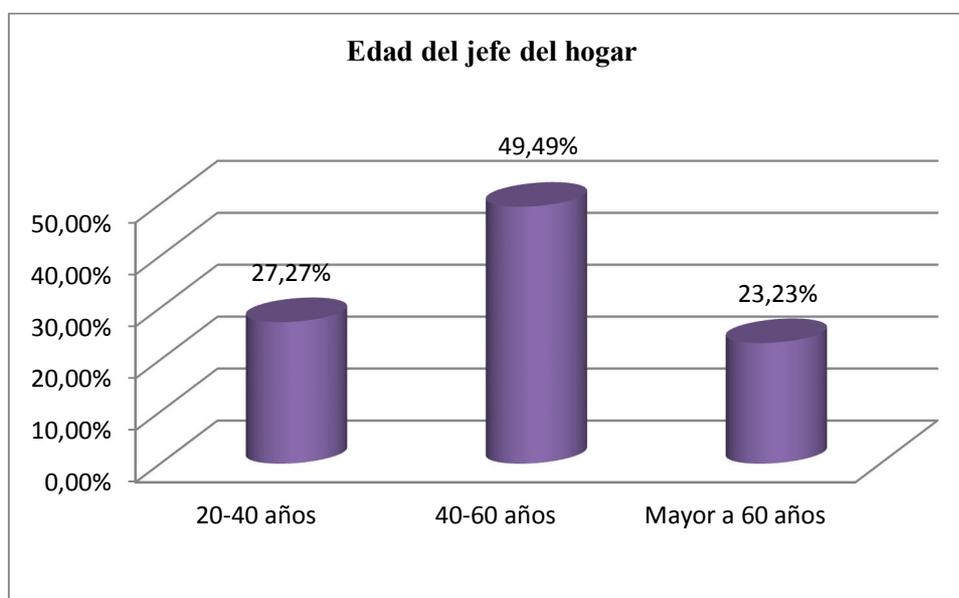
¿Cuál es la edad del Jefe de hogar?

Tabla N° 4-9 Edad del Jefe de hogar

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|----------------|
| 20-40 años | 54 | 27,27% |
| 40-60 años | 98 | 49,49% |
| Mayor a 60 años | 46 | 23,23% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-9 Pregunta N°01



Fuente: Tabla N° 4-11

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 27,27% de los jefes de hogar de la Cabecera Parroquial de Cumandá están entre los 20-40 años, mientras que un 49,49% tienen edades entre 40-60 años y un 23,23% son mayores de 60 años.

PREGUNTA N° 02

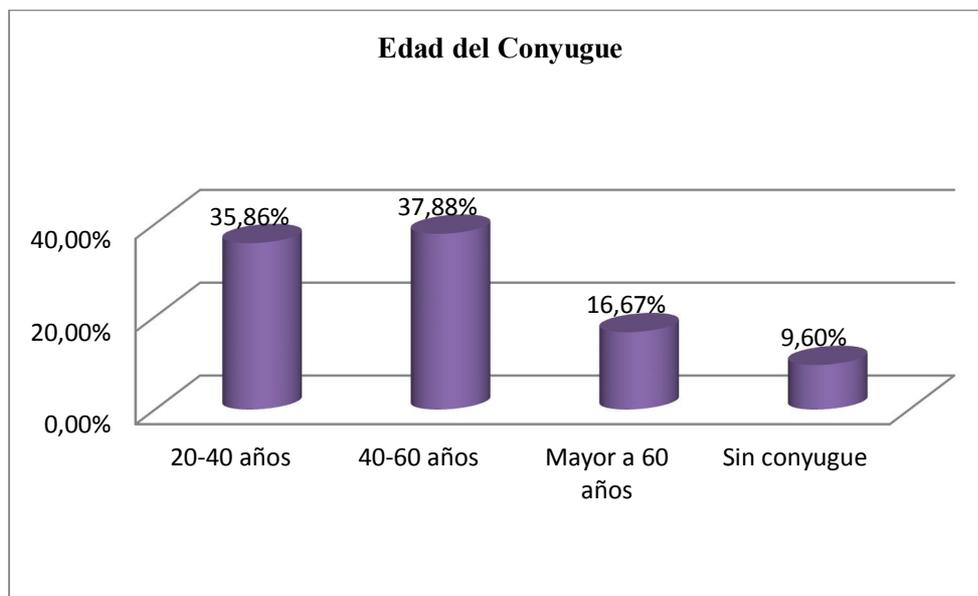
¿Cuál es la edad del Conyugue?

Tabla N° 4-10 Edad del Conyugue

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|----------------|
| 20-40 años | 71 | 35,86% |
| 40-60 años | 75 | 37,88% |
| Mayor a 60 años | 33 | 16,67% |
| Sin conyugue | 19 | 9,60% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-10 Pregunta N° 02



Fuente: Tabla N° 4-12

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 35,86% de conyugues en la Cabecera Parroquial de Cumandá tienen entre 20-40 años, mientras que un 37,85% están entre los 40-60 años, un 16,67% son mayores de 60 años y un 9,60% no tienen conyugue.

PREGUNTA N° 03

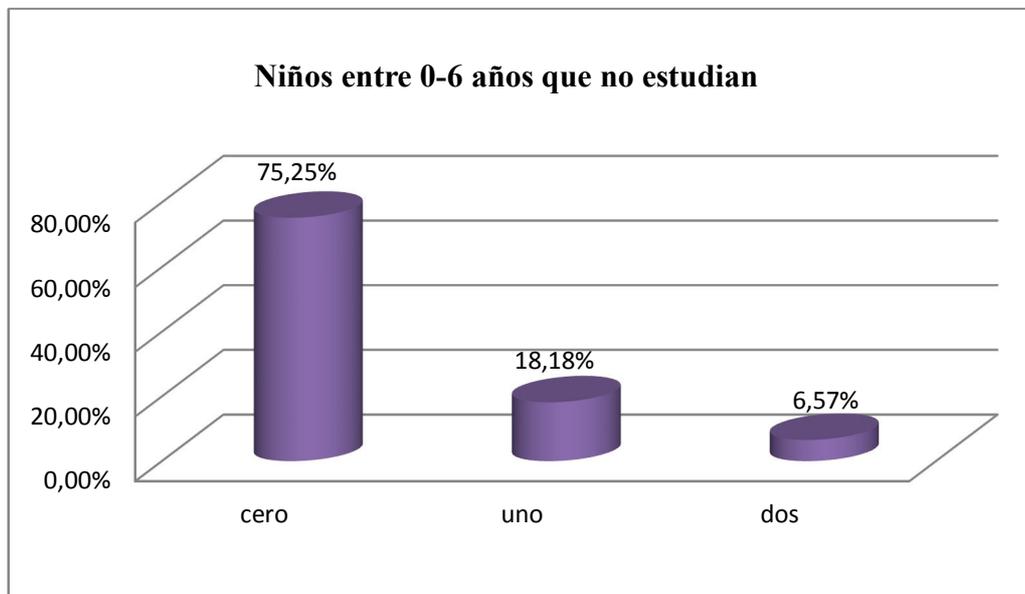
¿Cuántos niños entre 0-6 años viven en su hogar?

Tabla N° 4-11 Niños entre 0-6años

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| cero | 149 | 75,25% |
| uno | 36 | 18,18% |
| dos | 13 | 6,57% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-11 Pregunta N° 03



Fuente: Tabla N° 4-13

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 72.25% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no tiene niños entre 0-6 años, mientras que el 18.18% tienen un niño entre estas edades y un 6.57% tienen dos niños con estas edades.

PREGUNTA N° 04

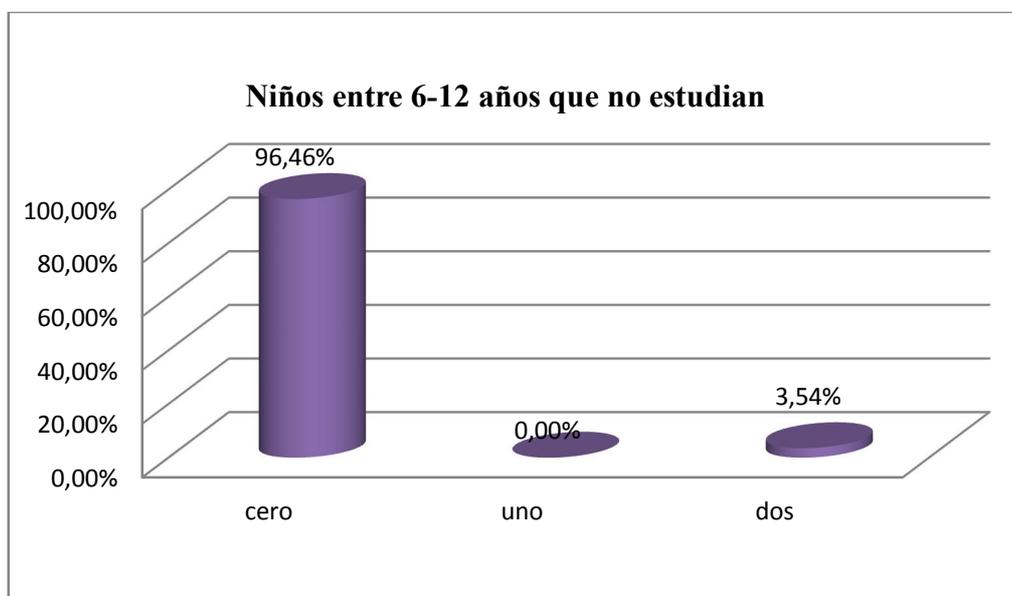
¿Cuántos niños entre 6-12 que no estudian viven en su hogar?

Tabla N° 4-12 Niños entre 6-12 años

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| cero | 191 | 96,46% |
| uno | 0 | 0,00% |
| dos | 7 | 3,54% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-12 Pregunta N° 04



Fuente: Tabla N° 4-14

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 96.46% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no tiene niños entre 6-12 años que no estudian, mientras un 6.54% tienen dos niños entre estas edades que no asisten a la escuela.

PREGUNTA N° 05

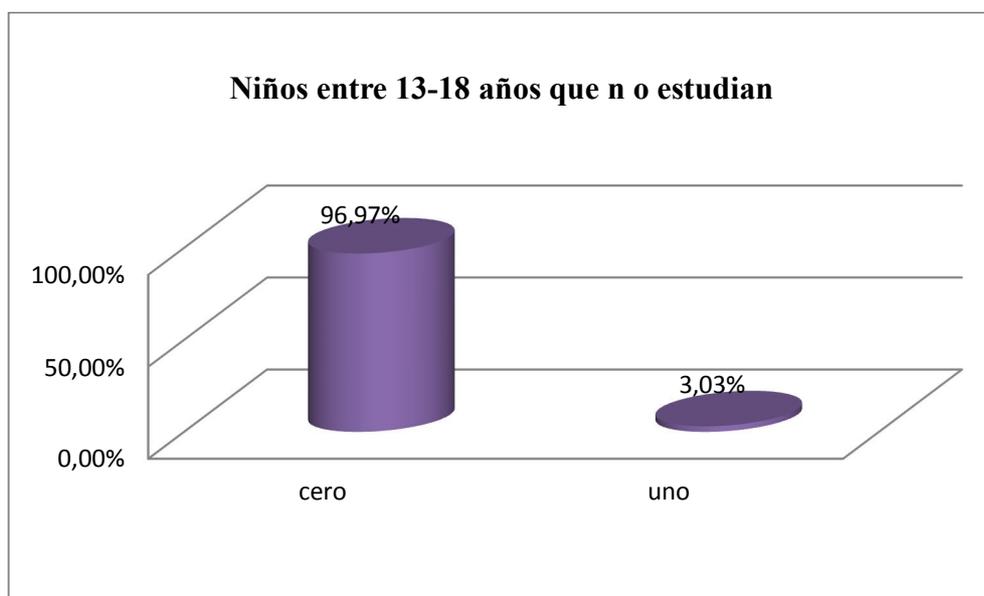
¿Cuántos adolescentes entre 13-18 años que no estudian viven en su hogar?

Tabla N° 4-13 Niños entre 13-18 años

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| cero | 192 | 96,97% |
| uno | 6 | 3,03% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-13 Pregunta N° 05



Fuente: Tabla N° 4-15

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 96.97% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no tiene adolescentes entre las edades de 13-18 años que no estudian, mientras el 3.03 % tienen un niño entre estas edades que no asisten a la escuela.

PREGUNTA N° 06

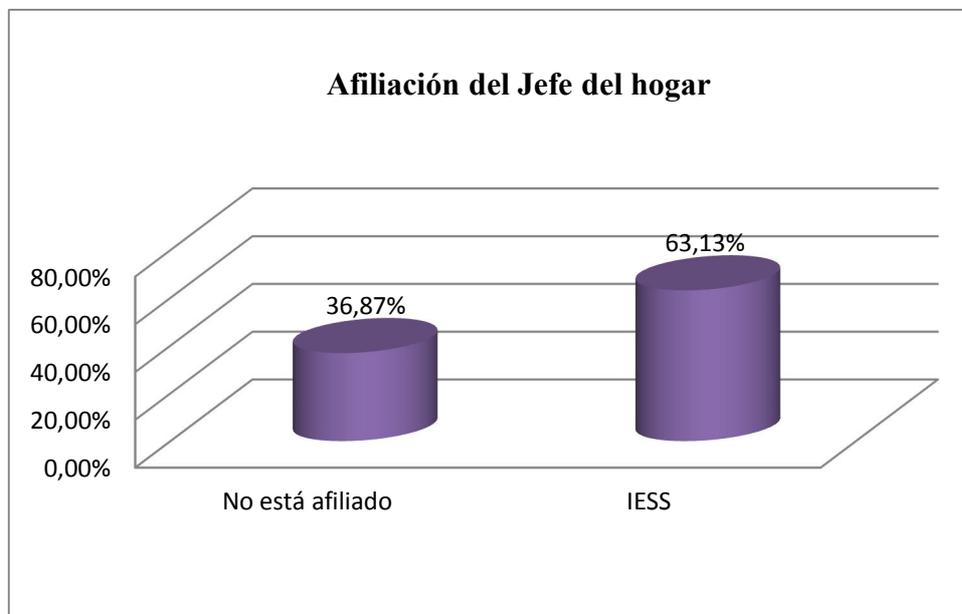
¿Es afiliado el Jefe de hogar?

Tabla N° 4-14 Afiliación del Jefe de hogar

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|-------------------------|-----------|------------|
| No está afiliado | 73 | 36,87% |
| Seguro Social Campesino | 125 | 63,13% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-14 Pregunta N°06



Fuente: Tabla N° 4-16

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 36,87% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no cuentan con un seguro de salud, mientras que el 63,13 de la población son afiliados al IESS (Seguro Campesino).

PREGUNTA N° 07

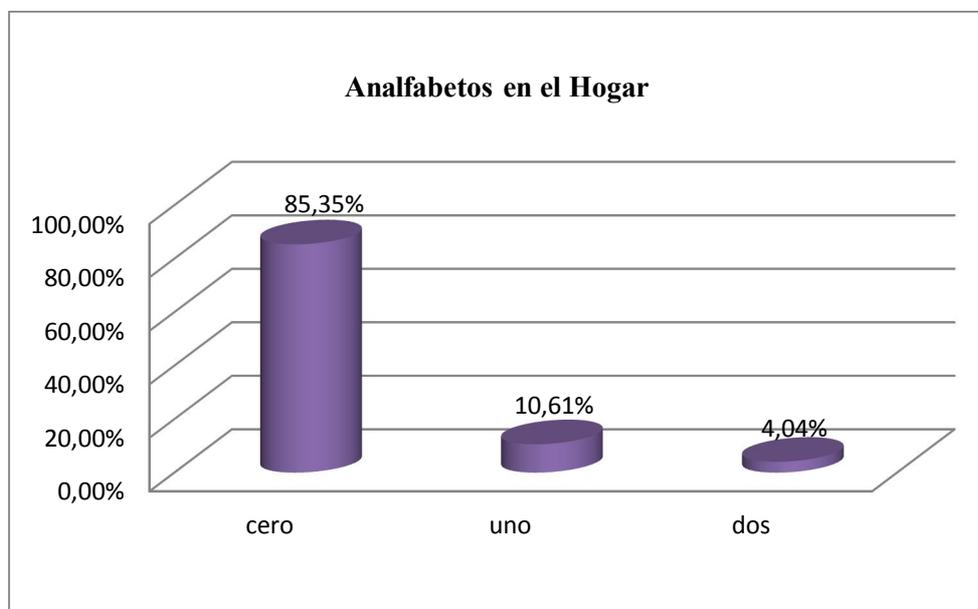
¿Cuántos analfabetos existen en su hogar?

Tabla N° 4-15 Número de analfabetos en el hogar

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|----------------|
| cero | 169 | 85,35% |
| uno | 21 | 10,61% |
| dos | 8 | 4,04% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-15 Pregunta N° 07



Fuente: Tabla N° 4-17

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 85,35% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no tiene analfabetos en sus familias, el 10,61% tienen un analfabeto en sus hogares y un 4,04% de la población tienen 2 analfabetos.

PREGUNTA N° 08

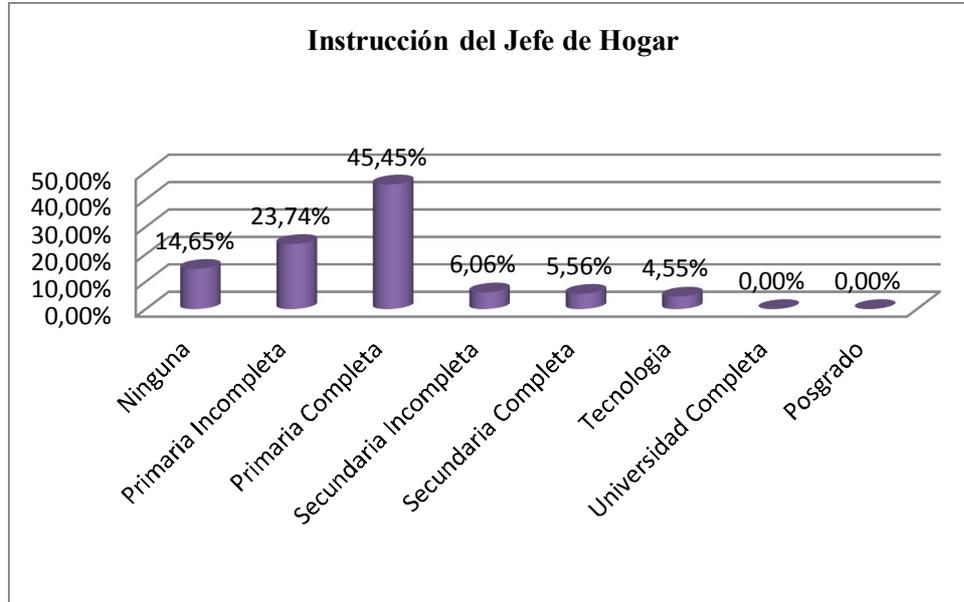
¿Cuál es la instrucción del jefe de hogar?

Tabla N° 4-16 Instrucción de Jefe de hogar

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|-----------------------|------------|----------------|
| Ninguna | 29 | 14,65% |
| Primaria Incompleta | 47 | 23,74% |
| Primaria Completa | 90 | 45,45% |
| Secundaria Incompleta | 12 | 6,06% |
| Secundaria Completa | 11 | 5,56% |
| Tecnología | 9 | 4,55% |
| Universidad Completa | 0 | 0,00% |
| Posgrado | 0 | 0,00% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-16 Pregunta N° 08



Fuente: Tabla N° 4-18

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 14,64% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no tiene ningún nivel de instrucción el jefe de hogar, el 23,74% corresponde a primaria incompleta del jefe de hogar, el 45,45% de jefes de hogar tienen como instrucción primaria completa. El 6,06% tienen secundaria incompleta, el 5,56% corresponde a Secundaria completa del jefe de hogar, el 4,55% cuenta con tecnología. Ningún jefe de hogar posee grado Universitario ni Posgrado.

PREGUNTA N° 09

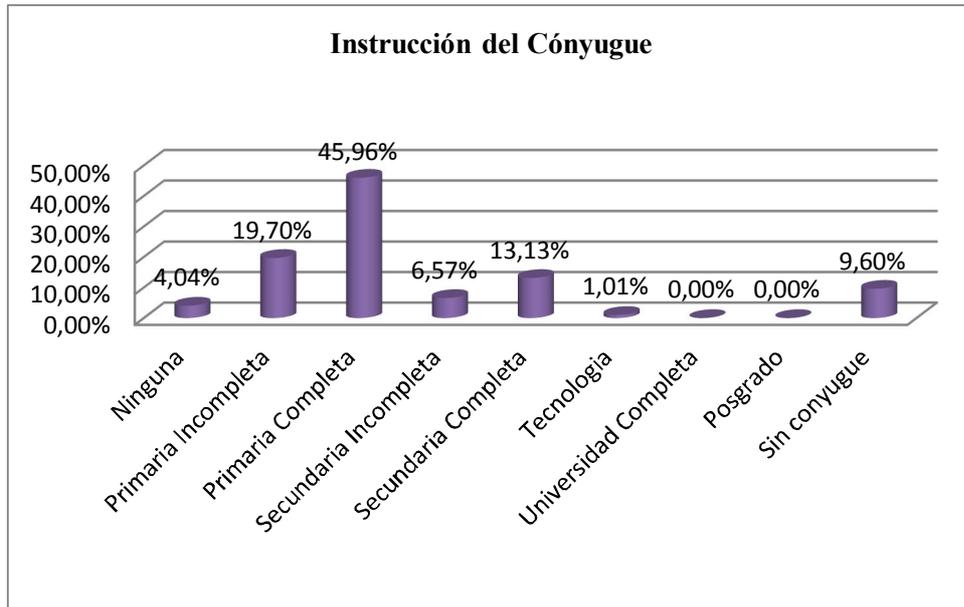
¿Cuál es la instrucción del Cónyugue?

Tabla N° 4-17 Nivel de Instrucción del Conyugue

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|-----------------------|-----------|------------|
| Ninguna | 8 | 4,04% |
| Primaria Incompleta | 39 | 19,70% |
| Primaria Completa | 91 | 45,96% |
| Secundaria Incompleta | 13 | 6,57% |
| Secundaria Completa | 26 | 13,13% |
| Tecnología | 2 | 1,01% |
| Universidad Completa | 0 | 0,00% |
| Posgrado | 0 | 0,00% |
| Sin cónyugue | 19 | 9,60% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-17 Pregunta N° 09



Fuente: Tabla N° 4-19
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 4,04% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no tiene ningún nivel de instrucción el cónyuge, el 19,70% corresponde a primaria incompleta del cónyuge, el 45,49% de conyugues tienen como instrucción primaria completa. El 6,57% tienen secundaria incompleta, el 13,13% corresponde a Secundaria completa, el 1,01% de conyugues cuenta con tecnología. Ningún conyugue posee Nivel Universitario ni Posgrado, y un 9,60 % no tienen conyugue.

PREGUNTA N° 10

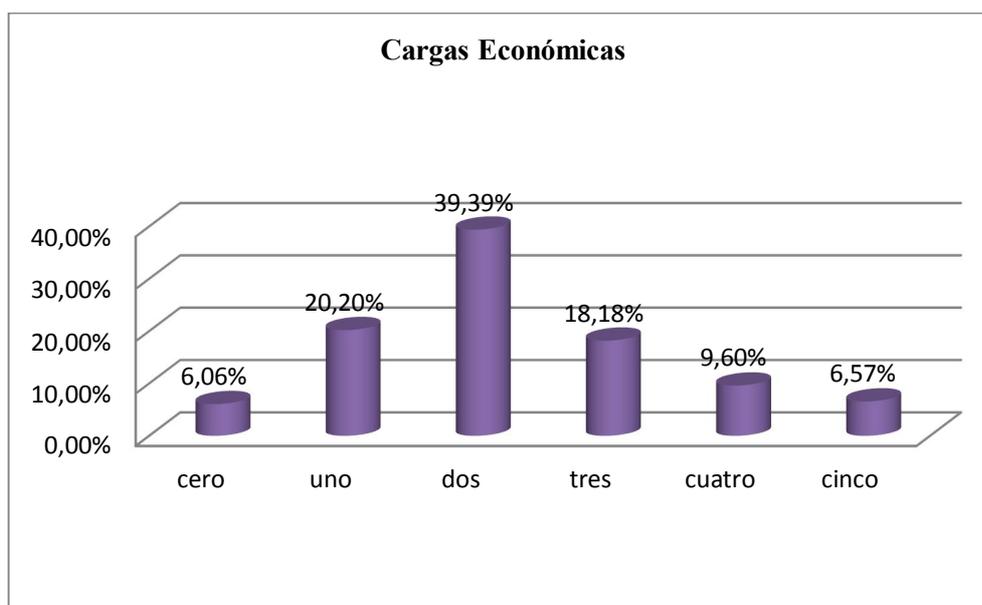
¿Cuántas personas en su hogar trabajan?

Tabla N° 4-18 Cargas Económicas

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|----------------|
| cero | 12 | 6,06% |
| uno | 40 | 20,20% |
| dos | 78 | 39,39% |
| tres | 36 | 18,18% |
| cuatro | 19 | 9,60% |
| cinco | 13 | 6,57% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-18 Pregunta N° 10



Fuente: Tabla N° 4-20

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 6,06% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no tiene ninguna carga económica, el 20,20% poseen una, el 39,39% tienen 2 cargas económicas, el 18,18% tienen tres, el 9,60% tienen cuatro y el 6,57% poseen cinco cargas económicas.

PREGUNTA N° 11

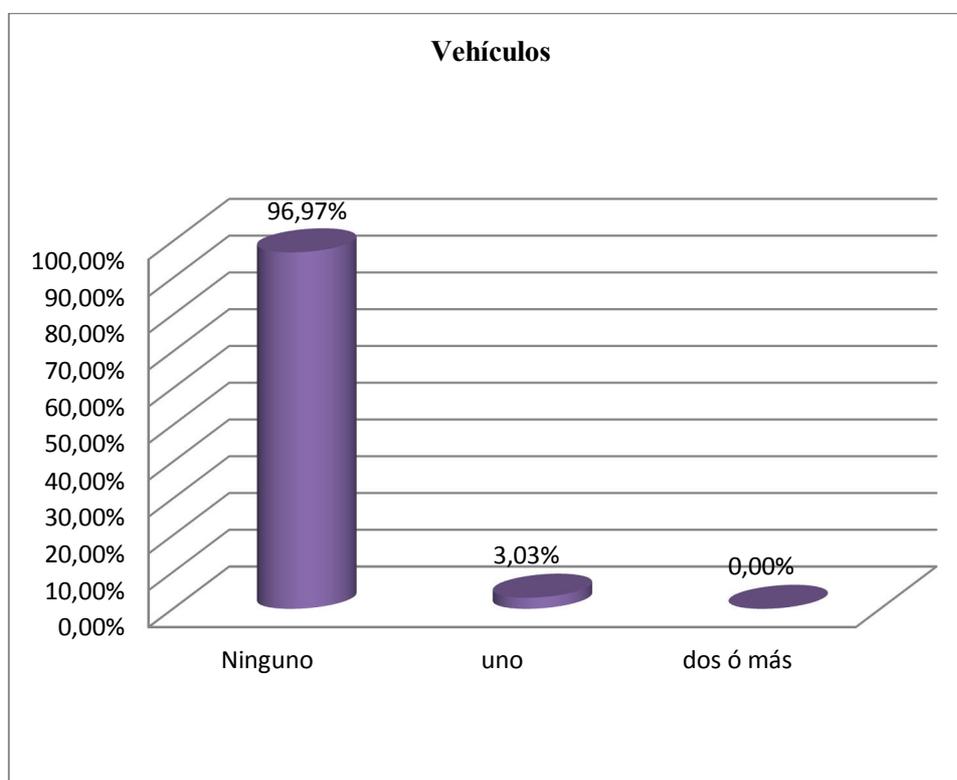
¿Cuántos vehículos posee en su hogar?

Tabla N° 4-19 Número de vehículos

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|----------------|
| Ninguno | 192 | 96,97% |
| uno | 6 | 3,03% |
| dos ó más | 0 | 0,00% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-19 Pregunta N° 11



Fuente: Tabla N° 4-21

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 96,97% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no posee ningún vehículo mientras que el 3,03% tiene un vehículo en sus hogares y ningún habitante tiene dos ó más vehículos.

PREGUNTA N° 12

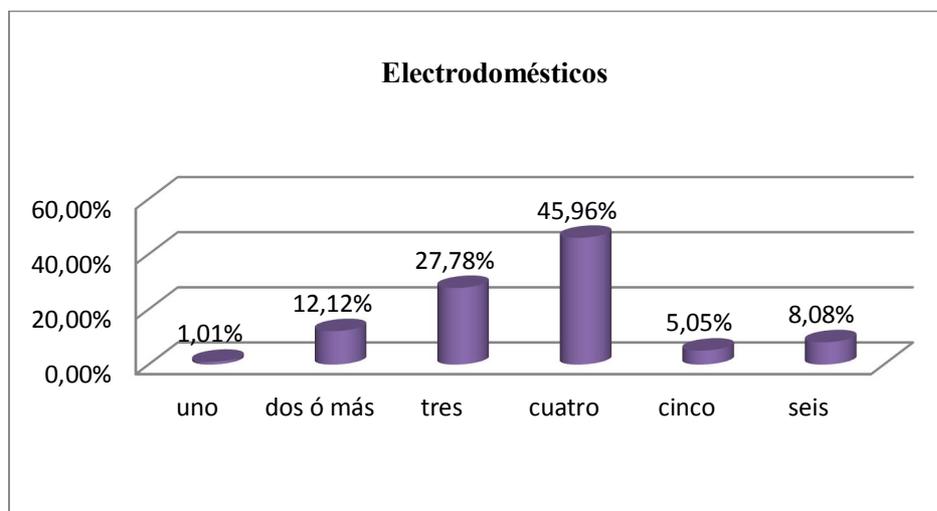
¿Cuántos electrodomésticos tiene su Hogar?

Tabla N° 4-20 Número de electrodomésticos

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|------------|----------------|
| uno | 2 | 1,01% |
| dos | 24 | 12,12% |
| tres | 55 | 27,78% |
| cuatro | 91 | 45,96% |
| cinco | 10 | 5,05% |
| seis | 16 | 8,08% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-20 Pregunta N° 12



Fuente: Tabla N° 4-22

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 1,01% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no posee ningún electrodoméstico en su vivienda, mientras que el 12,12% tiene 2 electrodomésticos, el 27,78% cuentan con 3 electrodomésticos, el 45,96% tiene 4 electrodomésticos, el 5,05% posee 5 electrodomésticos y solo un 8,08% cuentan con 6 electrodomésticos en sus viviendas.

PREGUNTA N° 13

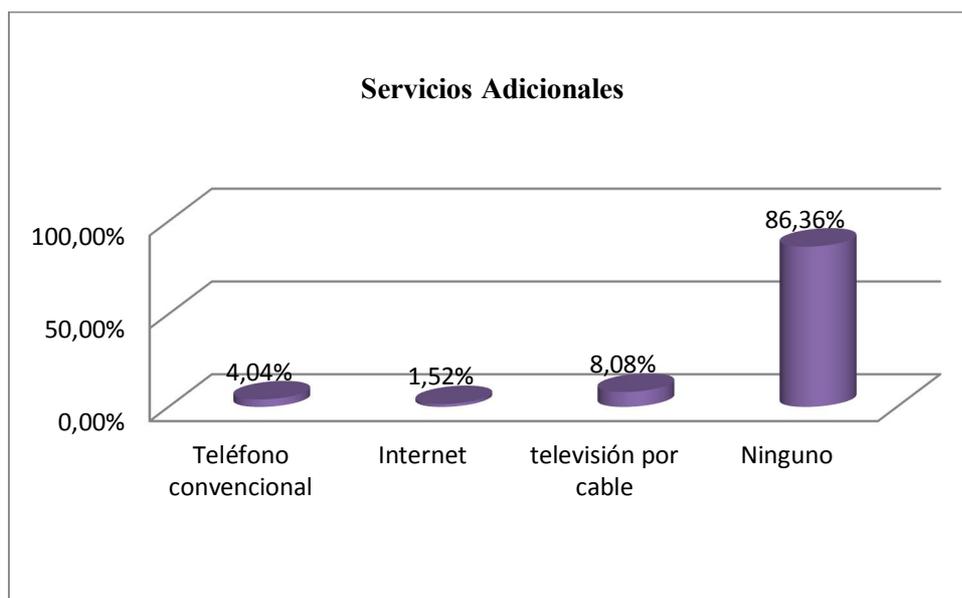
¿Con cuáles de los siguientes servicios adicionales cuenta su vivienda?

Tabla N° 4-21 Servicios adicionales

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|-----------------------|-----------|------------|
| Teléfono convencional | 8 | 4,04% |
| Internet | 3 | 1,52% |
| televisión por cable | 16 | 8,08% |
| Ninguno | 171 | 86,36% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-21 Pregunta N°13



Fuente: Tabla N° 4-23

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 4,04% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá cuentan con el servicio de teléfono convencional, el 1,52% tiene internet en sus hogares, el 8,08% tienen TV cable, y el 86,36% de la población no cuenta con estos servicios adicionales.

PREGUNTA N° 14

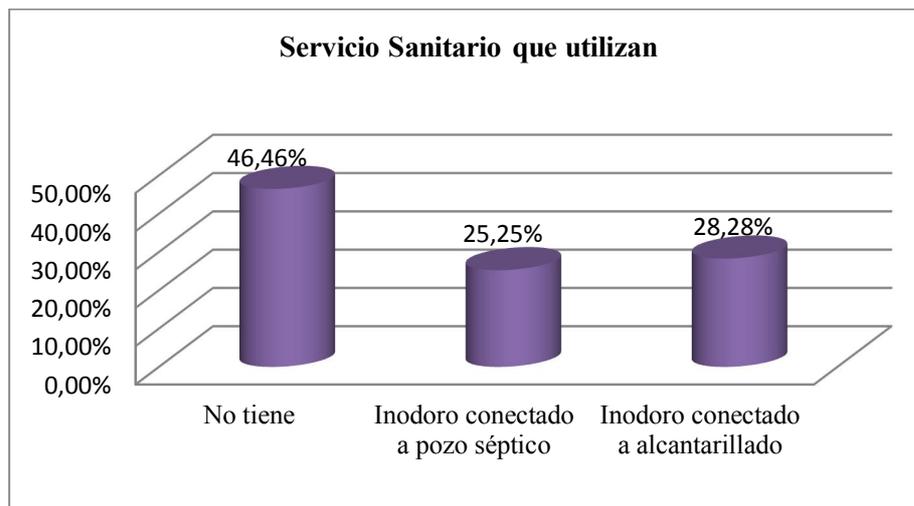
¿Qué servicio sanitario utilizan en su hogar?

Tabla N° 4-22 Servicio Sanitario

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|------------------------------------|------------|----------------|
| No tiene | 92 | 46,46% |
| Inodoro conectado a pozo séptico | 50 | 25,25% |
| Inodoro conectado a alcantarillado | 56 | 28,28% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: N Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-22 Pregunta N° 14



Fuente: Tabla N° 4-24

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 46.46% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá no posee ningún servicio sanitario, la disposición de las aguas residuales se las hacen directamente en los terrenos de las respectivas viviendas, el 28.28% posee inodoro conectado a un sistema de evacuación de aguas servidas que cubre la vía principal de la cabecera parroquial de la Parroquia Cumandá, el cual en la actualidad no abastece a su población y un 25.25% de la población cuenta con inodoro conectado a pozo séptico.

PREGUNTA N° 15

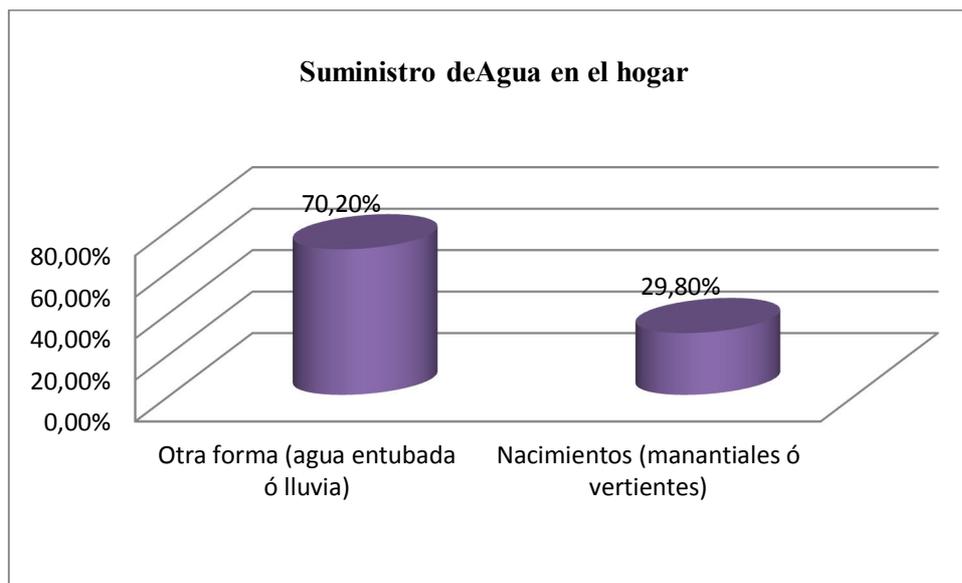
¿Cuál es el suministro de agua en el hogar?

Tabla N° 4-23 Suministro de agua en el hogar

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--|------------|----------------|
| Otra forma (agua entubada ó lluvia) | 139 | 70,20% |
| Nacimientos (manantiales ó vertientes) | 59 | 29,80% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-23 Pregunta N° 15



Fuente: Tabla N° 4-25

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 70.20% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá proporciona agua a su hogar por medio de agua entubada o lluvia, mientras que un 29.80% lo hace a través de manantiales o vertientes. La cabecera parroquial de Cumandá no cuenta con suministro de agua potable.

PREGUNTA N° 16

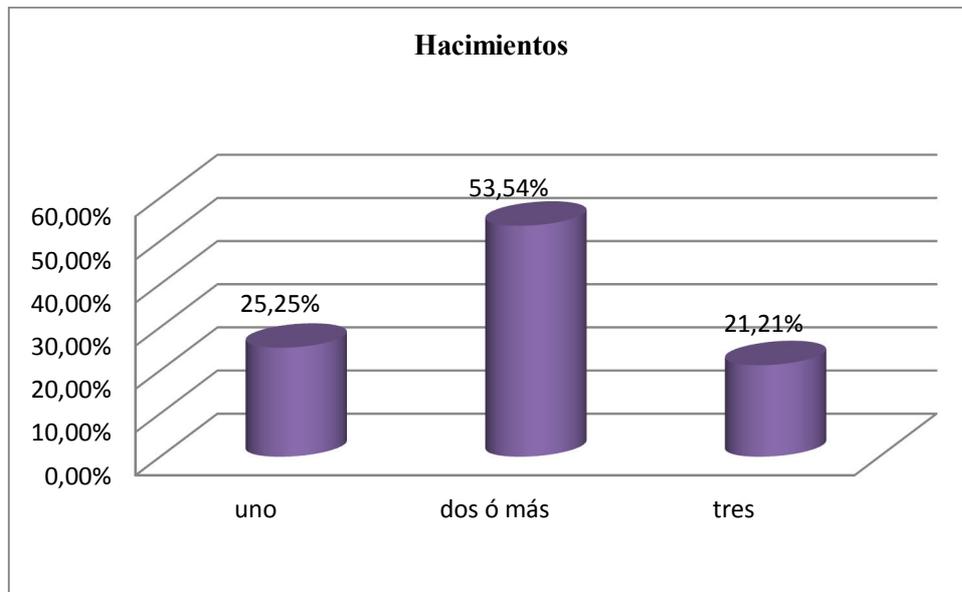
¿Cuántos dormitorios posee su vivienda?

Tabla N° 4-24 Hacimientos

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| uno | 50 | 25,25% |
| dos | 106 | 53,54% |
| tres | 42 | 21,21% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-24 Pregunta N° 16



Fuente: Tabla N° 4-26

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 25,25% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá cuentan con un dormitorio en su vivienda, mientras que el 53,54% poseen dos dormitorios y un 21,21% tienen tres dormitorios en sus viviendas.

PREGUNTA N° 17

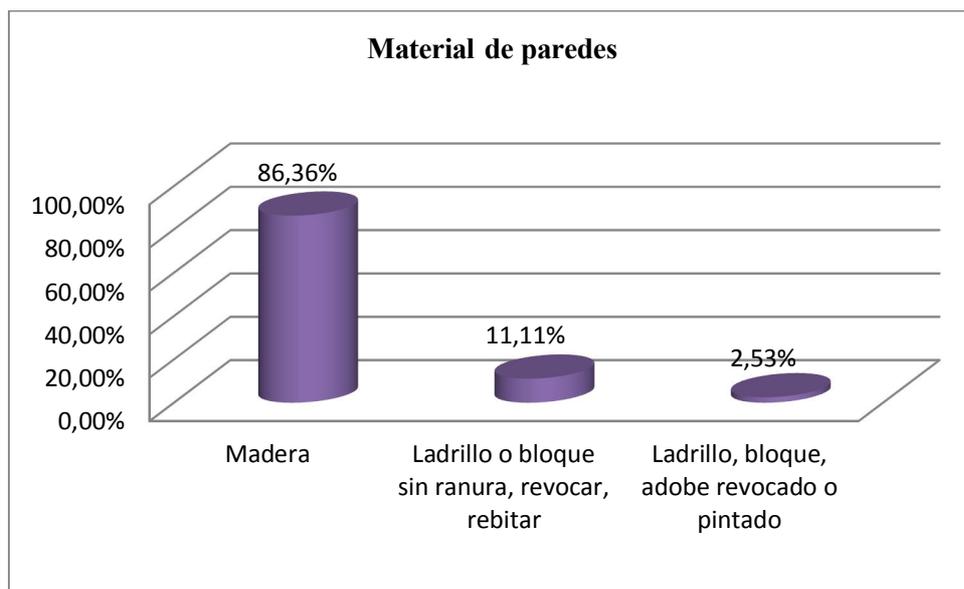
¿Cuál es el material de las paredes de su vivienda?

Tabla N° 4-25 Material de paredes

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--|------------|----------------|
| Madera | 171 | 86,36% |
| Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebitar | 22 | 11,11% |
| Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado | 5 | 2,53% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-25 Pregunta N° 27



Fuente: Tabla N° 4-27

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 83,36% de las paredes de las viviendas de la Cabecera Parroquial de Cumandá son de madera, mientras que un 11,11% son de ladrillo o bloque sin ranura, revocar o rebitar y un 2,53% son de ladrillo o bloque revocado o pintado.

PREGUNTA N° 18

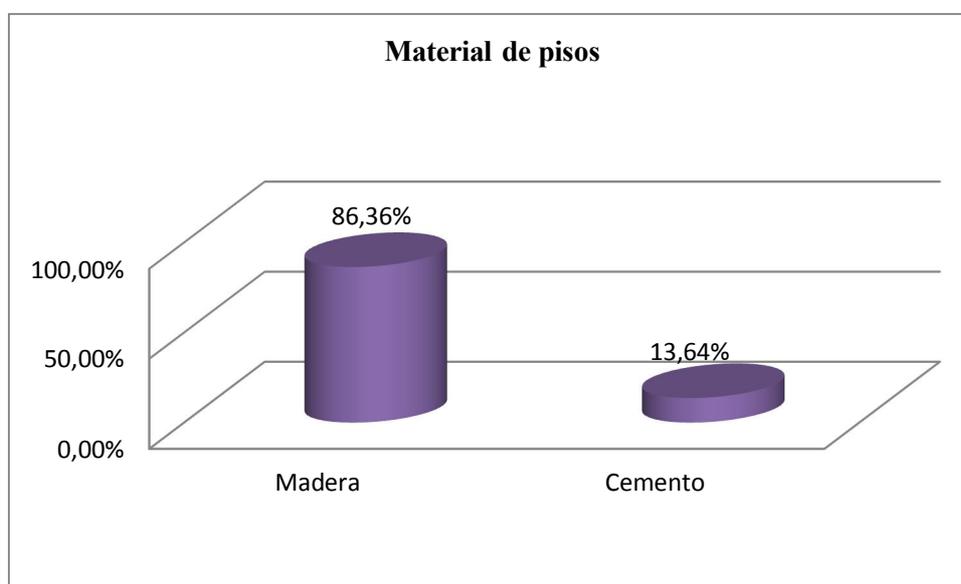
¿Cuál es el material del piso de su vivienda?

Tabla N° 4-26 Material de pisos

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|--------------|-----------|------------|
| Madera | 171 | 86,36% |
| Cemento | 27 | 13,64% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-26 Pregunta N° 18



Fuente: Tabla N° 4-28

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 83,36% de los pisos de las viviendas de la Cabecera Parroquial de Cumandá son de madera, mientras un 13,64% de los pisos de las viviendas son de cemento.

PREGUNTA N° 19

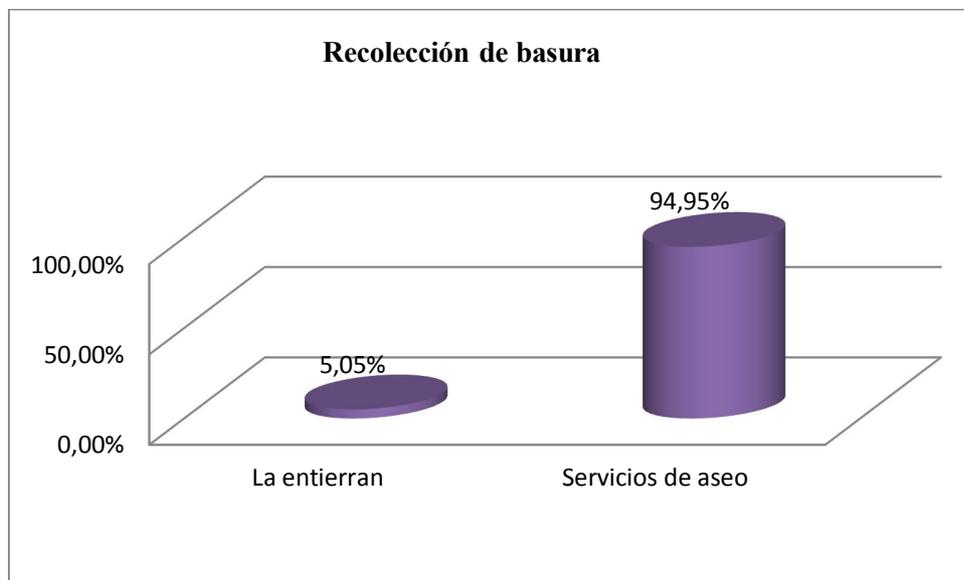
¿Dónde desechan la basura de su vivienda?

Tabla N° 4-27 Recolección de basura

| ALTERNATIVA | RESPUESTA | PORCENTAJE |
|-------------------|-----------|------------|
| La entierran | 10 | 5,05% |
| Servicios de aseo | 188 | 94,95% |
| TOTAL | 198 | 100,00% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-27 Pregunta N° 19



Fuente: Tabla N° 4-29

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

El 5,05% de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá entierra la basura en sus terrenos aledaños a su vivienda, mientras un 94,95% de la población desecha su basura en los pocos contenedores de basura que se encuentran ubicados en las vías principales, para que luego el servicio de aseo los recoja una vez por semana.

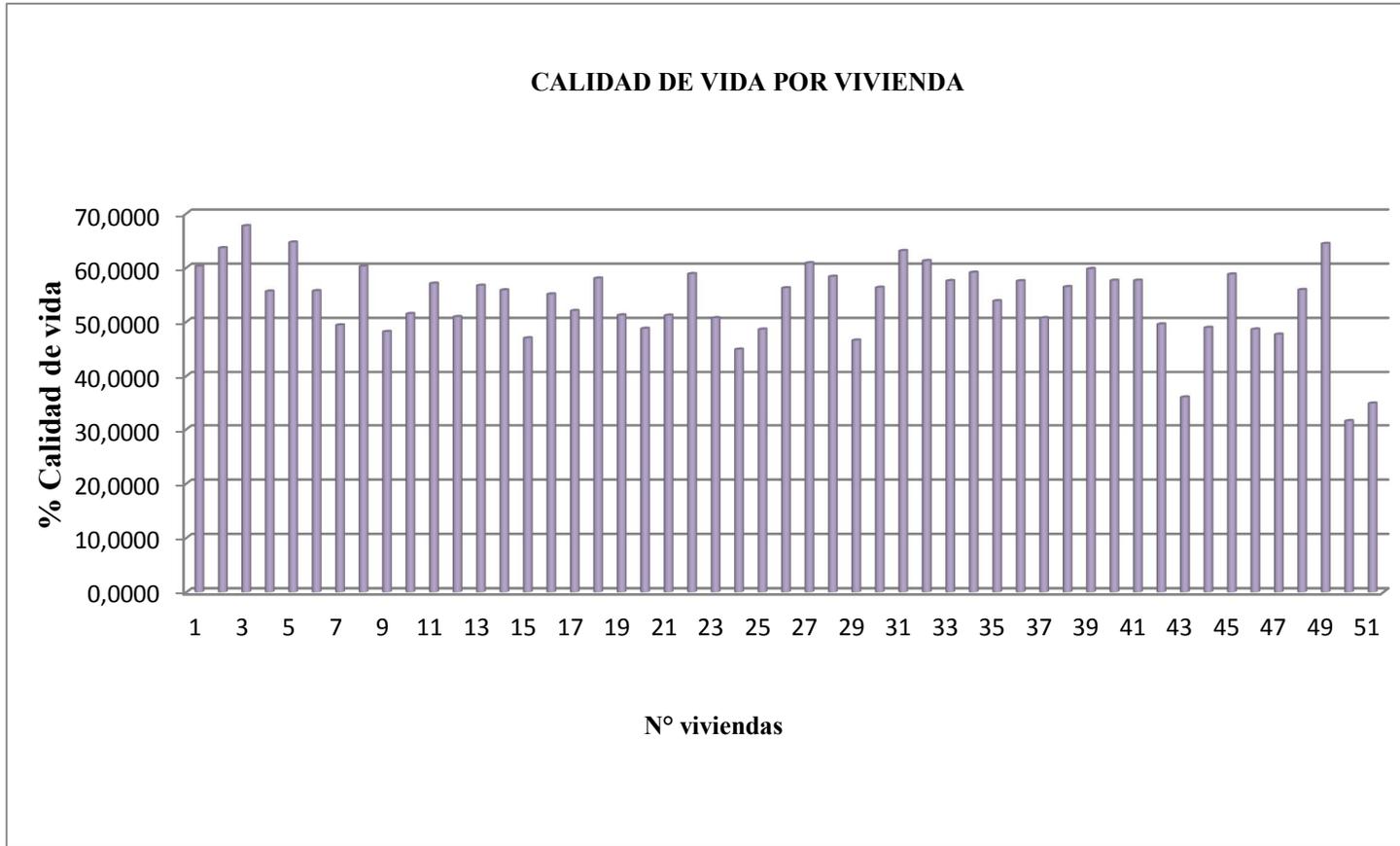
4.1.2.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS POR VIVIENDA

Tabla N° 4-28 Calidad de vida por vivienda

| CASAS | HABITANTES | % ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA |
|-------|------------|-----------------------------|
| 1 | 3 | 60,2236 |
| 2 | 5 | 63,6240 |
| 3 | 3 | 67,6997 |
| 4 | 2 | 55,6194 |
| 5 | 3 | 64,6620 |
| 6 | 6 | 52,7280 |
| 7 | 6 | 49,3789 |
| 8 | 2 | 60,2236 |
| 9 | 5 | 48,1606 |
| 10 | 4 | 51,4712 |
| 11 | 5 | 57,0733 |
| 12 | 2 | 50,9085 |
| 13 | 4 | 53,7190 |
| 14 | 6 | 48,2780 |
| 15 | 4 | 44,0082 |
| 16 | 3 | 52,1229 |
| 17 | 5 | 49,0434 |
| 18 | 6 | 55,0457 |
| 19 | 2 | 43,6549 |
| 20 | 5 | 45,7647 |
| 21 | 2 | 48,1983 |
| 22 | 2 | 55,8689 |
| 23 | 4 | 47,7251 |
| 24 | 2 | 41,9210 |
| 25 | 5 | 41,0314 |
| 26 | 4 | 48,6706 |
| 27 | 5 | 60,8503 |
| 28 | 6 | 58,3420 |
| 29 | 2 | 43,5941 |
| 30 | 5 | 53,3499 |
| 31 | 2 | 60,1220 |
| 32 | 3 | 58,2808 |
| 33 | 5 | 49,9945 |
| 34 | 4 | 51,5283 |
| 35 | 3 | 46,2821 |
| 36 | 4 | 49,9675 |
| 37 | 3 | 43,1405 |
| 38 | 4 | 48,8856 |
| 39 | 6 | 52,2154 |
| 40 | 4 | 50,0599 |
| 41 | 6 | 50,0599 |
| 42 | 4 | 41,9983 |
| 43 | 2 | 36,0701 |
| 44 | 4 | 48,9192 |
| 45 | 3 | 51,2141 |
| 46 | 7 | 41,0488 |
| 47 | 3 | 40,1014 |
| 48 | 2 | 48,3485 |
| 49 | 3 | 56,8503 |
| 50 | 2 | 23,9649 |
| 51 | 6 | 27,1938 |
| | 198 | |
| | MEDIA | 49,9845 |

Fuente: Tabulación de los datos de la lista de chequeo (ANEXO N° 04)
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-28 Calidad de vida por vivienda



Fuente: Tabla N° 4-33 Calidad de vida por vivienda
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

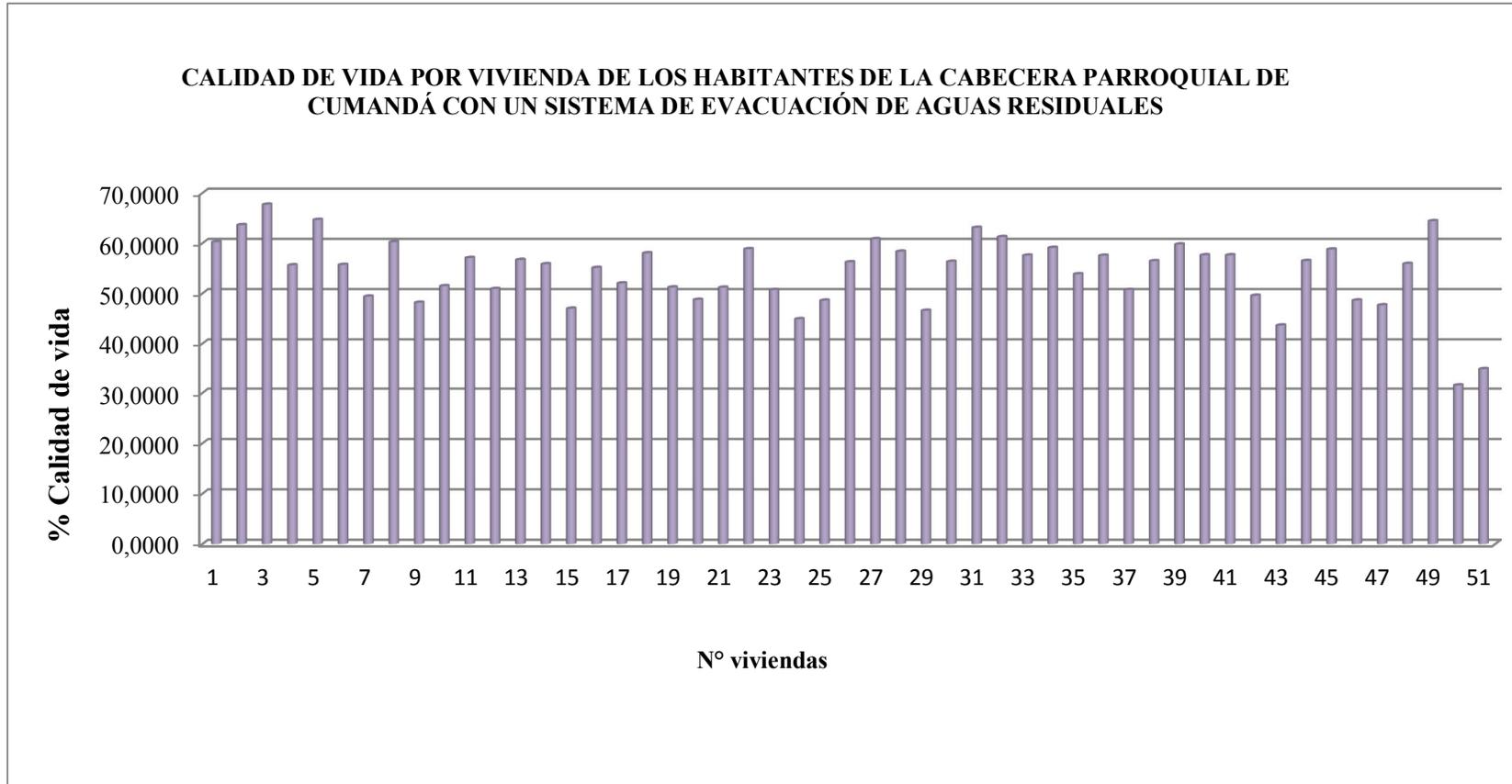
4.1.2.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE VIDA CON SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Tabla N° 4-29 Calidad de vida con Sistema de evacuación de aguas residuales

| CASAS | HABITANTES | % ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA |
|-------|------------|-----------------------------|
| 1 | 3 | 60,2236 |
| 2 | 5 | 63,6240 |
| 3 | 3 | 67,6997 |
| 4 | 2 | 55,6194 |
| 5 | 3 | 64,6620 |
| 6 | 6 | 55,7005 |
| 7 | 6 | 49,3789 |
| 8 | 2 | 60,2236 |
| 9 | 5 | 48,1606 |
| 10 | 4 | 51,4712 |
| 11 | 5 | 57,0733 |
| 12 | 2 | 50,9085 |
| 13 | 4 | 56,6915 |
| 14 | 6 | 55,8377 |
| 15 | 4 | 46,9807 |
| 16 | 3 | 55,0954 |
| 17 | 5 | 52,0159 |
| 18 | 6 | 58,0182 |
| 19 | 2 | 51,2146 |
| 20 | 5 | 48,7372 |
| 21 | 2 | 51,1708 |
| 22 | 2 | 58,8414 |
| 23 | 4 | 50,6976 |
| 24 | 2 | 44,8935 |
| 25 | 5 | 48,5911 |
| 26 | 4 | 56,2303 |
| 27 | 5 | 60,8503 |
| 28 | 6 | 58,3420 |
| 29 | 2 | 46,5666 |
| 30 | 5 | 56,3224 |
| 31 | 2 | 63,0945 |
| 32 | 3 | 61,2533 |
| 33 | 5 | 57,5542 |
| 34 | 4 | 59,0880 |
| 35 | 3 | 53,8418 |
| 36 | 4 | 57,5272 |
| 37 | 3 | 50,7002 |
| 38 | 4 | 56,4453 |
| 39 | 6 | 59,7751 |
| 40 | 4 | 57,6196 |
| 41 | 6 | 57,6196 |
| 42 | 4 | 49,5580 |
| 43 | 2 | 43,6298 |
| 44 | 4 | 56,4789 |
| 45 | 3 | 58,7738 |
| 46 | 7 | 48,6085 |
| 47 | 3 | 47,6611 |
| 48 | 2 | 55,9082 |
| 49 | 3 | 64,4100 |
| 50 | 2 | 31,5246 |
| 51 | 6 | 34,7535 |
| | 198 | |
| | MEDIA | 54,2680 |

Fuente: Tabulación de los datos de la lista de chequeo (ANEXO N° 04)
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-29 Calidad de vida con Sistema de evacuación de aguas residuales



Fuente: Tabla N° 4-35
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

4.2 Interpretación de los resultados

Tabla N° 4-30 Calidad de Vida global

| RESULTADO GLOBAL | |
|---|----------|
| NIVEL DE CALIDAD DE VIDA ACTUAL | 49,9845% |
| NIVEL DE CALIDAD DE VIDA CON SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUA RESIDUALES | 54,2680% |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Gráfico N° 4-30 Resultados Globales



Fuente: Tabla N° 4-32

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Conclusión:

Los resultados de la calidad de vida de la población de la cabecera Parroquial de Cumandá, se ha obtenido los resultados individuales de la lista de chequeo echa a cada habitante por lo tanto se obtuvo un índice de calidad de vida sin alcantarillado de 49.9845%, mientras que con un sistema de evacuación de aguas residuales la calidad de vida aumentaría a 54,2680%.

4.3 Verificación de la Hipótesis

Luego de haber realizado la investigación y aplicando las correspondientes encuesta para establecer las condiciones de las aguas residuales en la cabecera parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Pastaza y la lista de chequeo para determinar las condiciones de vida de los habitantes se comprueba que la disposición de las aguas residuales influye en la calidad de vida de los habitantes.

Además se verificará la hipótesis a través de la prueba chi-cuadrado

Cálculo que será aplicado considerando el libro de Estadística de Ferris, J.Ritchey, de la edición McGraw Hill.

Iniciamos planteando las dos posibilidades al momento de la verificación:

✓ **Hipótesis Nula**

H₀: La inadecuada disposición de las aguas residuales no incide en la calidad de vida de los moradores de la cabecera parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

✓ **Hipótesis Alternativa**

H₁: La inadecuada disposición de las aguas residuales incide en la calidad de vida de los moradores de la cabecera parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

Procedimiento:

Para la correcta realización de la Hipótesis se trabaja con las variables aguas residuales y calidad de vida, relacionando una con la otra.

Variable Dependiente: Calidad de vida de los moradores de la cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

Para poder relacionar la variable Dependiente con al Independiente se agregó una ponderación para la calidad de vida que va desde mala hasta excelente con rango de 20 en 20.

Tabla N° 4-31 Valoración de la Variable Dependiente

| RANGO | VALORACIÓN | N° CASAS |
|-----------|------------|----------|
| 0,00-20 | Mala | 0 |
| 20,01-40 | Regular | 3 |
| 40,01-60 | Buena | 43 |
| 60,01-80 | Muy buena | 5 |
| 80,01-100 | Excelente | 0 |
| TOTAL | | 51 |

Fuente: Tabulación de los datos de la lista de chequeo (anexo N°03)
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Tabla N° 4-32 Valoración de la Variable Dependiente

| CASAS | HABITANTES | % ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA | VALORACIÓN |
|-------|------------|-----------------------------|------------|
| 1 | 3 | 60,2236 | BUENA |
| 2 | 5 | 63,6240 | MUY BUENA |
| 3 | 3 | 67,6997 | MUY BUENA |
| 4 | 2 | 55,6194 | BUENA |
| 5 | 3 | 64,6620 | MUY BUENA |
| 6 | 6 | 52,7280 | BUENA |
| 7 | 6 | 49,3789 | BUENA |
| 8 | 2 | 60,2236 | BUENA |
| 9 | 5 | 48,1606 | BUENA |
| 10 | 4 | 51,4712 | BUENA |
| 11 | 5 | 57,0733 | BUENA |
| 12 | 2 | 50,9085 | BUENA |
| 13 | 4 | 53,7190 | BUENA |
| 14 | 6 | 48,2780 | BUENA |
| 15 | 4 | 44,0082 | BUENA |
| 16 | 3 | 52,1229 | BUENA |
| 17 | 5 | 49,0434 | BUENA |
| 18 | 6 | 55,0457 | BUENA |
| 19 | 2 | 43,6549 | BUENA |
| 20 | 5 | 45,7647 | BUENA |
| 21 | 2 | 48,1983 | BUENA |
| 22 | 2 | 55,8689 | BUENA |
| 23 | 4 | 47,7251 | BUENA |
| 24 | 2 | 41,9210 | BUENA |

| | | | |
|--------------|-----|---------|-----------|
| 25 | 5 | 41,0314 | BUENA |
| 26 | 4 | 48,6706 | BUENA |
| 27 | 5 | 60,8503 | MUY BUENA |
| 28 | 6 | 58,3420 | BUENA |
| 29 | 2 | 43,5941 | BUENA |
| 30 | 5 | 53,3499 | BUENA |
| 31 | 2 | 60,1220 | MUY BUENA |
| 32 | 3 | 58,2808 | BUENA |
| 33 | 5 | 49,9945 | BUENA |
| 34 | 4 | 51,5283 | BUENA |
| 35 | 3 | 46,2821 | BUENA |
| 36 | 4 | 49,9675 | BUENA |
| 37 | 3 | 43,1405 | BUENA |
| 38 | 4 | 48,8856 | BUENA |
| 39 | 6 | 52,2154 | BUENA |
| 40 | 4 | 50,0599 | BUENA |
| 41 | 6 | 50,0599 | BUENA |
| 42 | 4 | 41,9983 | BUENA |
| 43 | 2 | 36,0701 | REGULAR |
| 44 | 4 | 48,9192 | BUENA |
| 45 | 3 | 51,2141 | BUENA |
| 46 | 7 | 41,0488 | BUENA |
| 47 | 3 | 40,1014 | BUENA |
| 48 | 2 | 48,3485 | BUENA |
| 49 | 3 | 56,8503 | BUENA |
| 50 | 2 | 23,9649 | REGULAR |
| 51 | 6 | 27,1938 | REGULAR |
| TOTAL | 198 | | |

Fuente: Tabla N°4-33
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Variable Independiente: La disposición de las aguas residuales

Para relacionar la disposición de las aguas residuales con la Variable dependiente se seleccionaron 3 preguntas relevantes de la encuesta (Anexo N°1) y se las evaluó sobre un puntaje de 10 dependiendo su importancia, si las respuestas son satisfactorias a nuestra investigación se les considerará la valoración correspondiente a cada pregunta, caso contrario se les otorgara una puntuación de cero, una vez obtenida la sumatoria de respuestas se procede a darles una ponderación, esta ponderación se obtiene dividiendo la puntuación de 10 para el

numero de rangos a ser evaluados en este caso 3, de esta manera las aguas servidas serán: Peligrosas, no Peligrosas y muy peligrosa.

La evaluación se realizó con las respuestas obtenidas de la Encuesta “Características propias de la Cabecera Parroquial de Cumandá” (Anexo N°01) aplicada a cada una de las viviendas.

La evaluación y ponderación de cada una de las viviendas se las puede observar en el Anexo N°04

Preguntas a ser evaluadas:

Pregunta N°01 ¿Influye la disposición de las aguas residuales la calidad de vida de los habitantes?

Pregunta N°02 ¿Considera usted que el adecuado manejo de las aguas residuales disminuirá las enfermedades en el sector?

Pregunta N°08 ¿Las aguas residuales tienen incidencia en los cultivos de su zona?

Tabla N° 4-33 Valoración de preguntas- Variable dependiente

| RESPUESTAS | N° PREGUNTA | VALORACIÓN | VIVIENDAS | RESPUESTA | N° PREGUNTA | VALORACIÓN | VIVIENDAS | TOTAL VIVIENDAS |
|---|-------------|------------|-----------|---|-------------|------------|-----------|-----------------|
| SI | 1 | 4 | 33 | NO | 1 | 0 | 18 | 51 |
| | 2 | 3 | 35 | | 2 | 0 | 16 | 51 |
| | 3 | 3 | 29 | | 3 | 0 | 22 | 51 |
| TOTAL VALORACIÓN PREGUNTAS SATISFACTORIAS | | 10 | | TOTAL VALORACIÓN PREGUNTAS INSATISFACTORIAS | | 0 | | |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Tabla N° 4-34 Ponderación de la Variable Dependiente

| RANGO | PONDERACIÓN |
|-----------|---------------|
| 0-3,33 | Muy Peligrosa |
| 3,33-6,66 | Peligrosa |
| 6,66-10 | No peligrosa |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Una vez evaluadas las dos variables tanto Dependiente como Independiente se procede a realizar una matriz Calidad de Vida Vs Aguas residuales, con el conteo correspondiente a las ponderaciones de cada una de las viviendas. (Anexo N°05).

Esta matriz corresponderá a las frecuencias observadas.

La matriz se la muestra a continuación para una mejor visualización:

Tabla N° 4-35 Frecuencia Observada

| FRECUENCIA OBSERVADA | | | | |
|----------------------|----------------|-----------|--------------|-------|
| CALIDAD DE VIDA | AGUAS SERVIDAS | | | |
| | MUY PELIGROSA | PELIGROSA | NO PELIGROSA | TOTAL |
| REGULAR | 0 | 1 | 2 | 3 |
| BUENA | 8 | 21 | 14 | 43 |
| MUY BUENA | 1 | 0 | 4 | 5 |
| TOTAL | 9 | 22 | 20 | 51 |

Fuente: Evaluación de la Calidad de Vida y Aguas residuales(Anexo N°04)
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Para determinar las frecuencias Esperadas se aplica la siguiente formula:

$$Fe = \frac{(Total\ columna) * (Total\ fila)}{Total}$$

$$Fe = \frac{(9) * (3)}{51} = 0.529$$

Tabla N° 4-36 Frecuencia esperada

| FRECUENCIA ESPERADA | | | | |
|---------------------|----------------|-----------|--------------|--------|
| CALIDAD DE VIDA | AGUAS SERVIDAS | | | |
| | MUY PELIGROSA | PELIGROSA | NO PELIGROSA | TOTAL |
| REGULAR | 0,529 | 1,294 | 1,176 | 3,000 |
| BUENA | 7,588 | 18,549 | 16,863 | 43,000 |
| MUY BUENA | 0,882 | 2,157 | 1,961 | 5,000 |
| TOTAL | 9,000 | 22,000 | 20,000 | 51,000 |

Fuente: Tabla N°4-37 Frecuencia Observada
Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

✓ **Calculo del Chi-cuadrado**

Para el cálculo de x^2 se utiliza la siguiente fórmula:

$$x^2 = \sum \frac{(Fo - Fe)^2}{Fe}$$

Se procede a colocar los valores de frecuencias tanto observadas como esperadas en columna y se realiza el cálculo correspondiente anteriormente mencionado.

Tabla N° 4-37 Calculo del chi-cuadrado

| Fo | Fe | (Fo-Fe) | (Fo-Fe) ² | (Fo-Fe) ² /2 |
|----|--------|---------|--------------------------------|-------------------------|
| 0 | 0,529 | 0,529 | 0,280 | 0,140 |
| 8 | 7,588 | -0,412 | 0,170 | 0,085 |
| 1 | 0,882 | -0,118 | 0,014 | 0,007 |
| 1 | 1,294 | 0,294 | 0,087 | 0,043 |
| 21 | 18,549 | -2,451 | 6,007 | 3,004 |
| 0 | 2,157 | 2,157 | 4,652 | 2,326 |
| 2 | 1,176 | -0,824 | 0,678 | 0,339 |
| 14 | 16,863 | 2,863 | 8,195 | 4,098 |
| 4 | 1,961 | -2,039 | 4,158 | 2,079 |
| | | | x² calculado | 12,121 |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

✓ **Calculo del Chi-cuadrado obtenido por medio de tablas**

Los grados de libertad para la prueba son:

$$gl = (f - 1) * (c - 1)$$

Dónde:

gl = Grados de libertad

f = Fila

c = Columna

$$gl = (3 - 1) * (3 - 1)$$

$$gl = (2) * (2)$$

$$gl = 4$$

Para el valor crítico de Chi Cuadrado asumo una confiabilidad del 95% por lo que el nivel de significación $\alpha = 0.05$ y 4 grados de libertad, se obtiene de la tabla de la distribución Chi –cuadrado.

Ingreso con los siguientes valores a la tabla de distribución Chi-cuadrado:

$$\alpha = 0.05$$

$$gl = 4$$

Tabla N° 4-38 Tabla de distribución Chi-cuadrado

| GRADOS DE LIBERTAD | AREAS DE EXTREMOS SUPERIOR (α) | | | | | |
|--------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 0,25 | 0,1 | 0,05 | 0,025 | 0,01 | 0,005 |
| 1 | 1,323 | 2,706 | 3,841 | 5,024 | 6,635 | 7,879 |
| 2 | 2,773 | 4,605 | 5,991 | 7,378 | 9,210 | 10,879 |
| 3 | 4,108 | 6,251 | 7,815 | 9,348 | 11,345 | 12,838 |
| 4 | 5,385 | 7,779 | 9,488 | 11,143 | 13,277 | 14,860 |
| 5 | 6,626 | 9,236 | 11,071 | 12,833 | 15,086 | 16,750 |
| 6 | 7,841 | 10,645 | 12,592 | 14,449 | 16,812 | 18,548 |
| 7 | 9,037 | 12,017 | 14,067 | 16,013 | 18,475 | 20,278 |
| 8 | 10,219 | 13,362 | 15,507 | 17,535 | 20,090 | 21,955 |
| 9 | 11,389 | 14,684 | 16,919 | 19,023 | 21,666 | 23,589 |
| 10 | 12,549 | 15,987 | 18,307 | 20,483 | 23,209 | 25,188 |
| 11 | 13,701 | 17,275 | 19,675 | 21,920 | 24,725 | 26,757 |
| 12 | 14,845 | 18,549 | 21,026 | 23,337 | 26,217 | 28,299 |
| 13 | 15,984 | 19,812 | 22,362 | 24,736 | 27,688 | 29,819 |
| 14 | 17,117 | 21,064 | 23,685 | 26,119 | 29,141 | 31,319 |
| 15 | 18,245 | 22,307 | 24,996 | 27,488 | 30,578 | 32,801 |
| 16 | 19,369 | 23,542 | 26,296 | 28,845 | 32,000 | 34,267 |
| 17 | 20,489 | 24,769 | 27,587 | 30,191 | 33,409 | 35,718 |
| 18 | 21,605 | 25,989 | 28,869 | 31,526 | 34,805 | 37,156 |
| 19 | 22,718 | 27,204 | 30,144 | 32,852 | 36,191 | 38,582 |
| 20 | 23,828 | 28,412 | 31,410 | 34,170 | 37,566 | 39,997 |
| 21 | 24,935 | 29,615 | 32,671 | 35,479 | 38,832 | 41,401 |
| 22 | 26,039 | 30,813 | 33,924 | 36,781 | 40,289 | 42,796 |
| 23 | 27,141 | 32,007 | 35,172 | 38,076 | 41,638 | 44,181 |
| 24 | 28,241 | 33,196 | 36,415 | 39,364 | 42,980 | 45,559 |
| 25 | 29,339 | 34,382 | 37,652 | 40,646 | 44,314 | 46,928 |

Fuente: Estadística, FERRIS; JRITCHEY, Volumen I, MCGraw-Hill, España, tercera Edición.

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

El valor obtenido de la tabla es $x^2 = 9.488$ (valor crítico)

✓ **Regla de condición**

Condición:

Si $X^2_{\text{calculado}} \geq X^2_{\text{crítico-tabla}}$ se rechaza la Hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis Alternativa H_1 .

Si $X^2_{\text{calculado}} \leq X^2_{\text{crítico-tabla}}$ se aprueba la Hipótesis nula H_0 y se rechaza la hipótesis Alternativa H_1 .

Se rechaza H_0 si $X^2_{\text{calculado}} \geq X^2_{\text{crítico-tabla}}$.

$$12,121 \geq 9,488$$

Conclusión:

Entonces **12.121** es mayor que **9.488**, se procede a rechazar la hipótesis nula, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa o positiva (H_1).

Respuesta:

H1: La inadecuada disposición de las aguas residuales incide en la calidad de vida de los moradores de la cabecera parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

CAPITULO IV

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Mediante la investigación realizada y ejecutada a través de la aplicación de la encuesta y lista de chequeo a los habitantes de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago, se presentan las siguientes conclusiones:

- La incorrecta disposición actual de las aguas residuales en la Cabecera Parroquial de Cumandá, crea un medio insalubre entre la población, ya que evacuan estas aguas en los terrenos a campo abierto, de esta manera se produce la contaminación del suelo, del agua y por ende de los productos agrícolas, y crea un ambiente propenso a la propagación de enfermedades. (Anexo1: Encuesta, Preguntas: N°03, N°05, N°06, N°08,).
- La población de la cabecera parroquial de Cumandá, considera necesario tratar las aguas residuales antes de ser vertidas a los ríos, además esta consiente de que una adecuada disposición de las aguas residuales mejoraría su calidad de vida. (Anexo1: Encuesta, Preguntas: N°01, N°04).

- Se ha logrado medir la calidad de vida de la población de la Cabecera Parroquial de Cumandá, la cual está en un promedio de 49,9845 puntos sobre 100, esto refleja la baja calidad de vida del sector debido a no contar principalmente con servicios básicos como alcantarillado y agua potable. (Anexo 2: Lista de Chequeo)
- Al implementar un sistema de evacuación de aguas residuales en la cabecera Parroquial de Cumandá, la calidad de vida de sus moradores mejorara dando un promedio de 53,9715 puntos sobre 100, sin contar con que al adicionar más servicios básicos e indispensables, la calidad de vida podría aumentar en gran medida. (Anexo 2: Lista de Chequeo)
- La población carece de los principales servicios básicos como son agua potable, alcantarillado y recolección de basura lo que conlleva a que su calidad de vida sea baja. (Anexo 2: Lista de Chequeo)

5.2 Recomendaciones:

En base al análisis realizado, se recomienda:

- Efectuar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario, que permita una adecuada disposición de las aguas residuales del sector, el mismo que deberá cumplir con las debidas normas y especificaciones técnicas, para que desempeñe con su respectivo funcionamiento y con el tiempo de vida útil previsto.
- Es recomendable diseñar un sistema de tratamiento que reduzca los niveles contaminantes de las aguas servidas del sector, para de esta manera completar el proceso para una adecuada disposición de las aguas residuales.

CAPITULO VI

6. LA PROPUESTA

6.1.Datos informativos

6.1.1 Análisis socio - económico.

El sector agropecuario es el eje fundamental sobre el cual gira la economía y la sobrevivencia de gran parte de los habitantes de la parroquia Cumandá, los mismos que en su mayoría se dedican al cultivo de yuca, papa china, plátano, naranjilla, caña de azúcar, papaya entre otros productos propios de la zona.



Es preciso manifestar que algunos de los habitantes de esta parroquia se dedican además a la cría de gallinas de campo, ganado bovino y porcino, constituyéndose de esta manera en otra de las principales fuentes de ingreso económico para los habitantes de esta parroquia.



Administrativa y Políticamente, se encuentra representado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Cumandá, el mismo que cuenta con una pequeña infraestructura, desde la cual se desarrollan y ponen en práctica cada una de los deberes y atribuciones enmarcados de conformidad a la ley.

6.1.2.- Etnia, religión y costumbres.

La mayor parte de la población de la cabecera parroquial de Cumandá es mestiza y proveniente de etnias nativas tales como (Shuar, Achuar), por lo tanto los idiomas que predominan entre sus habitantes son el español, shuar y achuar; la gran parte de la población práctica la religión católica, sin embargo los habitantes que pertenecen o son oriundos de las nacionalidades antes mencionadas poseen su propia religión y dioses reflejándose su devoción hacia los mismos mediante la adoración y respeto por estos entre los que citamos; el dios sol y a la madre tierra o pacha mama; entre las costumbres más importantes de la población se encuentran las fiestas de la yuca, la chonta y culebra, cada una con su propio significado y simbolismo

6.1.3.- Servicios e infraestructura básica en la cabecera parroquial de Cumandá.

La situación de los servicios e infraestructura básica de la Cabecera Parroquial de Cumandá se ha obtenido de las encuestas realizadas así como también a través de sondeos y entrevistas a sus moradores y personal administrativo de la zona.

Agua Potable: La Cabecera Parroquial de Cumandá no cuenta con un servicio de agua potable, la población se abastece de agua entubada captada desde ríos o riachuelos aledaños a sus viviendas.

Energía Eléctrica: es un servicio con el que cuenta el 100% de la población.

Teléfono: Las instituciones públicas y un reducido número de habitantes (4,04% según las encuestas realizadas) poseen líneas telefónicas convencionales, la mayor parte de la población cuenta con telefonía celular, supliendo así la necesidad de un medio de comunicación.

Alcantarillado: Actualmente cuenta con un alcantarillado que no cumple con las necesidades básicas del sector, además que su infraestructura se encuentra colapsada, ocasionando malestar entre la población, dicho alcantarillado se encuentra localizado en la vía principal de acceso.

Vialidad: La cabecera Parroquial de Cumandá, cuenta con una vía de acceso lastrada, que se encuentra en deplorables condiciones, limitando así el acceso de ciertos vehículos.

Gráfico N° 6-1 Vías de acceso a la Cabecera Parroquial de Cumandá



Transporte: No cuentan con ningún tipo de transporte interparroquial, sin embargo para poder movilizarse de un lugar a otro deben transportarse en un transporte interprovincial tales como (los Transportes de las Cooperativas San Francisco, Riobamba, Pelileo entre otras.) antes de ser usuario de dicho transporte se debe caminar 3 kilómetros hasta llegar a la vía principal (Baños Puyo), sin embargo existen compañías de transporte privadas que prestan el servicios de transporte a un costo más elevado.

Educación: La Parroquia Cumanda cuenta con la escuela Fiscomisional “Calicuchima” a la cual asisten 20 niños de entre 3 y 11 años, es preciso indicar que la cabecera parroquial de Cumanda no cuenta con un centro de educación secundaria, por lo tanto los adolescentes de dicha cabecera parroquial asisten a centros educativos, fuera de la parroquia ubicados en lugares cercanos.

Gráfico N° 6-2 Escuela Calicuchima



Salud: Los habitantes de este sector cuenta con un centro de salud, sin embargo no cuenta con un médico encargado al que pueda acudir, también se debe recalcar que el centro de salud opera hasta las 17h00 y para emergencias no se cuenta con consultorios privados en el que puedan recibir atención inmediata, estas personas deben acudir al hospital Básico Militar, IESS o Puyo, a 30 minutos de la cabecera de la parroquia en mención.

Gráfico N° 6-3 Centro de Salud Cumandá



Desechos sólidos: En lo referente a los desechos sólidos es importante manifestar que el recolector Municipal del Cantón Palora se encarga de la recolección de los desperdicios sólidos una vez por semana (los días martes), sin embargo diariamente los moradores depositan los desechos sólidos en botes de basura comunales los cuales se localización en cada esquina de las principales calles de esta cabecera parroquial, sistema que ha sido implantado para subsanar el déficit de recolección de basura por parte del Gad Parroquial de Cumandá.

6.2 Antecedentes de la propuesta

Los seres humanos no pueden vivir sin cubrir sus necesidades básicas como son: agua potable, la luz eléctrica, sistema de alcantarillado y servicio telefónico, en la actualidad en nuestro país y específicamente en las distintas parroquias que lo conforman cubrir las necesidades antes detalladas ha significado para algunos Gobiernos buscar e implementar mecanismos de manera inmediata que solucionen y cubran las necesidades de la población.

En la cabecera parroquial de Cumandá, esta problemática es evidente ya que hasta la presente fecha esta no cuenta con un sistema de evacuación de aguas residuales, es decir no poseen un sistema de alcantarillado que permita a los habitantes de esta parroquia tener un buen nivel de vida, exponiendo de esta manera a sus habitantes al contagio de diversas enfermedades por agentes patógenos que generalmente contienen las aguas contaminadas, además de afectar y contribuir gravemente con la contaminación el medio ambiente y reservas naturales que rodean a esta parroquia.

Con el diseño del sistema de alcantarillado y con este el tratamiento de las aguas residuales, se impulsará el desarrollo e integración de la población, incrementara el turismo considerado en la parroquia como fuente de riqueza inexplorada; y mejorara finalmente la salubridad de los habitantes de esta parroquia.

6.3 Justificación

Debido a que en la actualidad la cabecera Parroquial de Cumandá no posee un sistema de alcantarillado sanitario y su tratamiento, es primordial la realización del diseño respectivo que permitirá una evacuación y tratamiento adecuado de las aguas residuales; tomando en consideración que todos los proyectos de salubridad se fundamentan en el derecho de individuo a la salud, es decir, que disfrute de bienestar físico, mental y psicológico, así como el entorno en el que vivimos para poder cumplir íntegramente las necesidades vitales del ser humano.

Con el diseño de alcantarillado se contribuirá de manera positiva para el adelanto y desarrollo de la población que habita en la cabecera cantonal, al dedicarse la mayoría de su población a la actividad agrícola, se mejorara la calidad de sus cultivos. Cabe indicar que con la elaboración de este diseño también se beneficiaran las personas que tienen predios en dicha parroquia puesto que la plusvalía de los mismos aumentara, por todos estos argumentos la realización del presente proyecto se considera esencial ya que los beneficios que traerá representan un gran adelanto para el sector.

6.4 Objetivos

6.4.1.- OBJETIVO GENERAL

Elaborar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario con su respectiva planta de tratamiento para la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, provincia de Morona Santiago.

6.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento topográfico del sector para definir el trazado adecuado de la red de alcantarillado.
- Realizar el diseño hidráulico y sanitario del sistema basándose en las normas y especificaciones técnicas establecidas para este tipo de obras civiles.
- Diseñar una planta de tratamiento.
- Elaborar el presupuesto de la infraestructura sanitaria del proyecto.

6.5 Análisis de factibilidad

La ejecución del presente proyecto es factible, ya que cuenta con la colaboración de los pobladores de la Cabecera Parroquial de Cumandá así como, con el apoyo por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Cumandá, sus

autoridades representadas por el Sr Napoleón Aguilar, Presidente de la Junta Parroquial quien se ha mostrado interesado en el proyecto y a colaborado en cada una de las etapas del mismo, en lo referente al tema económico, se ha comenzado los trámites pertinentes por parte de la Junta Parroquial para que el Gobierno Cantonal de Palora conjuntamente con la EMAPAL (Empresa Municipal de agua potable y alcantarillado de Palora) designe la partida presupuestaria para la realización de este proyecto.

6.6 Fundamentación

6.6.1 Alcantarillado Sanitario

Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se debe evacuar en forma rápida y segura, las aguas residuales municipales (domesticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias.¹²

6.6.1.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

La recogida y el transporte del agua residual desde los diversos puntos en que se origina constituyen el primer paso de la gestión efectiva del saneamiento de una población. Los conductos que recogen y transportan el agua residual se denominan alcantarillas y el conjunto de las mismas constituyen la red de alcantarillado.

¹²Molina, V. (2012). Características generales de los sistemas de alcantarillado. Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño”. [En línea]. Venezuela. Disponible en: <http://es.slideshare.net/orbirtel/caracteristicas-generales-de-los-sistemas-de-alcantarillado>

Como quiera que tales sistemas deban funcionar correctamente y sin crear condiciones molestias, es de gran importancia el conocimiento de los principios fundamentales que gobiernan su diseño y construcción.¹³

- ✓ Levantamiento topográfico del área de estudio
- ✓ Perfiles de cada tramo del área en estudio
- ✓ Ubicación en la red de los pozos de visita
- ✓ Determinación de áreas tributarias
- ✓ Determinación de flujo

6.6.1.1 Levantamiento Topográfico del área de estudio

Si no se dispone de planos adecuados será preciso proceder a su levantamiento. Los trabajos topográficos deben incluir la situación de las calles, líneas de ferrocarril, parques públicos, estanques, ríos, desagües, drenajes y todos los detalles y estructuras que puedan influir o quedar afectados por la red de alcantarillado. En algunos casos, es necesario señalar los linderos de cada propiedad.

Deberá establecerse un sistema preciso, completo y permanente de niveles de referencia en toda la zona servida por la red de alcantarillado de proyecto. En ciertos casos se deberán tener en cuenta las zonas adyacentes a la de estudio, en las que abra que construir la red de alcantarillado en el futuro.

Por lo general es suficiente con disponer de las cotas de la superficie de las calles en los puntos de intersección, los puntos altos y bajos y en los cambios de rasante, razón por la que no siempre es necesario disponer de curvas de nivel¹⁴.

¹³Metcalf&Eddy(1995). proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo.Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill. Pag111

¹⁴Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill. Pag117

6.6.1.1.2. Perfiles de cada tramo del área de estudio

La preparación de planos y perfiles preliminares deberá comenzar tan pronto como sea posible durante la ejecución de los trabajos de campo de modo que pueda comenzarse los estudios previos antes de que aquellos hayan terminado.

Para cada conducto de alcantarilla se prepara un perfil vertical a una escala horizontal de 1:500 hasta 1:1000 y una escala vertical cerca de 10 veces mayor.

El perfil muestra el terreno o la superficie de la calle, las localizaciones tentativas de pozos de inspección, la cota de estratos subsuperficiales importantes tales como roca, la localización de perforaciones, todas las estructuras subterráneas, las cotas de los sótanos y cruces de calle. Es usual que en el mismo plano se muestre un esquema de la tubería y de otras estructuras relevantes.

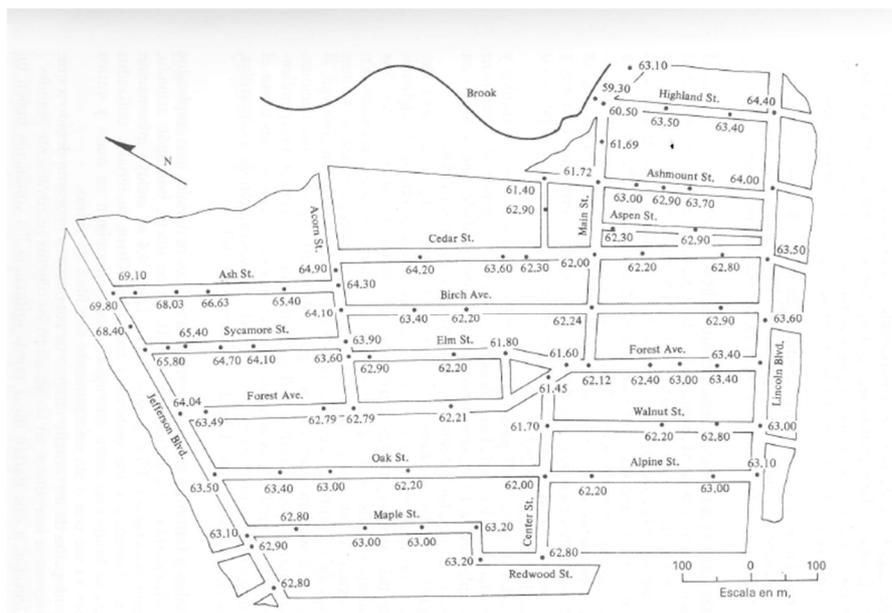
El perfil ayuda en el diseño y es usado como base de los planos de construcción.¹⁵

En los perfiles longitudinales, deben señalarse las cotas de los ejes de las calles a distancias de 15m aproximadamente y en todos los puntos donde haya cambio bruscos de la pendiente, las curvas de nivel, cuando estén disponibles, deberán presentarse con separaciones de 0,5 m. Deberán señalarse los puntos altos de las calles y los puntos bajos o depresiones.¹⁶

¹⁵ Terence J. McGhee (1999). Requerimientos de diseño detallados. Abastecimiento de Agua y alcantarillado, Ingeniería Ambiental. Colombia. Sexta edición. Editorial Mc Graw Hill. Pag.339

¹⁶ Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill. Pag118

Gráfico N° 6-4 Planta típica para un proyecto de alcantarillado sanitario



Fuente: Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill. Pág19

6.6.1.1.3. Ubicación en la red de los pozos de visita

Los pozos se proyectan primero en las intersecciones de calles y avenidas, en los tramos que los pozos estén espaciados más de 100 metros se colocarán pozos intermedios para cumplir la normativa y recomendaciones, además en los casos que las pendientes sean muy pronunciadas se colocarán pozos con cajas de sostén.

6.6.1.1.4. Determinación de áreas tributarias

Ubicados en su totalidad todos los pozos y la red se proceden a obtener las áreas tributarias que contribuyen a cada tramo, el área tributaria total de éste es la sumatoria de todas las áreas que convergen en el tramo.

6.6.1.1.5. Determinación de flujo

Una vez ubicada la red y los pozos y con la ayuda de los perfiles se procede a la determinación del flujo de las aguas residuales esto se hace con la ayuda de los perfiles de las calles, avenidas y pasajes para desembocar a los colectores que

conectarán con los lugares de tratamiento. Las pendientes máximas que se calcularán dependerán de no sobrepasar las velocidades permisibles para el diseño

6.1.2 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO

Una red de alcantarillado sanitario se compone de varios elementos certificados, tales como tuberías, conexiones, anillos y obras accesorias: descargas domiciliarias, pozos de visita, estructuras de caída, sifones y cruzamientos especiales.

6.6.2.1. Redes de colectores

Consiste en un conjunto de tuberías que se desarrolla por las vías públicas, caminos, calles y pasajes, y que colectan las aguas servidas de las viviendas y terminan en un emisor, la conducen a una planta de tratamiento o en un sistema de reúso. Se diseñan como flujo gravitacional libre de canal abierto en tubería parcialmente llena.

6.6.2.2. Tuberías

Según Ing. Rolando Agüero Mauricio(2012),Las tuberías son un sistema formado por tubos, que pueden ser de diferentes materiales, que cumplen la función de permitir el transporte de líquidos, gases o sólidos en suspensión (mezclas) en forma eficiente, siguiendo normas estandarizadas y cuya selección se realiza de acuerdo a las necesidades de trabajo que se va ha realizar.

La tubería de alcantarillado se compone de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético, el cual permite la conducción de las aguas residuales.

En la selección del material de la tubería de alcantarillado, intervienen diversas características tales como resistencia mecánica, resistencia estructural de material, durabilidad, capacidad de conducción, características de los suelos y agua,

economía, factibilidad de manejo, colocación e instalación, flexibilidad en su diseño y facilidad de mantenimiento y reparación.¹⁷

Los materiales más empleados en las alcantarillas son el fibrocemento, fundición dúctil, hormigón armado, hormigón pretensado, PVC y gres.

La adopción de un tamaño mínimo de conducto es necesaria debido a que, en ocasiones, se introducen en las alcantarillas objetos relativamente grandes y la obstrucción a que darían lugar puede evitarse si los conductos tienen un diámetro no inferior a 200mm.

En la siguiente Tabla se incluye información sobre los tamaños y los materiales indicados. Otros materiales utilizados incluyen fundición, acero corrugado, acero, hormigón en masa y varios plásticos ya sea con o sin reforzamiento con fibra de vidrio.

¹⁷ Comisión Nacional del Agua (2009). Manual de agua potable alcantarillado y saneamiento. Alcantarillado Sanitario. México. [24 de Julio 2014]. [En línea]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf>

Tabla N° 6-1 Tamaños disponibles y descripción de las tuberías comúnmente empleadas en las redes de alcantarillado

| TIPO DE TUBERÍA | RANGO DE DIAMETRO DISPONIBLE mm | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------------|---------------------------------|--|
| Fibroceso (FC) | 100-900 | Tiene menor peso que otras tuberías rígidas. Puede ser susceptible a la corrosión por ácidos y por ataque del sulfuro de hidrógeno, pero si el curado ha sido correctamente efectuado al vapor y alta presión (autoclave), puede utilizarse incluso en ambientes moderados de aguas agresivas o suelos con altos contenidos de sulfuros. |
| Fundición Dúctil (FD) | 100-1350 | Se utiliza frecuentemente en cruces de ríos o cuando la tubería tenga que soportar cargas extremadamente altas, cuando se requiera un grado elevado de estanqueidad o cuando se prevea que se puedan producir graves problemas debido a las raíces del suelo. Son sensibles a la corrosión por ácidos y al ataque de sulfuros de hidrógeno y, en consecuencia, no deben emplearse en suelo salobres a menos que se les procure la protección adecuada. |
| Hormigón armado (HA) | 300-3600 | Fácil de corregir. Susceptible a la corrosión interna si la atmósfera por encima del agua residual contiene sulfuro de hidrógeno, o con corrosión externa si el suelo es ácido o con alto contenido de sulfatos. |
| Hormigón pretensado (HP) | 400-3600 | Especialmente adecuado para alcantarillas principales de gran longitud carentes de conexiones domiciliarias y cuando se requiera buena estanqueidad. Susceptible a la corrosión (igual que la de hormigón armado). |
| Cloruro de Polivinilo (PVC) | 100-375 | Es una alternativa a las tuberías de fibrocemento y gres. Muy ligera pero robusta. Muy resistente a la corrosión. |
| Gres | 100-900 | Durante muchos años ha sido la tubería más utilizada en redes de alcantarillado y todavía lo es para alcantarillas de pequeño y mediano tamaño. Resistente a la corrosión por ácidos y álcalis. No es atacada por sulfuro de hidrógeno pero es frágil y de fácil rotura. |

Fuente: Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill. Pág 121
 Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

6.1.2.2.1 Clasificación de las tuberías

- **Laterales o iniciales.** Reciben únicamente los desagües provenientes de los domicilios.
- **Secundarios.** Reciben el caudal de dos o más tuberías iniciales.
- **Colector secundario.** Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.
- **Colector principal.** Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.
- **Emisario Final.** Conduce todo el caudal de aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar.
- **Interceptor.** Es un colector colocado paralelamente a un río o canal.

6.6.2.2.2 Características de la tubería

✓ **Diámetros mínimos**

El diámetro mínimo para tuberías de alcantarillado sanitario será de 0.20m, mientras que para tuberías de alcantarillado pluvial será de 0.25m.

Las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0,1m para sistemas sanitarios y 0,15m para sistemas pluviales y una pendiente mínima de 1%. Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex-IEOS

✓ **Velocidad de las tuberías**

Las velocidades en las alcantarillas son seleccionadas con el objeto de mantener los sólidos en el agua residual en suspensión o al menos en tracción. El tamaño de las alcantarillas sanitarias debe ajustarse para suministrar una velocidad de al menos 0.6 m/s, la cual es adecuada para mantener los granos de arena en tracción. Algunas agencia reguladoras especifican pendientes mínimas para alcantarillas de varios diámetros. Estas pendientes se calculan para dar una velocidad de 0,6 m/s cuando las alcantarillas están llenas. Dado que comúnmente las alcantarillas no están llenas y que el radio hidráulico es así diferente del que tendría una

alcantarilla llena, la velocidad real diferiría de 0,6 m/s, y en general será menor. En terreno plano el diseñador puede estar tentado a usar tuberías más grandes, ya que la pendiente “mínima” es menor, lo cual no es buena práctica puesto que una alcantarilla grande , que transporta un flujo bajo, tendrá una velocidad mucho menor que aquella que transporta flujo lleno.¹⁸

Las tuberías es necesario controlar las velocidades tanto máximas como mínimas, ya que si superan el valor máximo, los sólidos arrastrados por el flujo erosionan e conducto, mientras que si son más bajas que los valores permisibles, los sólidos en suspensión se sedimentan acumulándose y obstruyendo el conducto. Estas velocidades dependen del tipo de alcantarilla que se vaya a escoger.¹⁹

Si el agua residual fluye por las alcantarillas a baja velocidad durante periodos de tiempo prolongados, se producirá una disposición de los sólidos en aquellas. Debe procurarse que haya velocidad suficiente durante bastantes horas del día , de manera que los sólidos depositados en periodos de baja velocidad puedan ser arrastrados.

Habiendo en cuenta que la velocidad en la zona próxima a la solera de la alcantarilla, tiene gran influencia sobre la velocidad global de circulación, se ha podido comprobar que la velocidad media de 0,3 m/s es suficiente para evitar depósitos importantes de sólidos. Para impedir la deposición de materias minerales tales como arenas y gravilla, se tendrá en cuenta que la velocidad media adecuada en alcantarillas sanitarias es, generalmente, de 0,75m/s. Estos valores

¹⁸ Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Organización Panamericana de la Salud. Lima. 2005 [01 de Agosto, 2014]. [En línea]. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>

¹⁹ Carrera, W. (2006). Estudio y diseño de alcantarillado sanitario de la comunidad 29 de septiembre del Cantón Puerto Quito. Carrera de Ingeniería Civil. Escuela Politécnica del Ejercito. Ecuador.[01 de Agosto,2014]. [en Línea]. Disponible en : <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sP37jcwaKVgJ:repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1740/1/T-ESPE-014936.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>

deben tenerse en cuenta como mínimos a conseguir. La velocidad mínima en sifones invertidos, en los que resulta el acceso para su limpieza, deberá ser de 1,0 m/s. En situaciones especiales se han utilizado con éxito pendientes que conducían a velocidades medias de 0,5 m/s, pero tales alcantarillas han de construirse con gran cuidado y probablemente, requieran una limpieza frecuente.

La extracción regular del material depositado en las alcantarillas es cara y si no se elimina puede causar problemas. Por tanto, es aconsejable usar siempre pendientes que, en todos los casos, den lugar a velocidades autolimpiadoras, a pesar de que el coste de construcción de pendientes más pronunciadas suponga un incremento con respecto al de pendientes más pequeñas. Esto se recomienda porque si se descuida el trabajo de mantenimiento y limpieza del alcantarillado pueden formarse depósitos considerables que harán que aquel no funcione correctamente, pudiendo incluso ser incapaz de transportar el caudal previsto y originar daños a propiedades.

La acción erosiva de la materia en suspensión del agua residual depende no solo de la velocidad a que es arrastrada a lo largo de la solera, sino también de su naturaleza. Puesto que esta acción erosiva es el factor más importante a efecto de la determinación de la velocidad máxima de las aguas residuales, se debe prestar atención a la naturaleza de la materia en suspensión. En general, las máximas velocidades medidas del orden 2,5 a 3,0 m/s para el caudal de proyecto no producirán daños en las alcantarillas.

Una objeción a las velocidades elevadas en alcantarillas de pequeño tamaño es que, con la reducción del calado de la corriente, los objetos de gran tamaño que, eventualmente, pueden introducirse en las alcantarillas pueden quedar atascados tan firmemente que ya no puedan ser arrastrados por el siguiente aumento de caudal.²⁰

²⁰ Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill. Pag118

Según la Norma de la subsecretaría de Saneamiento Ambiental EX- IEOS sección 5.2. “Red de tuberías y colectores” sección 5.2.1.10 literal (d) : La velocidad mínima 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.

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la tabla

Tabla N° 6-2 Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados

| 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: Norma IEOS sección 5.2.1.11
Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

✓ **Coefficiente de rugosidad (n)**

El coeficiente de rugosidad n , es un parámetro que determina el grado de resistencia, que ofrecen las paredes y fondo del canal al flujo del fluido. Mientras más áspera o rugosa sean las paredes y fondo del canal, más dificultad tendrá el agua para desplazarse. Este parámetro ha sido muy estudiado por muchos investigadores en el laboratorio, por lo que se ha elaborado una tabla para los diferentes valores de n , dependiendo del material que aloja al canal.²¹

La selección del coeficiente de rugosidad es una determinación crítica en el dimensionamiento de la tubería. Un valor muy alto resulta en un

²¹ Ramírez, M (2012). Coeficiente de rugosidad. [01 de Agosto, 2014]. [En línea]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/71840588/Coeficiente-de-Rugosidad>

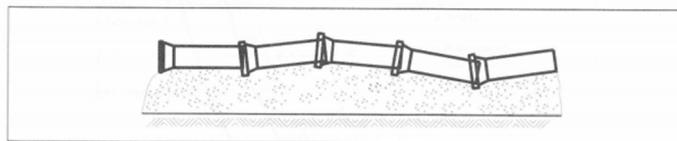
sobredimensionamiento y en un diseño antieconómico; por el contrario, un valor muy bajo resulta en una tubería con capacidad insuficiente para transportar el caudal de diseño. Adicionalmente, el coeficiente de rugosidad se ve influenciado por diversos factores durante la vida útil de la tubería, tales como:

Tipo y número de uniones. Dependiendo del material de la tubería, se fabrica en tramos cortos o largos, aumentando el número de uniones en el tramo.

Desalineamiento horizontal del conducto. Efecto causado por el movimiento lateral del suelo o por defecto en la construcción.

Desalineamiento vertical del conducto. Causado principalmente por asentamientos diferenciales, produciendo el desempate de las juntas y fisuras en la tubería

Gráfico N° 6-5 Desalineamiento por asentamientos diferenciales



Fuente: López, R (2003). Coeficiente de rugosidad de Manning. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Colombia Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág, 365

Sedimentación de materiales. Sólidos que debido a la baja velocidad se depositan en el fondo de la tubería. Igualmente, se presenta la penetración de raíces a través de las uniones o fisuras de la tubería.

Reducción de la sección de flujo. Causada por la eventual sedimentación de material, aplastamiento de la tubería o incrustaciones.

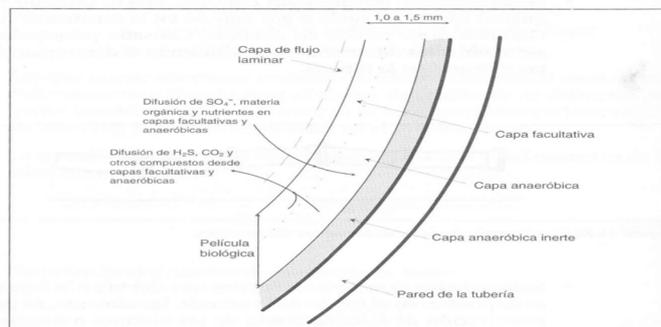
Material de la tubería. Cuando las rugosidades son menores que el espesor de la capa laminar, no afectan la resistencia al flujo; en este sentido, las tuberías de concreto, gres, plástico y fibra de vidrio son consideradas de pared lisa.

Crecimiento de la película biológica dentro de la tubería. Después de unos meses de funcionamiento del alcantarillado sanitario las paredes de la tubería se revisten

de unas capas de biomasa denominada película biológica. Como se puede observar en la figura N°6-5. Este crecimiento de biomasa se presenta en todos los materiales de tubería, lo cual permite definir un coeficiente de seguridad entre 1,2 y 1,3 con respecto al coeficiente de rugosidad determinado en tuberías nuevas y condiciones de laboratorio.

A causa de las últimas dos condiciones anteriores, el coeficiente de rugosidad en alcantarillados sanitarios puede tomar valores entre 0,009 y 0,013. La condición más conservadora o usualmente adoptada es definir $n = 0,013$, teniendo en cuenta la posibilidad de ocurrencia de los demás factores que afectan el coeficiente de rugosidad. El alcantarillado sanitario de pequeñas poblaciones en donde el mantenimiento suele ser muy esporádico, al igual que en alcantarillados pluviales, es posible trabajar con coeficientes de rugosidad mayores discriminando el material de la tubería²²

Gráfico N° 6-6 Película biológica adherida a las paredes de la tubería



López, R (2003). Coeficiente de rugosidad de Manning. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Colombia. Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág. 366

Los valores del coeficiente de rugosidad (n) según la Norma IEOS sección 5.2.1.11 se muestran en la tabla N° 6-1.

²² López R(2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.. Pág.365-367

✓ **Profundidad de los colectores (tubería)**

En general, la profundidad mínima a la clave de la tubería debe ser de 1,2m con respecto a la rasante de la calzada. Sin embargo en zonas verdes o de vías peatonales y de tráfico liviano, la profundidad mínima puede reducirse hasta 0,75 m. En terrenos planos donde existen problemas de drenaje por poca pendiente, es posible reducir la profundidad mínima teniendo en cuenta la seguridad estructural de la tubería, de acuerdo con el diseño de la zanja²³

Los colectores se proyectarán a una profundidad tal, que asegure satisfacer la más desfavorable de las siguientes condiciones:

- La profundidad requerida para prever el drenaje de todas las áreas vecinas.
- La profundidad necesaria para no interferir con otros servicios públicos existentes o proyectados, ubicados principalmente en las calles transversales a la línea del colector.
- Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular tendrá un recubrimiento mínimo de 1,20 m sobre la clave del colector en relación con el nivel de la calzada; salvo vías peatonales en que el recubrimiento podrá ser menor.
- La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares. La profundidad máxima admisible recomendada, será de 4,00 m. (Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.5)

✓ **Calado de agua en la tubería**

El calado de agua en una tubería que trabaja a gravedad o a superficie libre debe tener una altura máxima permisible de $\frac{3}{4}$ partes del diámetro interior de la tubería,

²³ López, R (2003). Profundidad mínima a la clave de la tubería. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.362

lo que permitirá la ventilación de gases que se encuentran en la red de alcantarillado²⁴.

6.2.2.3 Elementos del alcantarillado:

La red de alcantarillado además de los colectores y tuberías está formada por otras estructuras hidráulicas diseñadas para permitir el adecuado funcionamiento del sistema, entre otros, se puede mencionar las siguientes:

- Pozos de inspección
- Cámaras de caída
- Sifones invertidos
- Conexiones domiciliarias

✓ Pozos de inspección

La unión de tramos de la red de alcantarillado se realiza mediante estructuras denominadas pozos de unión o pozos de inspección, que permiten el cambio de dirección en el alineamiento horizontal o vertical, el cambio de diámetro o sección, y las labores de limpieza y mantenimiento general del sistema.

Los pozos de inspección se colocarán:

- Al comienzo de los nacientes.
- En cambios de dirección.
- Cambios de pendientes.
- Cambios de diámetro.
- Cambios de material.

²⁴ Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado, Organización Panamericana de la Salud, Lima 2005. [01 de Agosto, 2014]. [En línea]. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>

- Confluencia de dos o más tuberías, exceptuando los empalmes directos de uniones domiciliarias.

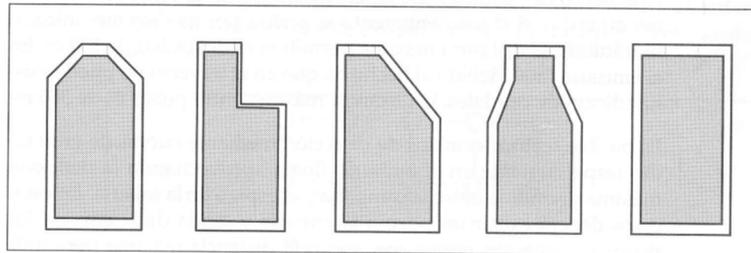
Es posible realizar cambios de dirección mediante curvas de gran radio (especialmente en el emisario final), aprovechando la deflexión máxima permitida entre la campana y el espigo de la tubería. En estos pozos intermedios necesarios, según la distancia máxima permitida entre ellos y el radio de la curva.

El pozo puede construirse en mampostería o concreto, en el sitio o prefabricado, y sus dimensiones están ya estandarizadas, por lo general. Tiene diversas formas geométricas, y consta generalmente de los siguientes elementos:

- **Tapa de acceso.** Tiene como fin permitir el acceso para la realización de las labores de limpieza y mantenimiento general de las tuberías, así como proveer al sistema de una adecuada ventilación, para lo cual tiene varios orificios. Su diámetro es generalmente de 60 cm y puede ser en hierro fundido o concreto.
- **Cilindro.** Es el cuerpo principal del pozo de una altura variable según la profundidad de las tuberías concurrentes. Las paredes tienen típicamente espesor de 20cm y puede alcanzar profundidades normales de hasta 4 m. El diámetro del cilindro ha de ser mínimo de 1,20 m y depende del diámetro de la tubería de salida. Sin embargo debe comprobarse geoméricamente el empalme de las tuberías y el pozo con el objeto de evitar que se traslapen una sobre otra.
- **Reducción cónica.** Elemento ubicado entre la tapa y el cilindro, que permite la conexión estructural de estos elementos de diámetro diferente.
- **Cañuela.** En la base del cilindro se localiza la cañuela, la cual es un canal semicircular en concreto, encargado de hacer la transición de flujo entre

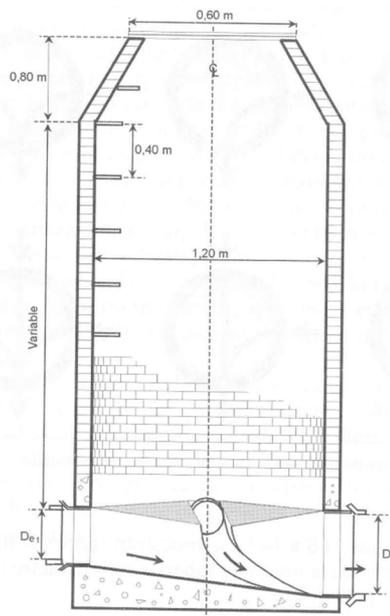
las tuberías entrantes y el colector saliente, de acuerdo con el régimen de flujo en ellas y las pérdidas de energía ocasionadas por la unión.²⁵

Gráfico N° 6-7 Formas típicas de pozo de inspección



Fuente: López R(2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.348.

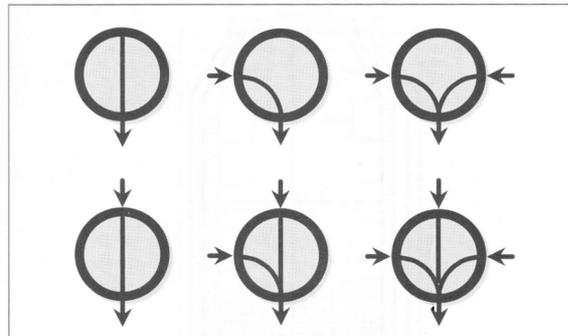
Gráfico N° 6-8 Corte A-A pozos de inspección para diámetros < 900 mm



²⁵ López, R (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.344-346.

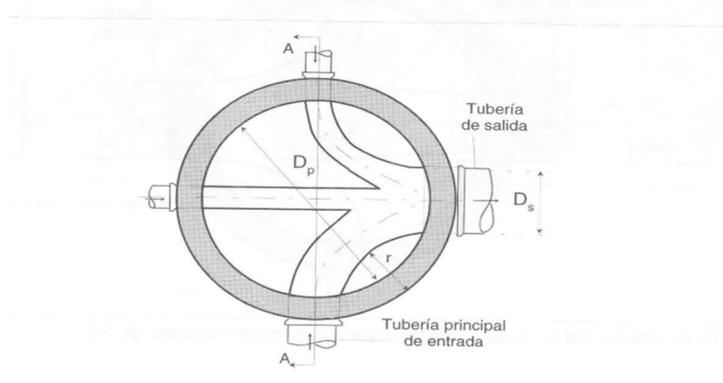
Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.350.

Gráfico N° 6-9 Posibles formas de unión en la cañuela del pozo de inspección



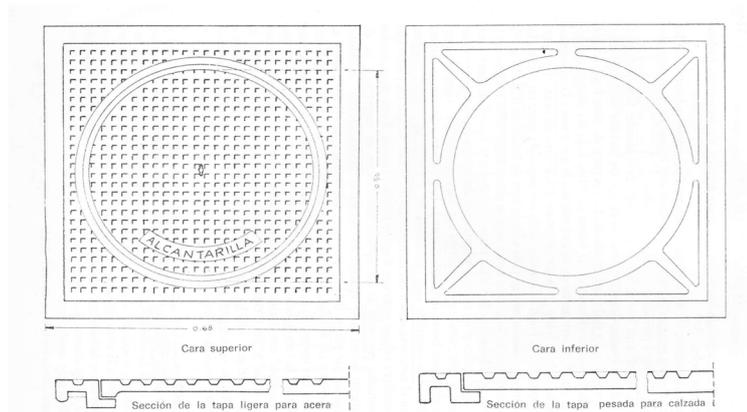
Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.349.

Gráfico N° 6-10 Cañuela del pozo de inspección para $D < 900$ mm



Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.349.

Gráfico N° 6-11 cara superior e inferior de la tapa de alcantarilla



Fuente: Nanni, V(1972). Elementos de obra y manufacturados. Técnica Moderna del Alcantarillado y de las instalaciones depuradoras. España. Primera Edición, Editorial Científico-Médica. Pág.32.

La máxima distancia entre pozos de inspección será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. La alineación entre pozo y pozo es lineal. (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex- IEOS)

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro exterior de la máxima tubería conectada al mismo. Se sugiere los siguientes valores:

Tabla N° 6-3 Alturas de pozos según el diámetro

| DIÁMETRO DE LA TUBERÍA(mm) | DIÁMETRO DEL POZO(mm) | DIÁMETRO DE LA TUBERÍA(mm) |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| ≤ 500 | 0,9 | ≤ 500 |
| ≥ 500 | Diseño especial | ≥ 500 |

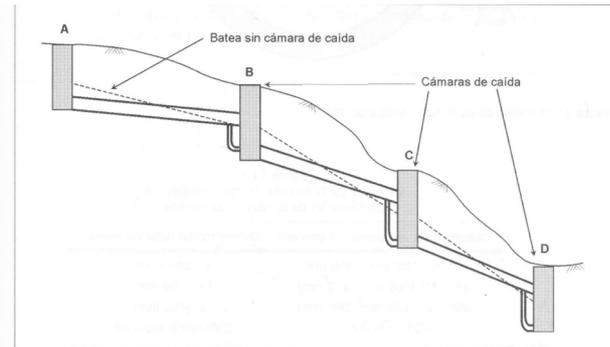
Fuente: Norma de la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental Ex-EOS
Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

✓ Pozos de revisión con salto

Las cámaras de caída son estructuras utilizadas para realizar la unión de colectores en alcantarillas de alta pendiente, con el objeto de evitar velocidades superiores a la máxima permitida y la posible erosión de las tuberías. Su aplicación se muestra en la Fig 6.8 en donde la pendiente es demasiado fuerte e impide así que los

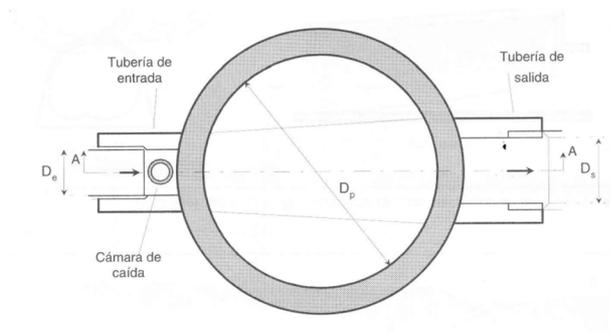
colectores puedan proyectarse paralelamente al terreno, manteniendo profundidades mínimas y cumpliendo con la velocidad máxima.

Gráfico N° 6-12 Localización de pozos de revisión con salto



Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.355.

Gráfico N° 6-13 Planta de pozo con salto



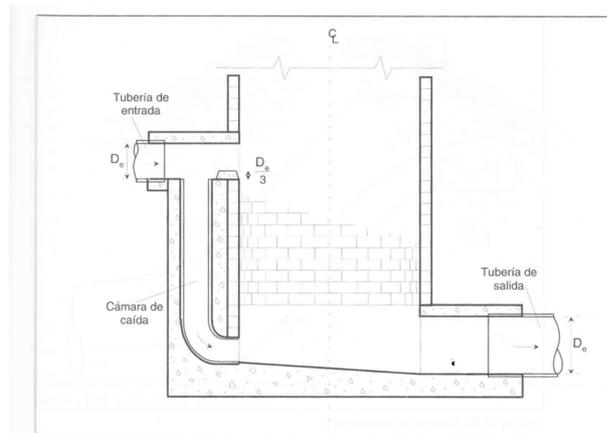
Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.356.

El requerimiento mínimo para el empleo de la cámara de caída es que exista una diferencia mayor de 0,75 m entre las cotas de batea de la tubería entrante y saliente (Normas RAS-2000; otras normas indican 1,00 m de diferencia). En este caso la unión se realiza a través de una bajante ubicada antes de la llegada al

cilindro, cuyo diámetro se especifica en la tabla N°6.3 las demás partes constituidas del pozo de caída son las ya indicadas en la sección anterior.

A dicha cámara pueden concurrir uno o varios colectores y en ella se puede hacer un cambio de dirección.

Gráfico N° 6-14 Cámara de caída Corte A-A



Fuente: López R(2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.357.

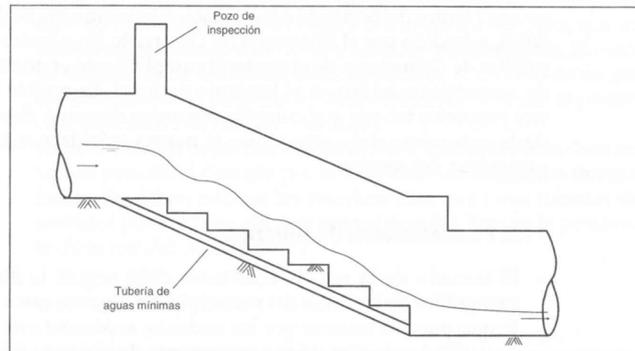
Tabla N° 6-4 Diámetro de la cámara de caída en función del diámetro de la tubería de entrada

| Diámetro de la tubería de entrada(mm) | Diámetro del tubo de caída(mm) |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 200-300 | 200 |
| 350-450 | 300 |
| 500-900 | 400 |
| >900 | Estructura especial |

Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.356.

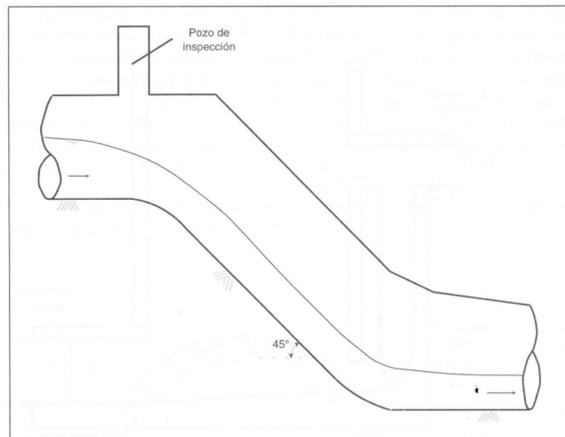
La estructura especial utilizada para los diámetros superiores a 900 mm puede ser una estructura escalonada o en rampa como se muestra en la figura N° 6-15.²⁶

Gráfico N° 6-15 Cámara de caída escalonada



Fuente: López, R (2003). Formas Típicas de pozo de inspección. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.357.

Gráfico N° 6-16 Cámara de caída rápida



Fuente: López Ricardo,(2003). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág. 358.

Según Moya, D. (2010). Son estructuras que permiten vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permiten disminuir pendiente en tramos continuos.

²⁶ López, R (2003). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Disposición de la red de alcantarillado. Pág.344-346

La altura libre entre la tubería de llegada y la tubería de salida, en un pozo normal oscila alrededor de (0.60m a 0.70 m), sin producir turbulencia.

En caso contrario se instalará un salto, que es una tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia.

El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300 mm. Para caídas superiores a 0.70 hasta 4.0 metros, debe proyectarse caídas externas, mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas de esas caídas y sus diámetros o dimensiones de ingreso al pozo, para estas condiciones especiales, el calculista debe diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio, justificando su óptimo funcionamiento hidráulico-estructural y la facilidad de operación y mantenimiento.

✓ **Sifones invertidos**

Un sifón invertido es una estructura utilizada para pasar por debajo de obstáculos que se puedan presentar en una conducción tales como canales, vías subterráneas, depresiones topográficas y otros.

El sifón es una de las pocas estructuras en un alcantarillado convencional en donde la conducción es a presión.

Debido a los riesgos de obstrucción del sifón, es necesario instalar cámaras de inspección en la entrada y en la salida. Adicionalmente, no se deben colocar tuberías de diámetro inferior al mínimo de diseño y se debe respetar la velocidad mínima de 1,0 m/s en un alcantarillado sanitario y de 1,2 m/s en un alcantarillado pluvial.

En razón de las variaciones de caudal, en el colector de entrada es conveniente colocar más de una tubería (usualmente tres), de manera que se pueda cumplir en todo momento las limitaciones de velocidad. Si se utilizan tres tuberías , estas

deben estar en capacidad de transportar los caudales máximos, medios y mínimos, respectivamente.

Con el fin de que el sifón funcione adecuadamente, es necesario que la tubería de salida del sifón este ubicada a una cota más baja que la tubería de entrada, con una caída por lo menos igual a las pérdidas de energía por fricción y accesorios a través del sifón.

✓ **Conexiones domiciliarias**

La acometida domiciliaria es una conexión legal que va desde la caja de revisión ubicado en el punto bajo de la vivienda (en la acera) hasta la tubería del sistema de alcantarillado sanitario.

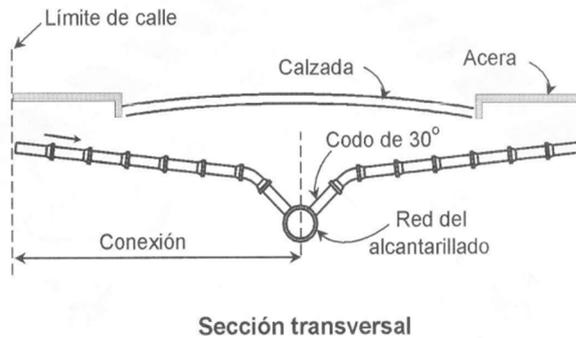
Las ordenanzas de gran número de ciudades obligan a utilizar tuberías de fundición en las cañerías de los edificios hasta una distancia de 1 a 2 m en la parte exterior al edificio. Cualquiera que sea el tipo de conducto instalado debe tenerse cuidado de apoyarlos bien, de modo que no puedan dañarse al instalarlos.

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.

Las cajas de revisión tendrán como mínimo las dimensiones de sección 0.60m x 0.60m y una altura máxima de 0.90m, si excede esta altura se utilizara un pozo de revisión.

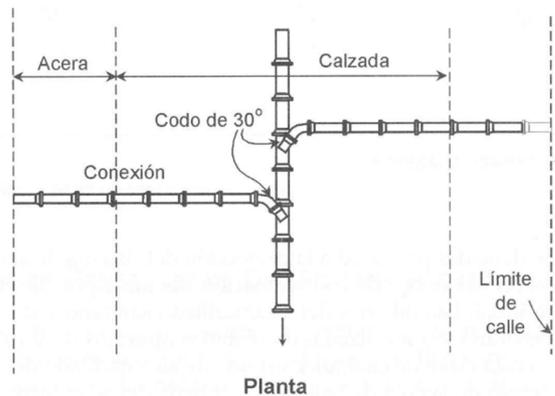
El diámetro mínimo de la tubería de conexión domiciliaria será de 150mm, la tubería debe ser conectada de manera que ésta quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por la red sanitaria. Para la unión entre las tuberías se realizara un orificio en la tubería central y se colocara un mortero de cementoarena.

Gráfico N° 6-17 Sección Transversal conexión domiciliaria



Fuente: López R.(2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.260.

Gráfico N° 6-18 Planta conexión domiciliaria



Fuente: López, R (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.260.

La conexión domiciliaria se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliaria, a la cual llegará la conexión intra domiciliaria. 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. Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex-IEOS sección 5.2.3.11

Según la norma INEN las conexiones domiciliarias deberán tener las siguientes características:

- Las conexiones domiciliarias se realizarán con tubería de 100 mm de diámetro y con una pendiente mínima del 1%.
- La conexión domiciliaria partirá desde una caja de revisión.
- La utilización de cualquier accesorio o dispositivo deberá ser plenamente Justificada y aprobada por la fiscalización.

6.2.2.4 TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

El trazo de la red es la parte más importante del proyecto ya que consiste en determinar la ruta que seguirán las aguas servidas, de tal manera que el conjunto de colectores logren trabajar como un sistema de flujo libre (sección parcialmente llena) por gravedad. El trazo de la red debe tomar en cuenta la tendencia favorable de la pendiente del terreno buscando satisfacer el servicio sanitario de cada lote o unidad drenada. Se consideran algunos aspectos importantes en el trazo de la red:

- Por razones de economía, el trazo de una red de alcantarillado debe tender a ser una réplica subterránea del drenaje superficial natural, iniciando el recorrido en los puntos que tengan las cotas más altas y dirigir el flujo hacia las cotas más bajas.
- Si se prevé que el área de proyecto tendrá sólo alcantarillado sanitario, el colector debe ser localizado a lo largo de las vías públicas equidistantes de las edificaciones laterales, esto es en el eje, pero si el terreno es muy accidentado debe asentarse del lado donde quedan los terrenos más bajos.
- La profundidad de la tubería debe ser tal que permita recibir los afluentes “por gravedad” de las instalaciones prediales y proteger la tubería contra

cargas externas como el tráfico de vehículos y otros impactos. Las profundidades deben ser suficientes para permitir las conexiones a la red colectora.

- El trazo de una red de alcantarillado se inicia con la definición del sitio o de los sitios de vertido, a partir de los cuales puede definirse el trazo de colectores principales y emisarios.
- Concluido el paso anterior se traza la red de colectores secundarios. En ambos, pueden elegirse varias configuraciones o trazos.

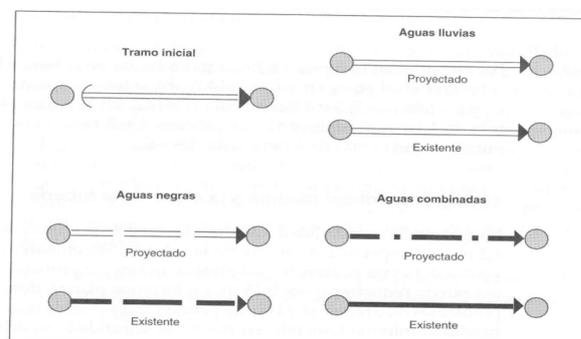
Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal como vertical.

En laderas o terrenos para el trazado en perfil con mucha pendiente debe cuidarse de no producir la velocidad máxima, la cual dependerá la pendiente máxima, pueden utilizarse cámaras con caída.

Para el trazado en perfil en caso de tener la pendiente del colector contraria a la pendiente del terreno debe utilizarse la pendiente mínima que depende de la tensión tractiva mínima, para economizar en excavación.

Se determinan el sentido del flujo de las aguas residuales ya ubicada la red y los pozos de registros, esto se hace con la ayuda de los perfiles de las calles, avenidas y pasajes.

Gráfico N° 6-19 Convenciones del trazado de tuberías



Fuente: López, R (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.261.

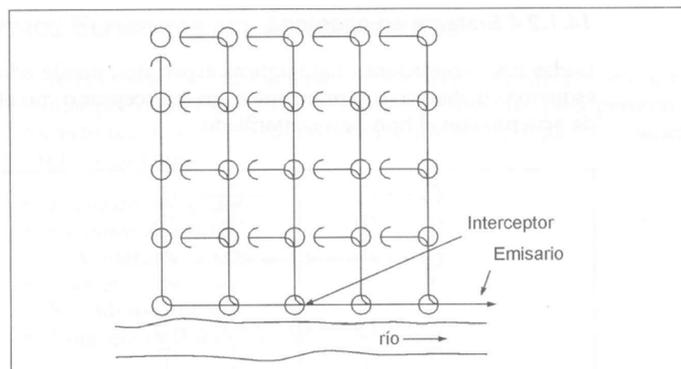
✓ **Disposición de la red de alcantarillado.**

López R. *Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.344-346* .No existe una regla general para la disposición de la red del *Según* ya que ésta debe ajustarse a las condiciones físicas de cada población. A continuación se presentan algunos esquemas que pueden usarse como guías.

• **Sistema perpendicular con interceptor**

El sistema de alcantarillado perpendicular con interceptor se utiliza para alcantarillados sanitarios. El interceptor recoge el caudal de aguas residuales de la red y lo transporta a una planta de tratamiento de aguas residuales, o vierte el caudal a la corriente superficial aguas debajo de la población para evitar riesgos contra la salud.

Gráfico N° 6-20 Esquema de un alcantarillado perpendicular con interceptor

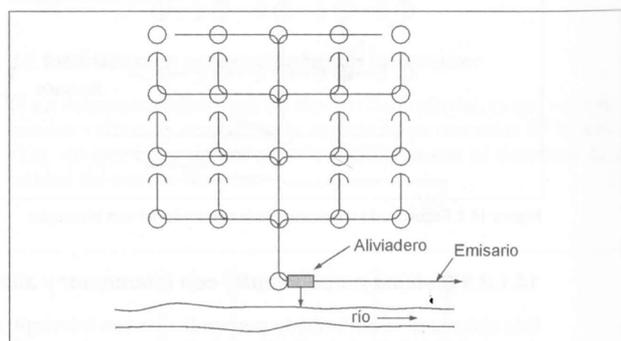


Fuente: López, R (2003). *Disposición de la red de alcantarillado* .Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.345.

• **Sistema en abanico**

Dadas unas condiciones topográficas especiales puede adoptarse el esquema de abanico con interceptor, sin interceptor o con aliviadero, de acuerdo con el tipo de alcantarilla.

Gráfico N° 6-21 Alcantarillado en abanico

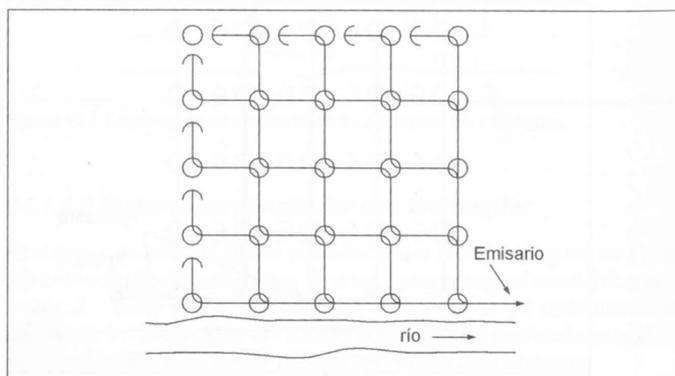


Fuente: López, R. (2003). Disposición de la red de alcantarillado .Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.346.

- **Sistema en bayoneta**

El sistema de alcantarillado en bayoneta es apropiado para alcantarillado sanitario en donde existan terrenos muy planos y velocidades muy bajas.

Gráfico N° 6-22 Sistema en bayoneta



Fuente: López, R. (2003). Disposición de la red de alcantarillado .Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.346.

Será proyectada la ruta de los colectores del sistema, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona del proyecto eligiendo los recorridos más cortos entre los puntos altos y la descarga, captando a su paso el aporte de las viviendas del sector.

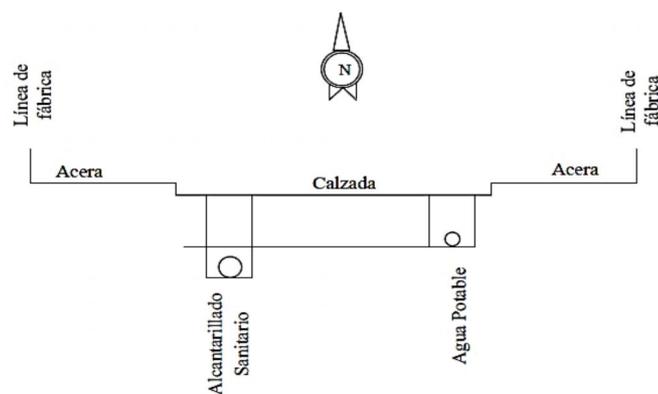
Según Moya, D; 2010. El flujo a través de conductos circulares se debe asumir como un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión o pozos de revisión, tanto horizontal como vertical.
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- El control de remanso provocado por las contribuciones de caudal será controlado aguas abajo para mantener la velocidad.
- No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tubería (pendientes), que implique cambios de régimen (subcrítica a supercrítica).
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas que impliquen destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.

6.2.2.5 Ubicación y configuración de la red

Según la Norma INEN (Septima parte. Lit. 5.2.1.2). Los colectores de la red de alcantarillado se localizarán en el lado opuesto de las calles de aquel en el que se encuentran las tuberías del sistema de agua potable, dando preferencia para su instalación la posición sur oeste.

Gráfico N° 6-23 Ubicación de la red de alcantarillado sanitario.



Fuente: Norma INEN (Septima parte. Lit. 5.2.1.2).

En los cruces de los sistemas, la red de alcantarillado deberá estar localizada por debajo de la red de agua potable, y a una profundidad que garantice su seguridad a las cargas exteriores y que permita descargar libremente las conexiones domiciliarias.

- a) Los tramos de colector tendrán alineación recta y pendiente uniforme.
- b) Deberá existir un pozo de revisión en todo cambio de dirección o pendiente del colector y en los puntos de Intersección de colectores.
- c) El diámetro mínimo de las tuberías de la red de alcantarillado será de 200 mm.
- d) La distancia máxima entre dos pozos de revisión depende del diámetro de la tubería que los conecta.

Tabla N° 6-5 Distancias máximas entre pozos de revisión

| DIAMETRO DE LA TUBERÍA (mm) | DISTANCIA MÁXIMA ENTRE POZOS (m) |
|------------------------------------|---|
| Menor a 350 | 100 |
| 400 – 800 | 150 |

Fuente: Norma INEN (séptima parte Literal 5.2.1.3)
 Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

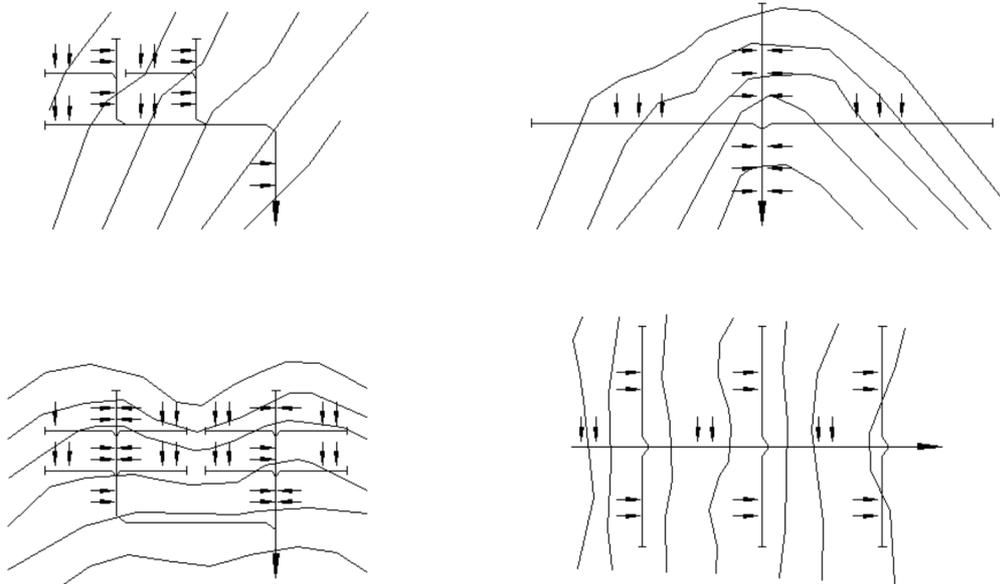
6.6.2.6 Áreas tributarias

La determinación de las áreas de drenaje a cada colector debe hacerse de acuerdo con el plano topográfico de la población y el trazado de las tuberías. El área bruta de drenaje aferente a cada colector se obtiene trazando las diagonales o bisectrices sobre las manzanas de la población. Las zonas de uso recreacional deben incluirse en dicha área.

El área de proyecto es aquella que será cubierta con el servicio de alcantarillado sanitario para el período correspondiente de diseño del proyecto. Los caudales para el diseño de cada tramo serán obtenidos en función de su área de servicio. Para la delimitación de áreas se tomará en cuenta el trazado de colectores; así como su influencia presente y futura; para lo cual se asignaran áreas

proporcionales de acuerdo a las figuras geométricas que en el trazado corresponda²⁷.

Gráfico N° 6-24 Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.



Fuente: Técnicas de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial. Franco Alcides. (2002)

6.6.3 SISTEMAS DE TRATAMIENTO

La prevención de la población del agua y del suelo solo es posible si se definen técnicas apropiadas de tratamiento y disposición de las aguas residuales. Sin embargo ningún programa de control tendrá éxito si no se cuenta con los recursos financieros para su implantación, operación y mantenimiento permanente.

De acuerdo con diferentes estudios y caracterizaciones, se ha afirmado que la cantidad total de excrementos humanos húmedos es aproximadamente de 80 a 270 gramos por persona por día, que la cantidad de orina es de 1 a 1,3 kilogramos por persona por día y que un 20% de la materia fecal y un 2,5% de la orina son material orgánico putrescible; por consiguiente el agua residual doméstica cruda es putrescible, olorosa, ofensiva y un riesgo para la salud. Si se arrojan aguas

²⁷ Alcides, F (2002). Técnicas de diseño de sistemas de alcantarillado Sanitario y Pluvial.

residuales crudas a un río o cuerpo de agua, en exceso de la capacidad de asimilación de contaminantes del agua receptora. Éste se verá disminuido en su calidad y aptitud para usos benéficos por parte del hombre.

El objetivo básico del tratamiento de aguas es proteger la salud y promover el bienestar de los individuos miembros de la sociedad.

El retorno de las aguas residuales a nuestros ríos nos convierte en usuarios directos o indirectos de las mismas y a medida que crece la población, aumenta la necesidad de proveer sistema de tratamiento que permitan eliminar los riesgos para la salud y minimizar los daños al ambiente.²⁸

Para el diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales se ha utilizado la Norma de diseño de sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos – poblaciones con menos de mil habitantes (Norma Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex -IEOS).

Antes de establecer el sistema de tratamiento, deberá considerarse las limitaciones de orden técnico y económico de la localidad. Normalmente las principales son:

- Limitaciones en recursos financieros para la construcción.
- Insuficiente preparación del personal de operación.
- Reducidas o nulas recaudaciones para operación y mantenimiento.
- Insuficiente capacidad administrativa.
-

Por tanto cuando se vaya a realizar el diseño de un sistema de tratamiento debe tomarse en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente y fundamentalmente contemplar los siguientes criterios:

- Ser de sencillo y bajo costo de operación

²⁸ Romero, J (2002). Plantas de tratamiento de aguas residuales. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Colombia. Segunda Edición, Editorial escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.129.

- Que pueda ser operado o mantenido al mínimo costo y personal con reducidos conocimientos técnicos.
- Que requiera un mínimo número de parámetros para su evaluación en periodos largos de tiempo²⁹

6.6.6.2 Análisis del cuerpo receptor

6.6.6.2.1 Impacto de los caudales y cargas contaminantes

La capacidad de una planta de tratamiento suele calcularse para el caudal medio diario correspondiente al año del proyecto. No obstante por razones prácticas las plantas de tratamiento de aguas residuales deben ser proyectadas teniendo en cuenta que deben hacer frente a condiciones de trabajo que vienen dictadas por los caudales, las características de las aguas residuales a tratar y la combinación de ambos (carga contaminante).

Además es importante considerar en el proyecto diversas condiciones singulares como puede ser la puesta de funcionamiento de la planta o las condiciones de caudales o cargas muy bajas. El objetivo último del tratamiento de las aguas residuales es la obtención del sistema de tratamiento que puedan responder a una amplia gama de condiciones de funcionamiento sin dejar de cumplir con los rendimientos exigidos. Para cumplir con este objetivo, es importante comprender perfectamente el papel que desempeñan los caudales y los factores de carga.

6.6.3.2.2 Evaluación y determinación de los caudales del proyecto

El proceso de evaluar y determinar los caudales de proyecto hace necesario obtener unos caudales medios basados en la población actual y las predicciones de población futura, la contribución de las aguas industriales y la influencia de la infiltración y las aportaciones incontroladas.

²⁹ Villacís. C. (2013). Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango bajo, Parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi. Universidad técnica de Ambato. Ecuador.

Una vez determinados los caudales medios, se multiplican por una serie de factores de punta para obtener los caudales punta del proyecto. Tanto para la obtención de los caudales medios como de los factores de punta es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Obtención y predicción futura de los caudales medios diarios.
- ✓ Criterios empleados para la selección de los factores de punta.
- ✓ Aplicación de los factores de punta y de caudal mínimo
- ✓ Elementos de control de los caudales punta existentes aguas arriba de la planta, que pueden afectar al diseño de la misma.

6.6.3.2.3 Estudio de alternativas de solución

El objeto de este estudio, es el de llegar a una definición preliminar sobre las alternativas de solución más convenientes, en lo que se relaciona con el tipo de sistema de intercepción y tratamiento de las aguas servidas. Este estudio se efectúa con el uso de costos globales y las herramientas desarrolladas son de utilidad para estudios preliminares.

6.6.3.3 Selección del grado de tratamiento

La selección de un proceso de tratamiento de aguas residuales, o de la combinación adecuada de ellos, depende principalmente de:

- Las características de agua cruda
- La calidad requerida del efluente
- La disponibilidad de terreno
- Los costos de construcción y operación del sistema de tratamiento.
- La confiabilidad del sistema de tratamiento.
- La facilidad de optimización del proceso para satisfacer requerimientos futuros más exigentes.

La mejor alternativa de tratamiento se selecciona con base en el estudio individual de cada caso, de acuerdo con las eficiencias de remoción requeridas y con los costos de cada una de las soluciones técnicas³⁰.

6.6.3.3.1 Características del agua que se va a tratar

El agua a tratar para este sistema de alcantarillado son en su mayoría aguas residuales domésticas. Es por esta misma razón que el contenido de grasas en las mismas es bajo, por lo que se puede obviar la construcción de una trampa de grasas.

6.6.3.3.2 Nivel de tratamiento

Al tratarse de aguas residuales domésticas, el tratamiento a utilizarse no deberá ser muy alto, debido a que la concentración de materia orgánica biodegradable es muy baja, es por esta razón que se alcanzara hasta un nivel secundario, para proveer el tratamiento necesario. Además para disminuir costos, minimizar mano de obra y al no ser necesario (por su uso final para riego agrícola), se suprimirá la aplicación de tanques de cloración (tratamiento terciario).

6.6.3.3.- Elección del método de tratamiento

El análisis y elección de los procesos de tratamiento que permiten cumplir con los rendimientos de eliminación establecidos en los permisos de vertido es uno de los aspectos más interesantes y sugestivos del proyecto de una planta de tratamiento. La metodología del análisis de procesos que conducirá a la selección de los procesos de tratamiento para una planta determinada consta de diferentes pasos y evaluaciones que variaran dependiendo de la complejidad del proyecto y de la experiencia del ingeniero proyectista.

³⁰ Romero, J (2002). Plantas de tratamiento de aguas residuales. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Colombia. Segunda Edición, Editorial escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.136.

6.6.3.3.1 Tratamiento preliminar

En su expresión más general, el tratamiento preliminar ocurre a través de una secuencia de unidades de tratamiento encargadas de modificar la distribución del tamaño de las partículas presentes en el agua residual.

DESARENADOR

Los desarenadores en un tratamiento de aguas residuales, se usan para remover arena, grava, partículas u otro material sólido pesado que tenga velocidad de asentamiento o peso específico bastante mayor que el de los sólidos orgánicos degradables de las aguas residuales.

Los desarenadores protegen el equipo mecánico del desgaste anormal y reducen la formación de depósitos pesados en tuberías, canales y conductos. Además minimizan la frecuencia requerida de limpieza de los digestores, en aquellos casos en que se presenta una acumulación excesiva de arena en dichas unidades.

Los desarenadores pueden localizarse antes de todas las demás unidades de tratamiento, si con ello se facilita la operación de las demás etapas del proceso. Los desarenadores pueden ser del tipo de limpieza mecánico o de limpieza manual dependiendo de si se dotan o no de equipo mecánico de remoción de arena.

El diseño depende del tipo de flujo y del equipo de limpieza seleccionado. El tipo de desarenador más utilizado es el flujo horizontal, en el cual el agua pasa a lo largo del tanque en dirección horizontal, la velocidad horizontal del agua se controla mediante las dimensiones de la unidad o mediante un vertedero de sección especial a la salida.³¹

³¹ Romero, J (2002). Cribas y desarenadores. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Colombia. Segunda Edición, Editorial escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.285

6.6.3.1.2 Etapa Primaria

Entre la variedad de sistemas de tratamiento de aguas residuales se decidió adoptar el tratamiento físico a través de tanques sépticos, debido a que no requiere de mayor espacio, es de fácil construcción, no requiere personal para su operación y su mantenimiento exige personal reducido y poco calificado.

FOSA SÉPTICA

Una fosa séptica se usa para recibir la descarga de agua residual proveniente de residencias individuales y de otras instalaciones sin red de alcantarillado. Los tanques sépticos, son tanques que sirven como tanque combinado de sedimentación y desnatación. Como digestor anaerobio sin mezcla ni calentamiento y como tanque de almacenamiento de lodos.

La sedimentación se utiliza en los tratamiento de aguas residuales para separar sólidos en suspensión de las mismas.

La eliminación de las materias por sedimentación se basa en la diferencia de peso específico entre las partículas sólidas y el líquido donde se encuentran, que acaba en el depósito de las materias en suspensión.

La fosa séptica se usa principalmente en el tratamiento de aguas residuales de viviendas individuales.

Consiste en un dispositivo en forma de cajón, enterrado y hermético, diseñado y construido para proveer las siguientes operaciones y procesos en el agua residual:

- Separar sólidos de la parte líquida y almacenarlos adecuadamente.
- Separar compuestos con menor densidad que el agua (grasas, jabón, etc.).
- Proveer digestión a la materia orgánica.
- Permitir la descarga de líquidos clarificados y depurados.

Los sólidos se decantan y acumulan en el fondo del tanque. Por otra parte, las grasas, jabón y todo material en suspensión forman una nata espumosa liviana

que se concentra en la superficie. El líquido clarificado y purificado sale por una tubería localizada de tal manera que evite que el material en suspensión se filtre.

Los sólidos y líquidos en el pozo se someten a procesos de descomposición por la acción de bacterias anaerobias. Esta descomposición o tratamiento de aguas negras en condiciones anaerobias es llamada “séptica”.

En la losa superior del tanque se implementarán tubos de ventilación para los gases que se producen en el proceso de descomposición y suben a la superficie en forma de burbujas.

Componentes del sistema

✓ Tanque séptico

Cada tanque séptico se diseñó con dos compartimientos para proporcionar una mejor eliminación de sólidos. El primer compartimiento se conoce como “cámara de digestión”, el cual posee los 2/3 del volumen total del tanque; al segundo se lo llama “cámara de pulimento” y tendrá el volumen restante del total del tanque.³²

La relación largo – ancho se encontrará dentro del rango de 3 a 7. Cabe recalcar que mientras más largo es el tanque, mayor es la eficiencia de depuración.

La profundidad mínima del líquido será de 1.2 [m] y el espacio libre sobre este será de 25 a 30 [cm].

✓ Filtros de arena y grava

El diseño de un filtro rápido deberá tener las siguientes características:

³² *Asociación de Ingenieros sanitarios de Antioquia, AINSA, Sistemas individuales para tratamiento de agua a nivel rural: captación, filtración, desinfección, Medellín, 1991, pág. 47.*

- Buen tratamiento previo de aguas.
- Elevado régimen de filtración (80 a 120 [l/m²/min]). Debido al bajo caudal sanitario que presenta el proyecto, se tomará una velocidad de filtración de 80 [l/m²/min], la cual determina el tamaño del filtro.
- Lavado de las unidades de filtración con agua filtrada en contracorriente a través del lecho del filtro, para arrastrar y eliminar el barro y otras impurezas que hayan colmatado la arena.

El filtro consiste en una capa de arena de 60 a 75 [cm] de espesor y una capa de grava de 40 a 60 [cm] de espesor, por los cuales transcurre el agua antes de ser depositada finalmente en el cauce natural.

Los filtros de grava y arena se colocarán a continuación de la cámara de pulimiento, es decir, a la salida del tanque séptico.

ARENA

La arena empleada en filtros rápidos no debe tener suciedad; será dura y resistente, preferentemente de cuarzo o cuarcita. No debe perder más de un 5% en peso después de una digestión durante 24 horas en ácido clorhídrico del 40%.

Se especifica su tamaño efectivo, que es el tamaño en milímetros del tamiz que deja pasar el 10% en peso de la arena. La uniformidad de tamaño se especifica mediante el coeficiente de uniformidad, que es la relación entre el tamaño del tamiz que dejará pasar el 60% de la arena y su tamaño efectivo.

El espesor de la arena en los lechos oscila entre 60 y 75 [cm], si bien en las instalaciones más recientes se tiende a proyectarlos con lechos de 60 a 68 [cm].

Las arenas para filtros se clasifican en: gruesas, medias y finas

Arenas gruesas

- Son apropiadas para aquellos casos en que:

- Cabe esperar un buen tratamiento previo.
- El agua a tratar no estará fuertemente polucionada.
- Las ventajas inherentes a los ciclos de filtración más largos que se obtendrán y a la menor cantidad de agua de lavado empleada, compensan cualquier desventaja propia de un agua de inferior calidad.
- El diseño del filtro permite velocidades de lavado necesariamente elevadas.

Arenas finas

- Cuando el tratamiento previo pueda ser a veces deficiente.
- Cuando se precisa una gran eficacia en la eliminación de bacterias y de la turbidez.
- Cuando el ahorro de agua de lavado y otras ventajas de los ciclos de filtración más largos, carecen de importancia.
- Cuando el diseño del filtro permite velocidades de lavado bajas que limpiarán solamente la arena más fina.
- Si se ha de practicar el ablandamiento del agua y es de esperar un rápido aumento del tamaño de la arena a causa del carbonato cálcico.

Arenas medias

- Resultan adecuadas para condiciones intermedias.

Tabla N° 6-6 Clasificación de la arena de filtros por el tamaño del grano.

| TAMAÑO % | TAMAÑO DEL GRANO (mm) | | | | | |
|---------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | FINO | | MEDIO | | GRUESO | |
| | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo | Mínimo | Máximo |
| 1 | 0,26 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,41 | 0,45 |
| 10 | 0,35 | 0,45 | 0,45 | 0,55 | 0,55 | 0,65 |
| 60 | 0,53 | 0,75 | 0,68 | 0,9 | 0,83 | 1,08 |
| 99 | 0,93 | 1,5 | 1,19 | 1,8 | 1,46 | 2 |

Fuente: Abastecimiento de agua y alcantarillado, Steel y Blanxart.

Un tamaño 10, expresado en porcentaje, significa que el 10% de la arena es más pequeña que el tamaño dado.

GRAVA

La grava tiene dos funciones principales:

- Actúa como soporte de la arena y hace que el agua filtrada pueda discurrir libremente hacia el sistema colector.
- Dirige el agua de lavado hacia el lecho de arena de un modo casi uniforme.

Se la dispone en 5 o 6 capas de distintos tamaños, totalizando un espesor de 40 a 60 [cm]. Se coloca la capa más fina en la parte superior.

La grava debe ser dura, redondeada, resistente y de un peso aproximado de 1600 [Kg/m³]; no debe contener piezas llanas, delgadas o alargadas, ni debe contener margas, arena, arcilla u otros materiales extraños.³³

A continuación la gradación y espesor de capas comúnmente empleadas.

Tabla N° 6-7 Tamaño de la grava

| TAMAÑO DE LA GRAVA | ESPESOR(cm) |
|---------------------------|--------------------|
| 0,25-0,50 | 5-8 |
| 0,50-1,30 | 5-8 |
| 1,30-200 | 8-13 |
| 2,00-400 | 8-13 |
| 4,00-6,30 | 13-20 |
| ESPESOR TOTAL | 39-62 |

Fuente: Abastecimiento de agua y alcantarillado, Steel y Blanxart

³³ Ernest W. Steel y J. BagariaBlanxart, *Abastecimiento de agua y alcantarillado*, 3^{ra} edición, págs. 270-277

Sistema colector del agua filtrada

El agua filtrada unirse con plomo, otras tuberías laterales de hierro fundido. Tanto para el colector principal como para los laterales se emplea también el fibro-cemento y la fundición revestida de cemento, y para los laterales también se ha usado acero. Estos laterales se disponen generalmente a distancias de 15 o 20 [cm] entre centros y perforados por la parte inferior con agujeros de 6.5 a 12.5 [mm]. Las perforaciones se disponen, a veces, alternadas en la parte inferior, pero a 30° de la vertical central. La disposición de los agujeros en la parte inferior exige el apoyo de estos laterales en bloques de hormigón y a unos 3.5 [cm] por encima del fondo del filtro. Tienen la ventaja de reducir la acción de choque del agua de lavado. A veces las perforaciones se forran con anillos de bronce para evitar la corrosión.³⁴ que llega a la grava se recoge en tubos colectores que al mismo tiempo sirven para distribuir el agua de lavado durante este proceso. Para cumplir adecuadamente su misión, debe recoger y distribuir el agua de forma homogénea, aunque esto no llega a conseguirse plenamente debido a la ligera diferencia de pérdida de carga que se produce en los diversos puntos del sistema.

Se emplean varios tipos de sistemas colectores o fondos de filtros. Uno de los más empleados es el de tubos perforados. Mediante este sistema, las diferencias de carga sobre el lecho se reducen considerablemente al mantener un valor adecuado de las velocidades del agua en los tubos o conducciones del sistema, así como de las dimensiones de los orificios, de su número y su distribución.

La superficie total de los orificios debe ser del 0.20 al 0.33% de la superficie filtrante. Un tipo sencillo de sistema colector consta de un tubo principal de hierro fundido con aberturas en las que pueden atornillarse o unirse con plomo, otras tuberías laterales de hierro fundido. Tanto para el colector principal como para los laterales se emplea también el fibro-cemento y

³⁴ *Edgar Mora, Tesis de grado: Diseño del alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas de la parroquia San José de Dahuano, cantón Loreto, provincia de Orellana, PUCE, Quito, 2010, pág. 62.*

la fundición revestida de cemento, y para los laterales también se ha usado acero. Estos laterales se disponen generalmente a distancias de 15 o 20 [cm] entre centros y perforados por la parte inferior con agujeros de 6.5 a 12.5 [mm]. Las perforaciones se disponen, a veces, alternadas en la parte inferior, pero a 30° de la vertical central. La disposición de los agujeros en la parte inferior exige el apoyo de estos laterales en bloques de hormigón y a unos 3.5 [cm] por encima del fondo del filtro. Tienen la ventaja de reducir la acción de choque del agua de lavado. A veces las perforaciones se forran con anillos de bronce para evitar la corrosión.

Diseño del sistema de tratamiento

El caudal de diseño para calcular el volumen del tanque séptico será el máximo instantáneo. Este caudal es crítico y aunque su ocurrencia sea poco probable, brinda la ventaja de permitir a caudales menores un tratamiento más eficiente debido a que el tiempo de retención aumenta.

El tiempo de retención adoptado es de 2 horas; de esta manera se cumple con las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental.

LECHO DE SECADO DE LODOS

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta ideal para pequeñas comunidades.

Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques), con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos de secado es generalmente de 3 a 6m, pero para instalaciones grandes pueden sobrepasar los 10m.

El medio de drenaje es generalmente de 0.30m de espesor y deberá tener los siguientes componentes:

- ✓ El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 0.15m formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 0.02 a 0.03m llena de arena.
- ✓ La arena es el medio filtrante y deberá tener un tamaño efectivo de 0.3 a 1.3mm.
- ✓ Debajo de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada hasta .20m de espesor.³⁵

6.6.3.3 Etapa Secundaria

FILTRO BIOLÓGICO

El filtro percolador es un relleno cubierto de limo biológico a través del cual se percola el agua residual. Normalmente el agua residual se distribuye en forma de

³⁵ Especificaciones técnicas para la construcción de tanque séptico, tanque imhoff y laguna de estabilización. Organización Panamericana de Salud. Lima (2005). [02 de Agosto, 2014]. [En línea]. Disponible en: OPS/CEPIS/05.164 (2006).

pulverización uniforme sobre el lecho de relleno mediante un distribuidor rotativo de flujo. El agua residual percola en forma ascendente a través del relleno y el efluente se recoge en el fondo.

Los filtros percoladores son filtros de 1 a 12 m de profundidad rellenos de materiales tales como roca, clinkers o materiales sintéticos en formas diversas, el agua residual afluyente percola a través del relleno poniéndose en contacto con la capa de limo bioológico.

Las dos propiedades más importantes de los filtros percoladores son: la superficie específica y el porcentaje de huecos. La superficie específica se define como los m^2 de superficie de relleno por m^3 de volumen total. Cuanto mayor sea la superficie específica mayor será la cantidad de limo biológico por unidad de volumen. Por otra parte a mayor a mayor porcentaje de huecos se consiguen cargas hidráulicas superiores sin peligro de inundación.

Mientras que los lechos rellenos de rocas , clinkers u otros materiales sintéticos pueden soportar profundidades de 1 a 2.5m , los lechos de materiales sintéticos pueden soportar profundidades entre 6 y 12 m. El mayor porcentaje de huecos en los rellenos sintéticos facilita el flujo y reduce el peligro de inundación.

El filtro biológico es un proceso muy usado para el tratamiento de aguas residuales. El filtro biológico no es un proceso diseñado para ejercer una verdadera acción de tamizado o filtración el agua residual sino para poner en contacto aguas residuales con biomasa adherida a un medio de soporte fijo, constituyéndose un lecho de oxidación biológica.

Un filtro biológico tiene por objeto reducir la carga orgánica existente en aguas residuales domésticas o industriales. Consiste en un lecho de piedras u otro material natural o sintético, sobre el cual se aplican las aguas residuales con el consecuente crecimiento de microorganismos, lamas o películas microbianas sobre el lecho.

En un filtro biológico las aguas residuales se riegan sobre el lecho filtrante y se dejan percolar. El lecho del filtro percolador consiste en un medio altamente permeable, al cual se adhieren los microorganismos y a través del cual el residuo líquido se infiltra. El filtro es usualmente circular con distribuidor rotatorio superficial del agua.

6.6.4.- Parámetros de diseño de la red de alcantarillado sanitario.

6.6.4.1.- Período de diseño (n).

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente, el establecimiento del periodo de diseño o año horizonte del proyecto depende de los siguientes factores:

- a) La vida útil de las estructuras o equipamientos teniéndose en cuenta su obsolescencia o desgaste.
- b) La facilidad o dificultad de la ampliación de las obras existentes.
- c) Las tendencias de crecimiento de la población futura con mayor énfasis el del posible desarrollo de sus necesidades comerciales e industriales.
- d) El comportamiento de las obras durante los primeros años o sea cuando los caudales iniciales son inferiores a los caudales de diseño.

Para seleccionar el período de diseño se debe de considerar factores como la vida útil de las estructuras, equipos y componentes; tomando en cuenta la antigüedad, el desgaste natural que sufren los materiales, así como la facilidad para hacer ampliaciones a las obras planeadas, también, la relación anticipada de crecimiento de la población, incluyendo en lo posible, el desarrollo urbanístico comercial o industrial de las áreas adyacentes.³⁶

³⁶ Solis, T. (2013). Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores en el sector Yanahurco del Barrio Oriente, cantón mocha de la provincia de Tungurahua. Trabajo de grado publicado. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Las obras componentes de los sistemas de alcantarillado se diseñarán en lo posible, para sus períodos óptimos de diseño.

El período óptimo de diseño de una obra de ingeniería es una función del factor de economía de escala y de la tasa de actualización (costo de oportunidad del capital).

Dado que los componentes principales de un proyecto de alcantarillado presentan distintos factores de economía de escala, estos pueden, de considerarse justificable, dimensionarse para diferentes períodos intermedios de diseño.

Como regla general, las obras con economías de escala significativas, se diseñarán para la capacidad final del diseño, en tanto que los otros con pequeñas economías de escala se diseñarán para períodos más cortos, de ser posibles múltiplos del período final.

Para la selección del período de diseño de las obras, además de lo anotado en los numerales anteriores, se tendrá en cuenta las facilidades de ampliación y el impacto ambiental de ejecución de la obra.³⁷

Según la norma INEN debe tenerse en cuenta que el período de diseño involucra el tiempo de construcción y puesta en marcha de los sistemas, el que varía entre uno y dos años.

Tabla N° 6-8 Períodos de diseño recomendados

| COMPONENTES | | VIDA ÚTIL |
|-----------------------|---------------|------------------|
| Pozos | | 10 a 25 |
| Conducciones | Hierro dúctil | 40 a 50 |
| | PVC o AC | 20 a 30 |
| Planta de tratamiento | | 20 a 30 |

Fuente Norma INEN

Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

³⁷ Norma IOES Octava Parte literal 5.1.1

6.6.4.2 Índice porcentual de crecimiento poblacional (r)

Para el cálculo del índice porcentual de crecimiento poblacional existen tres métodos comúnmente usados los cuales son:

1. Método Aritmético.
2. Método Geométrico.
3. Método Exponencial

El índice de crecimiento y poblaciones de diseño se describen de acuerdo al libro Diseño de Acueductos y Alcantarillados de Luis Silva.

Método Aritmético

Este método considera un crecimiento lineal y constante de la población, en el que se considera que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma para cada unidad de tiempo.

$$r = \left(\frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} \right) * 100$$

Ecuación N° VI-1

Donde:

r = índice de crecimiento poblacional

Pf = Población Futura.

Pa = Población actual.

n = Período de diseño.

✓ **Método Geométrico**

En este método, lo que se mantiene constante es el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no por unidad de monto. Los elementos de la ecuación son los mismos que del método aritmético.

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100$$

Ecuación N° VI-2

✓ Método Exponencial

Este método supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$r = \left[\frac{\ln \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{n} \right] * 100$$

Ecuación N° VI-3

Donde:

r = índice de crecimiento poblacional

\ln = Logaritmo natural

Pf = Población Futura.

Pa = Población actual.

n = Período de diseño.

Las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, ex IEOS, establecen que en el caso de no contar con los datos de población para el cálculo del índice de crecimiento poblacional, se debe adoptar los valores de población de la población más cercana donde se cuente con la información.

Si el índice de crecimiento fuera negativo se debe adoptar como mínimo un índice de crecimiento de 1%.

6.6.4.3 Población de diseño.

La población actual y futura servida por el proyecto puede estimarse a partir de los censos de población y complementarse con información del número de suscriptores de diferentes servicios públicos, como por ejemplo de acueducto o

energía. La población servida puede estimarse como el producto de la densidad de población y del área bruta servida por dicho colector, igualmente, puede estimarse a partir del número de viviendas y del número de habitantes por vivienda.³⁸

Según la norma INEN (Anexo A, sección A.2.2). Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, deberá analizarse la información censal disponible para la localidad. En caso de no existir esta información para la localidad en estudio, es conveniente realizar el análisis en base a la información censal correspondiente a la población rural total de la parroquia a la que pertenezca la localidad o localidades de características similares.

Si al calcular la población futura de diseño en base al período de diseño propuesto en la norma y a la tasa de crecimiento poblacional determinada o asumida, esta población resulta mayor a 1,25 veces la población actual, deberá asumirse un período de diseño menor, de manera que la población de diseño no supere en más del 25% la población actual. De esta manera se cumple lo estipulado en el código. Es conveniente calcular una población flotante en localidades de reconocido atractivo turístico, en las que efectivamente se tenga una afluencia considerable de gente foránea.

Según Silva L (1994). La longitud del alcantarillado sanitario que se construirá en una comunidad depende de la población beneficiada y de su distribución espacial.

Las poblaciones que normalmente se toman en cuenta son:

- ✓ **Población actual (Pa)**, es la población existente en el momento de la elaboración de los diseños de ingeniería.

³⁸ López R(2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.390.

- ✓ **Población al inicio del proyecto**, es la población que va a existir en el área estudiada al inicio del funcionamiento de las redes.

Cabe observar que entre la población actual y esta población puede haber una diferencia significativa, en función del tiempo de implantación de las obras.

- ✓ **Población al fin del proyecto**, es la población que va a contribuir para el sistema de alcantarillado, al final del período del proyecto.
- ✓ **Población futura (Pf)**, *Según la norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex - IEOS quinta Parte literal 4.1.3* Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales que influyan en los movimientos demográficos.

El crecimiento poblacional está íntimamente ligado al tamaño del proyecto y por lo tanto al período de diseño que se analice.

6.6.4.3.1 Métodos estadísticos para estimar población futura.

Los métodos de estimación de población futura usualmente empleados en Ingeniería Sanitaria pueden clasificarse en analíticos y gráficos, entre los primeros mencionados tenemos:

1. Método Aritmético.
2. Método Geométrico.
3. Método Exponencial

✓ **Método de incremento aritmético**

Proporciona buen criterio de comparación, con incrementos constantes para periodos iguales, gráficamente su comportamiento es una recta.

$$Pf = Pa(1 + rn)$$

Ecuación N° VI-4

Fuente: Silva, L(1994)

Donde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r = índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

✓ **Método de incremento geométrico**

Con este método se obtiene un incremento que se comporta más acorde al crecimiento real de la población. Gráficamente su comportamiento es una curva.

$$Pf = Pa(1 + r)^n$$

Ecuación N° VI-5

Fuente: Silva, L (1994)

Donde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r = índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

✓ Método de incremento exponencial.

A diferencia del modelo geométrico, el modelo exponencial supone que el crecimiento se produce en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$Pf = Pa(e)^{rn}$$

Ecuación N° VI-6

Fuente: Silva, L (1994)

Donde:

Pf= Población Futura.

Pa= Población actual.

r= índice de crecimiento poblacional.

n= Período de diseño.

e=Constante matemática = 2,7182

6.6.4.4 Densidad poblacional

La densidad de población se define como el número de personas que habitan en una extensión de una hectárea. Un estudio de densidad de población debe reflejar su distribución de manera zonificada, la densidad actual y la máxima densidad esperada (densidad de saturación); hay que valorar este último, con el cual se debe diseñar el sistema de alcantarillado, y con la densidad actual verificar el comportamiento hidráulico del sistema.

La densidad varía según el estrato socioeconómico y el tamaño de la población. Para poblaciones pequeñas, la densidad puede fluctuar entre 100 y 200 hab/ha, mientras que para poblaciones mayores o ciudades, la densidad suele determinarse por estrato y los usos de la zona(residencial, industrial o comercial) y puede llegar a valores de orden de 400 hab/ha o mas³⁹.

³⁹ López, R (2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Pág.391.

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, etc.) La densidad poblacional se expresa en hab/Há. *Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.*

$$Dp = \frac{Población(hab)}{Área\ proyecto(Há)}$$

Ecuación N° VI-7

Fuente: Norma de la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental Ex IEOS

6.6.4.5 Dotación de agua potable

Es el consumo promedio de agua potable por cada habitante, por cada día. Se expresa en litros por habitante por día (lt / hab / día).

Los factores que se consideran en la dotación son: clima, nivel de vida, actividad productiva, abastecimiento privado, servicios comunales o públicos, facilidad de drenaje, calidad de agua, medición, administración del sistema y presión del mismo. *Norma de la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental ex IEOS Parte quinta. Literal 4.1.4*

Tabla N° 6-9 Dotación media (lt/Hab/día) - Población

| POBLACIÓN | CLIMA | DOTACIÓN MEDIA FUTURA (LT/HAB/DÍA) |
|--------------|----------|------------------------------------|
| Hasta 5000 | Frío | 120 - 150 |
| | Templado | 130 - 160 |
| | Cálido | 170 - 200 |
| 5000 a 50000 | Frío | 180 -200 |
| | Templado | 190-220 |
| | Cálido | 200-230 |
| mas de 50000 | Frío | >200 |
| | Templado | >220 |
| | Cálido | >230 |

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS Quinta Parte. Literal 4.1.4.2. Tabla N° V.3

Dotación actual (Da).- Se refiere al consumo actual 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.

En la zona rural, bajo condiciones difíciles, una dotación de 70 lt/hab/día puede adoptarse en un diseño normal actual que serviría para higiene personal, bebida, comida y una porción para cubrir necesidades de animales domésticos.

Dotación futura (Df).- Al mismo tiempo que la población aumenta en desarrollo, aumenta el consumo de agua potable. La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1 lt/día por cada habitante durante el periodo de diseño.

$$Df = Da + \frac{1lt}{\overline{Hab}} * n$$

Ecuación N° VI – 8

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

Df=Dotación futura.

Da= Dotación actual.

n=Período de diseño.

6.6.4.6 Caudales de diseño

Corresponde a la suma de caudal máximo horario (aporte doméstico, industrial , comercial e institucional), caudal de infiltración y caudal de conexiones erradas. Debe calcularse para las condiciones finales del proyecto (periodo de diseño), situación para la cual se ha de dimensionar el sistema, y para las condiciones iniciales en las que se verifican los parámetros de funcionamiento hidráulico del sistema previamente dimensionado.

El caudal de diseño mínimo para cualquier colector debe ser de 1,5v l/s.⁴⁰

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

Ecuación N° VI – 9

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS. Octava Parte. Literal 5.1.4.1

Donde:

Qd = Caudal de diseño.

Qi = Caudal máximo instantáneo.

$Qinf$ = Caudal por infiltraciones.

Qe = Caudal por conexiones erradas.

✓ Caudal máximo instantáneo. (Qi)

El caudal máximo instantáneo resulta del producto del caudal medio diario (Qmd) y un factor de mayoración (M). *Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.*

$$Qi = Qmd * M$$

Ecuación N° VI – 10

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

Qi = Caudal máximo instantáneo.

Qmd = Caudal medio diario.

M = Factor de mayoración.

Factor de mayoración (M).

Varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado

⁴⁰ López R(2003). Disposición de la red de alcantarillado. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. Segunda edición, editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.396.

en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos.

El factor de mayoración podrá ser obtenido mediante las siguientes ecuaciones, es importante observar que este coeficiente tiene una relación inversa con el tamaño de la población: Fair, G. (1990).

- ✓ Coeficiente de Harmond, utilizando la siguiente expresión:

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

Ecuación N° VI – 11

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

Donde:

P= Población en miles

- ✓ Babbit. (Para poblaciones menores a 1000 Habitantes)

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$

Ecuación N° VI – 12

Donde:

P= población (en miles)

Tabla N° VI-11 Coeficiente de Popel.

| Población en miles | Coeficiente M |
|---------------------------|----------------------|
| <5 | 2,4-2,0 |
| 5-10 | 2,0-1,85 |
| 10-50 | 1,85-1,60 |
| 50-250 | 1,60-1,33 |
| >250 | 1,33 |

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

✓ **Caudal domiciliar o caudal medio diario (Qmd).**

Es el agua que habiendo sido utilizada para limpieza o producción de alimentos, es desechada y conducida a la red de alcantarillado. El agua de desecho doméstico está relacionada con la dotación y suministro de agua potable.

Una parte de ésta no será llevada al alcantarillado, como la de los jardines y lavado de vehículos, de tal manera que el valor del caudal domiciliar está afectado por un factor C (Coeficiente de retorno) que varía entre 0.60 a 0.80, el cual queda integrado de la siguiente manera:

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400} * CR$$

Ecuación N° VI – 13

Fuente: Fair, G. (1990)

Donde:

Qmd =Caudal medio diario

Pf = Población futura

Df = Dotación futura

C = Coeficiente de retorno

Coeficiente de retorno (CR)

Estudios estadísticos han estimado que el porcentaje de agua abastecida que llega a la red de alcantarillado oscila entre el 70% y 80% de la dotación de agua potable; de igual manera la *norma de la subsecretaria de saneamiento Ambiental Ex-IEOS* recomienda el 70%. Para el presente estudio, se adopta el límite superior, esto es 80%.

Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo (Q_{mdp})

Para el cálculo del Caudal de Aguas Servidas en cada tramo se lo hará en base a las áreas de aportación y la densidad total futura, ya que no se tiene un valor exacto de la población por cada tramo; por lo tanto a la fórmula anterior se transforma y tenemos:

$$Q_{mdp} = \frac{CR * Dmf * Pf * A_p}{86400 * A_T}$$

$$Q_{mdp} = \frac{CR * Dmf * \delta * A_p}{86400}$$

Donde:

Q_{mdp} = Caudal de Aguas Servidas en cada Tramo (lt/seg)

CR = Coeficiente de Reducción

Dmf = Dotación Media Futura (lt/hab/día)

δ = Densidad Poblacional Futura (hab/há)

A_p = Área de Aportación en cada Tramo (há)

✓ **Caudal por infiltraciones. (Q_{inf})**

Según Lopez :El caudal de infiltraciones es producido por la entrada del agua que se encuentra por debajo del nivel freático del suelo a través de las uniones entre tramos de tuberías, de fisuras en el tubo y en la unión con las estructuras de conexión como los pozos de inspección.

Este aporte adicional se estima con base en las características de permeabilidad del suelo en el que se ha de construir el alcantarillado sanitario. Puede expresarse por metro lineal de tubería o por su equivalente en hectáreas de área drenada.

El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.
- Material de la tubería y tipo de unión.

Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

El caudal por infiltraciones es igual a:

$$Q_{inf} = I * L$$

Ecuación N° VI – 14

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

I = Valor de infiltración (1/m, 1/km)

L = Longitud de la tubería (m, km)

Tabla N° 6-10 Valores de infiltraciones

| VALORES DE INFILTRACIÓN K_i (LT/S/M) | | | | |
|--|-------------|--------|-------------|---------|
| TIPO DE UNIÓN | TUBERÍA H.S | | TUBERIA PVC | |
| NIVEL FREÁTICO | MORTERO A/C | CAUCHO | PEGANTE | CAUCHO |
| BAJO | 0,0005 | 0,0002 | 0,0001 | 0,00005 |
| ALTO | 0,0008 | 0,0002 | 0,00015 | 0,0005 |

Fuente: Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Lima 2005. Organización panamericana de la salud. [En línea]. Disponible en: OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR(2005)

Se recomienda utilizar los valores superiores del rango establecido en las tablas N° 6-8 cuando las condiciones de construcción no sean las mejores y la precipitación y riesgo de amenaza sísmica sean elevadas.

✓ **Caudal por conexiones erradas. (Qe)**

El aporte de caudal por conexiones erradas en un alcantarillado sanitario proviene en especial de las conexiones que equivocadamente se hacen de las aguas lluvias domiciliarias y de conexiones clandestinas.

Existen diversos criterios para estimar el aporte por conexiones erradas. La subestimación de este parámetro puede traer consecuencias sanitarias a la población, debido a que en el momento de presentarse precipitaciones extremas es posible que se sobrepase la capacidad de transporte del colector y las guas residuales diluidas salgan a la superficie a través de los pozos o de las mismas conexiones domiciliarias⁴¹

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5 % al 10 % del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

$$Q_e = (0,05 - 0,10) * Q_i$$

Ecuación N° VI – 15

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas.

Q_i = Caudal máximo instantáneo.

⁴¹ López, R (2003). Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. Colombia. segunda edición, editorial Escuela colombiana de Ingeniería. Disposición de la red de alcantarillado. Pág.395

También puede asumirse como:

$$Q_e = 80\text{lt/hab/día}$$

Ecuación N° VI – 16

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

6.6.5.- Diseño hidráulico de la red de alcantarillado sanitario.

6.6.5.1.- Fórmulas para el diseño hidráulico de la red de alcantarillado

✓ Caudal Mínimo de Diseño (Q_{dmin})

Para poblaciones hasta 1000 hab, se recomienda tomar un caudal de diseño por tramo (acumulado) de red de alcantarillado de 2 lt/seg, que equivale a la descarga de un inodoro.

✓ Pendientes Mínimas (S) - (0/00)

Las pendientes máximas y mínimas están en relación directa con las velocidades, máxima y mínima para tubos, funcionando a sección parcialmente llena.

En general, las pendientes mínimas que se indican en la siguiente tabla son adecuadas para conductos de pequeño tamaño en la red de saneamiento.

Tabla N° 6-11 Pendientes Mínimas para Alcantarillas de Aguas Servidas

| DIÁMETRO (mm) | PENDIENTE(m/m) |
|---------------|----------------|
| 200 | 0,004 |
| 250 | 0,003 |
| 300 | 0,0022 |
| 375 | 0,0015 |
| 450 | 0,0012 |
| 525 | 0,001 |
| 600 | 0,0009 |
| 675 y mayores | 0,0008 |

Fuente: Darío C & Diego H. Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario
Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

✓ **Velocidad**

Considerando que el flujo en las tuberías de alcantarillado será uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud de conducto, para los cálculos hidráulicos se pueden emplear las siguientes ecuaciones:

✓ **Fórmula de Ganguillet – Kutter**

El cálculo de la velocidad es mediante la ecuación de Chezy:

$$V = C\sqrt{RS}$$

Ecuación N° VI-17

Dónde:

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy.

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

✓ **Fórmula de Manning**

Tiene la siguiente expresión:

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

Ecuación N° VI-18

Dónde:

V = Velocidad (m/s).

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente (m/m).

El Radio hidráulico se define como:

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

Ecuación N° VI – 19

Metcalf& Eddy (1998)

Dónde:

Am = Área mojada (m^2)

Pm = Perímetro mojado (m)

Para tuberías con sección llena:

El radio hidráulico es:

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

Ecuación N° VI – 20

Metcalf& Eddy (1998)

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

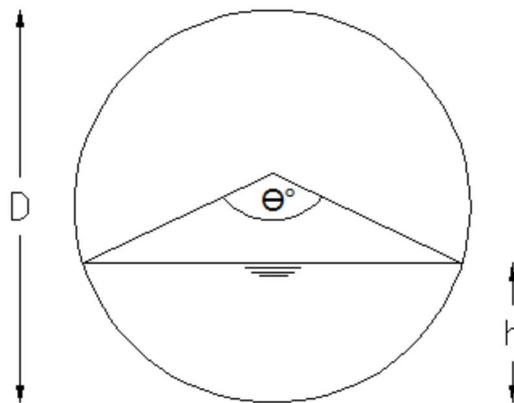
$$V = \frac{0,397}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{1/2}$$

Ecuación N° VI – 21

Para tuberías con sección parcialmente llena:

En general las alcantarillas se proyectan para funcionar a sección llena solamente en condiciones extremas. Es por esta razón, que en la mayoría de los problemas que se presentan al diseñar las alcantarillas es necesario estimar la velocidad y caudal cuando fluyen parcialmente llenas.

Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire; por lo que, en el diseño es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico. Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.



Con el gráfico, podemos establecer las relaciones hidráulicas para secciones parcialmente llenas, utilizando las siguientes expresiones:

El ángulo central θ (en grado sexagesimal):

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

Ecuación N° VI – 22

Radio hidráulico:

$$r_{pll} = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 * \sin \theta}{2\pi\theta} \right)$$

Ecuación N° VI – 23

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

$$v = \frac{0.397 * D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 \sin \theta}{2\pi\theta}\right)^{2/3} * S^{1/2}$$

Ecuación N° VI – 24

$$q = \frac{D^{8/3}}{7257,15n * (2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360 \sin\theta)^{5/3} * S^{1/2}$$

Ecuación N° VI – 25

Para determinar las dimensiones de la tubería se utilizó las fórmulas establecidas para un flujo a tubería llena, mientras que para la determinación de las condiciones reales de flujo se utilizó las fórmulas de tubería parcialmente llena.

✓ Relaciones hidráulicas

Al realizar el cálculo de las tuberías que trabajan a sección parcialmente llena para poder agilizar de alguna manera los resultados de velocidad, área, caudal, perímetro mojado y radio hidráulico, se relacionaron los términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcialmente llena.

Relación q/Q

Este valor se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de tubería para el caudal a tubo lleno Q calculado con la fórmula de Manning.

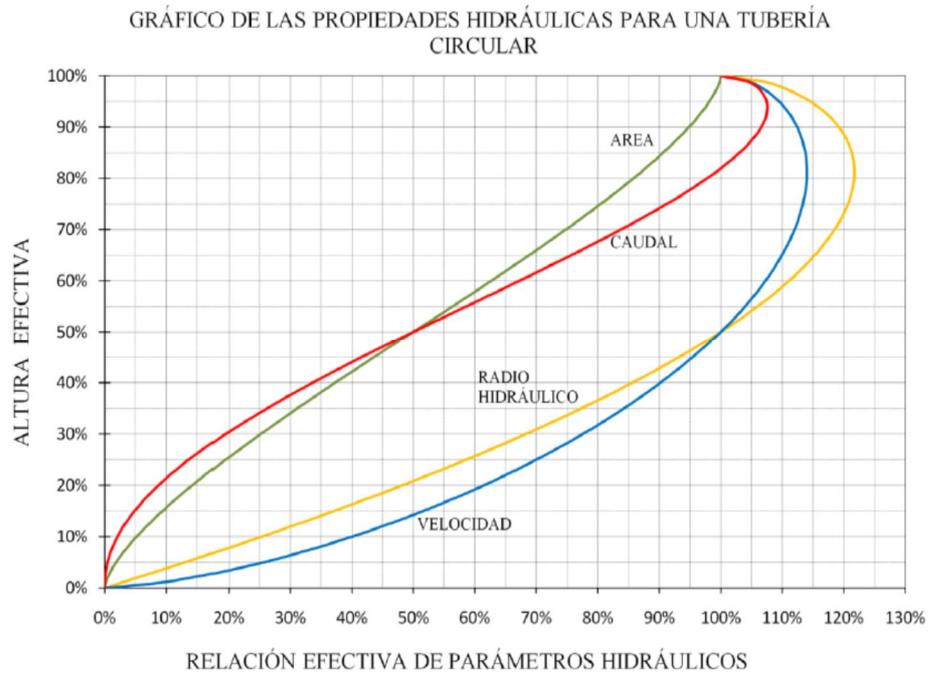
Relación v/V

Habiendo obtenido el valor de q/Q, se calcula el valor de esta relación que resulta de la división de la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno calculada con la expresión de Manning indicada anteriormente.

Las curvas de las propiedades hidráulicas, para tubería a gravedad, a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidades (v/V), radio hidráulico

y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real).Metcalf& Eddy (1998).

Gráfico N° 6-25 Propiedades hidráulicas para una tubería circular



Fuente: Metcalf& Eddy(1998) .Ingeniería de aguas residuales.

✓ **Coefficiente de rugosidad.**

En la Tabla N° VI – 13 se indican valores del coeficiente de Rugosidad “n” de Manning, para las tuberías de uso más común.

Tabla N° 6-12 Valores del coeficiente de Rugosidad “n” para distintos materiales.

| Material | Coefficiente “n” |
|---------------------------|------------------|
| Hierro galvanizado (H°G°) | 0,014 |
| Concreto | 0,013 |
| Hierro fundido (H°F°) | 0,012 |
| Polivinilo (PVC) | 0,011 |
| Polietileno (PE) | 0,011 |
| Asbesto-cemento | 0,011 |
| Fibra de vidrio | 0,010 |

Fuente: Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR. (2006)

✓ **Determinación de pendientes.**

Se recomienda que la pendiente utilizada en el diseño sea la pendiente que tenga el terreno natural, de esta forma se evitará el sobrecosto por excesiva excavación, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles. La forma de determinar la pendiente natural del terreno es la siguiente:

$$J = \frac{C_s - C_i}{L} * 100$$

Ecuación N° VI – 26

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

C_s = Cota superior del terreno

C_i = Cota inferior del terreno

L = Distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final.

Según Velasco, G. (2011). Es importante mencionar que en los tramos en donde la velocidad mínima no se logre desarrollar debido a que la pendiente del terreno es muy pequeña, será importante incrementar la pendiente del colector respecto a la del terreno, de tal manera de que logre desarrollarse la velocidad mínima.

Procurando siempre evitar cotas demasiado profundas, ya que de ser así estaríamos encontrándonos con volúmenes de excavación demasiado grandes, los cuales aumentarían los costos del proyecto. Además al tener zanjas demasiado profundas éstas se vuelen inestables, por lo tanto, se les tendría que aplicar algún tipo de apuntalamiento u otro tipo de estabilización.

En cuanto a los tramos en que la pendiente natural del terreno sea tan pronunciada y que pueda ocasionar velocidades mayores a las máximas, se utilizará un sistema de tramos cortos con pendientes aceptables (menor pendiente del colector con respecto a la del terreno), conectados por estructuras de caída (disipadores de energía) debidamente dimensionadas.

✓ **Pendiente mínima**

El diseño usual del alcantarillado considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se logrará mantener la velocidad mínima de 0,6 m/seg, como la velocidad mínima, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% (0,75 D) del diámetro.

De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado en los tramos iniciales de cada colector (primeros 300 m) se deberá mantener una pendiente mínima del 0,8%.

Si calculamos para el diámetro mínimo de 200 mm, la pendiente mínima oscila alrededor del 0,4 %. Este valor difícilmente puede replantearse en obra, por lo que se recomienda partir de un valor mínimo de 0,5 %.

✓ **Pendiente máxima admisible**

La pendiente máxima admisible será calculada para la velocidad máxima permisible.

Criterio de velocidad.

✓ *Velocidad mínima permisible.*

En los sistemas de alcantarillado sanitario se producen obstrucciones por la sedimentación de materiales de desecho y partículas orgánicas debido a que éstas no cuentan con una velocidad de flujo adecuada, es por ello que la velocidad mínima dentro de un sistema de alcantarillado sanitario será 0.6 m/seg o a su vez no debe ser menor de 0,40 m/seg en los tramos iniciales. (*Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d*).

✓ **Velocidad máxima permisible**

Cuando la topografía presenta pendientes fuertes las alcantarillas presentan altas velocidades de escurrimiento, ocasionando abrasión en las mismas al contener sustancias tales como arena fina, grava y gravilla. (Normas INEN, Octava parte, Lit. 5.2.1.10 d).

Tabla N° 6-13 Velocidades máximas recomendadas.

| Material Velocidad | máxima (m/s) |
|---------------------------|---------------------|
| Hormigón Simple | 3,00 |
| Unión con Mortero | 3,00 |
| Unión Elastomérico | 3,50 – 4,00 |
| Material Vítreo | 4,00 – 6,00 |
| Asbesto Cemento | 4,50 – 5,00 |
| Hierro Fundido | 4,00 – 6,00 |
| PVC | 4,50 |

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

✓ **Tirante o profundidad de flujo**

La altura del tirante del flujo, deberá ser mayor que el 10% del diámetro de la tubería y menor que el 75%; estos parámetros aseguran el funcionamiento del sistema como un canal abierto y la funcionalidad en el arrastre de los sedimentos. El tirante máximo del flujo a transportar, lo da la relación de tirantes d/D , en donde d es la altura del flujo y D es el diámetro interior de la tubería.

✓ **Diámetro mínimo de alcantarillas**

Los criterios de diseño de las redes especifican que el diámetro mínimo de las alcantarillas será 200 mm para las habilitaciones de uso de vivienda. (Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.6.)

✓ Tensión tractiva

La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Tiene la siguiente expresión:

$$\tau = \delta * g * R * S$$

Ecuación N° VI-27

Fuente: Fair, G. (1990)

Donde:

τ = Tensión tractiva en pascal (Pa)

δ = Densidad del agua (1000 kg/m³)M

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/seg²)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

$R = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 \sin\theta}{2\pi\theta}\right)$ para parcialmente lleno

6.6.5.2.- Comprobaciones de diseño.

- La velocidad a tubo lleno debe compararse con la velocidad máxima permisible.

$$V < V_{\text{máx}}$$

Velocidad a tubo lleno < V Máxima permisible

- La velocidad parcialmente lleno debe compararse con la velocidad mínima.

$$v \geq V_{\text{Min}}$$

Velocidad a tubo parcialmente lleno \geq VMínima

En los tramos iniciales el caudal es sumamente pequeño por lo que no deberá chequearse la velocidad con el criterio de la pendiente mínima, sino con el criterio de la tensión tractiva.

- La altura efectiva no deberá pasarse de 75% del diámetro. (*Normas INEN, Octava parte. Lit. 5.2.1.6*).

6.6.6 DISEÑO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

6.6.6.1 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS SERVIDAS A SER TRATADAS

Según Rengel, A (2000). Tratamiento de Aguas Residuales. Gráficas Hernandes. Cuenca. Previo a la descarga de las aguas residuales se cuenta con una planta de tratamiento, la que permite tener condiciones mínimas en la calidad del efluente según la legislación vigente en el país.

- ✓ Sólidos en suspensión SS, remoción 75% en carga.
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO, remoción 75% en carga.
- ✓ Grasas, remoción ausencia.
- ✓ Coliformes totales, remoción 1000 No./100ml

Estos parámetros serán depurados por un sistema de tratamiento que contempla tres fases.

- ✓ Tratamiento preliminar o preparatorio.
- ✓ Tratamiento primario.
- ✓ Tratamiento secundario.

Considerado lo mencionado anteriormente y en base de soluciones tecnológicas que permitan un adecuado nivel de tratamiento así como un fácil mantenimiento, se opta por un sistema de tratamiento de aguas servidas para la cabecera parroquial de Cumandá que consta de los siguientes tratamientos:

- ✓ **Canal Desarenador**– Tratamiento preliminar.
- ✓ **Tanque Séptico y Tanque de Lecho de Lodos** – Tratamiento primario.
- ✓ **Filtro Biológico** – Tratamiento secundario.

6.6.6.2 PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Las plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales son elementos clave en los sistemas de abastecimiento de aguas y en los de evacuación de aguas residuales. Los sistemas, a su vez, se unen para ejercer profundos efectos sobre la administración de los recursos hidráulicos regionales y finalmente nacionales.

Dentro de los confines específicos de los sistemas de aguas y aguas residuales que se vayan a diseñar normalmente, se deberán determinar en relación óptima, la posición, la naturaleza y el tamaño de las plantas de tratamiento respecto a:

1. La fuente y calidad del agua que se va a tratar
2. El origen y composición de las aguas residuales producidas
3. La naturaleza de las aguas receptoras en las que se vayan a dispersar las aguas residuales.
4. La configuración y la topografía de la comunidad de la comunidad y sus zonas circundantes.
5. La población anticipada, el crecimiento industrial y la expansión del área.
6. Las amalgamas físicas tanto posibles como probables, además de la creación de autoridades regionales y metropolitanas.⁴²

6.6.6.1 Parámetros de Diseño.

✓ **Período de Diseño (r).**

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar favorablemente; el establecimiento del período de diseño del proyecto se puede establecer para los diversos componentes del proyecto y puede depender de varios factores.

⁴² Gordon, M FAIR, M OKUN, A (2009) *Purificación de Aguas y Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales*.

Según los períodos de diseño sugeridos por la *norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex-IEOS en la Tabla N° 6.5*, y considerando el período de diseño de la planta de tratamiento, se optará por un período de diseño de 25 años recomendable según la norma.

$$r = 25 \text{ años}$$

✓ **Estimación de la Población Futura (Pf).**

Como ya se mencionó anteriormente la población futura se calculara mediante uno de los modelos prescritos en la sección 6.6.4.3.1, tomando en cuenta el modelo que mejor se ajuste al sector de estudio.

✓ **Caudal de diseño (Qdiseño)**

Para determinar el caudal de diseño del sistema de tratamiento de aguas servidas, se lo realizara en base al caudal máximo Diario:

$$Q_{diseño} = \frac{Pf * Dmf * F1 * F2}{86400}$$

Ecuación N° VI – 28

Donde:

Qdiseño= Caudal de diseño para la panta de tratamiento (Lt/sg)

Pf= Población futura (hab)

Dmf= Dotación media futura (lt/hab/dia)

F1=Factor de Mayoración (1.2-1.5)

F2=factor de afectación a las aguas servidas (80%)

6.6.3.3.2.1 Etapa preliminar

DESARENADOR

- ✓ **Datos para el diseño del desarenador**
- ✓ **Tamaño de las partículas a ser retenidas**

En el presente caso se propone que el desarenador tenga capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 cm por cuanto en sistemas de alcantarillado sanitario estas fracciones representan el 30% de la totalidad de los sedimentos.

- ✓ **Velocidad de flujo**

Considerando que en el desarenador existe una gran cantidad de variables, es necesario imponerse algunos valores en base a las recomendaciones y normativas.

La velocidad media de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones para estas estructuras es de 0.1m/sg ya que esta velocidad es asumida y recomendada.

$$v = 0.10 \text{ m/seg}$$

- ✓ **Tiempo de retención**, se recomienda para este tipo de desarenador un tiempo de retención de 60sg.
- ✓ **Profundidad Media del Desarenador**

Considerando que este tipo de desarenador requiere de operaciones de limpieza hidráulica, se recomienda cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de los materiales depositados en ellas.

✓ **Velocidad de Lavado.**

Para garantizar el lavado hidráulico de los sedimentos se ha considerado el tamaño de los sedimentos a ser removidos y el calado de agua. Para un tirante menor de 0.40 m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1.0 a 1.20 m/seg.

Cálculo del Desarenador de Limpieza Hidráulica y Lavado Periódico.

✓ **Caudal de diseño**

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2.55 veces el caudal de agua servida a ser tratado.

$$Q_{des} = 2.55 * Q_{diseño}$$

Ecuación N° VI – 29

Donde:

Q_{des} = Caudal de Diseño para el Desarenador (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

✓ **Sección Hidráulica**

Para determinar las dimensiones del desarenador se calcula mediante las siguientes fórmulas, tomando en cuenta que el área hidráulica es igual a una proyección vertical.

$$A = \left(\frac{Q_{Des}}{V_{lab}} \right)$$

Ecuación N° VI – 30

Donde:

A = Sección Hidráulica del Desarenador (m²)

Q_{des} = Caudal de Diseño para el Desarenador (m³/seg)

V = Velocidad Media del Flujo (m/seg)

✓ **Área hidráulica**

$$A = B * H$$

Ecuación N° VI – 31

Donde:

A = Área hidráulica (m²)

B = Ancho del desarenador (m)

H_{asumida} = Valor sugerido o por experiencia

La altura es recomendada según el Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de Rivas Mijares o por experiencia en diseños ya construidos, debido a que se debe realizar limpieza manual y mantenimiento.

✓ **Ancho de la cámara**

$$B = \frac{A}{H_{asumida}}$$

Ecuación N° VI – 32

Donde:

A = Área hidráulica (m²)

B = Ancho del desarenador (m)

H_{asumida} = Valor sugerido o por experiencia

✓ **Longitud del desarenador**

Se calcula mediante la fórmula:

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \frac{V}{W}$$

Ecuación N° VI – 33

Donde:

$L_{\text{útil}}$ = Longitud del Desarenador (m)

K = Coeficiente de Seguridad (1.20 -1.70)

$H_{\text{útil}}$ = Altura Útil del Desarenador (m)

V = Velocidad Media del Flujo (m/seg)

W = Velocidad de Sedimentación de las Partículas a ser Atrapadas (m/seg.)

✓ **Dimensionamiento de la rejilla**

$$N = \frac{(B * a)}{(e_{\text{asum}} + a)}$$

Ecuación N° VI – 34

Donde:

N = Número de Placas Rectangulares

B = Ancho del Desarenador (mm)

a = Espesor de la Placa Rectangular (mm)

e_{asum} = Espaciamiento entre Placas Asumido (mm)

✓ **Espaciamiento entre placas**

$$e = \left| \frac{(B + a)}{N} \right| - a$$

Ecuación N° VI – 35

Donde:

e = Espaciamiento Real entre Placas (mm)

B = Ancho del Desarenador (mm)

a = Espesor de la Placa Rectangular (mm)

N = Número de Placas Rectangulares

✓ ***Pérdida de carga de rejilla (h)***

Se debe calcular previamente, el área libre de las rejillas, y el área de la rejilla, para con estos datos obtener el valor del coeficiente K .

$$An = (B - (N - a)) * h_{asum}$$

Ecuación N° VI – 36

Donde:

An . Área Libre de las Rejillas (m²)

N . Número de Barrotes

a . Espesor de la Placa Rectangular (m)

h_{sug} . Altura Sugerida (m)

$$K = m - 0.40 * \left(\frac{An}{Ag} \right) - \left(\frac{An}{Ag} \right)$$

Ecuación N° VI – 37

Donde:

A_n. Área Libre de las Rejillas (m²)

A_g. Área Total de la Rejilla (m²)

K. Coeficiente K

m. Coeficiente Empírico

Con estos valores, se puede determinar la pérdida de carga, cuyo valor debe ser menor que 0.10 m

$$h_{m\acute{a}x} = 0.10 \text{ m}$$

$$h = \frac{K * V^2}{2 * g}$$

Ecuación N° VI – 38

$$h < h_{m\acute{a}x}$$

Donde:

h= Pérdida de Carga en la Rejilla (m)

K= Coeficiente K

V=Velocidad del Flujo (m/seg)

g=Aceleración de la Gravedad (m/seg²)

6.6.3.3.2 Etapa primaria

Se le llama tratamiento primario de aguas residuales al proceso que se usa para eliminar los sólidos de las aguas contaminadas.

Principalmente se pretende la reducción de los sólidos en suspensión del agua residual. Los sólidos sedimentables, los sólidos flotantes, los sólidos coloidales.

FOSA SÉPTICA

✓ *Caudal de diseño de la fosa séptica*

$$q = \frac{Q_{\text{diseño}}}{P_f}$$

Ecuación N° VI – 39

Donde:

P_f = Población Futura (hab)

q = Caudal de Diseño de la Fosa Séptica (lt/día/hab)

$Q_{\text{diseño}}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

• **Datos de diseño para una fosa séptica**

✓ *Periodo de retención hidráulica*

El periodo de retención mínimo es de 6 horas

$$PR_{\text{min}} = 6 \text{ horas} = 0.25 \text{ días} = 21600 \text{ seg}$$

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(P_f * q)$$

Ecuación N° VI – 40

Donde:

PR_{min} = Período de Retención Mínimo (días)

PR = Período de Retención (días)

✓ *Volumen requerido para la sedimentación (V_s)*

$$V_s = 10^{-3} * (P * q) * Pr$$

Ecuación N° VI – 41

Donde:

V_s = Volumen para la Sedimentación (m³)

P_f = Población Futura (hab)

q = Caudal de Diseño de la Fosa Séptica (lt/seg/hab)

PR = Período de Retención (días)

✓ **Volumen de Almacenamiento de Lodos (Vd).**

$$Vd = G * P * N * 10^{-3}$$

Ecuación N° VI – 42

Donde:

V_d = Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

G = Cantidad de Lodos Producidos (lt/hab/año)

P_f = Población Futura (hab)

N = Intervalo entre Operaciones Sucesivas de Remoción de Lodos (años)

✓ **Cantidad de Lodos Producidos (G)**

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de la cocina. Los valores a considerar son:

- **Clima Cálido:**

$$G = 40 \text{ lt/hab/año}$$

- **Clima Frío:**

$$G = 50 \text{ lt/hab/año}$$

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, donde exista el peligro de introducir la cantidad suficiente de grasa, que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales, a los valores anteriores se le adicionará el valor de 20 lt/hab/año.

Al tratarse de un sector en clima cálido, se asume un valor de 40 lt/hab/año, y para el intervalo entre operaciones sucesivas de remoción de lodos se utilizará el valor de un año, por lo tanto:

$$G = 40 \text{ lt/hab/año}$$

$$N = 1 \text{ año}$$

✓ **Volumen de Natas (V_n)**

Como valor se considera un volumen mínimo de 0.70 m³.

$$V_{n1} = 0,70 \text{ m}^3$$

✓ **Volumen neto del tanque séptico:**

Consta de la suma de los tres volúmenes ya mencionados Volumen de sedimentación, Volumen de almacenamiento de lodos y el Volumen de natas.

$$VT = V_s + V_d + V_n$$

Ecuación N° VI – 43

Donde:

V_t = Volumen Total (m³)

V_s = Volumen para la Sedimentación (m³)

V_d = Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

V_n = Volumen de Natas (m³)

✓ **Área Superficial de una Fosa Séptica (A)**

La condición del diseño recomienda una forma sea rectangular, para realizar estos dimensionamientos siempre es menester asumir una o dos medidas básicas tomadas desde las normas o de la experiencia local o personal.

Las dimensiones de la fosa séptica deben cumplir, con las siguientes condiciones:

$$h_{\min} = 0.75 \text{ m}$$

$$L = 3 * a$$

Ecuación N° VI – 44

$$h = \text{asumida}$$

Por lo tanto tenemos que:

$$Vt = A * h$$

Ecuación N° VI – 45

Donde:

h = Altura de la Fosa Séptica (m)

Vt = Volumen Total (m³)

A = Área Superficial de la Fosa Séptica (m²)

✓ ***Dimensiones de una fosa séptica (a,L)***

$$A = a * L$$

$$A = a * 3a$$

$$A = 3a^2$$

$$a = \sqrt{\frac{A}{3}}$$

Ecuación N° VI – 46

Donde:

L = Longitud de la Fosa Séptica (m)

a = Ancho de la Fosa Séptica (m)

A = Área Superficial de la Fosa Séptica (m²)

Para comprobar las relaciones dimensionales largo a ancho, tenemos la siguiente condición:

$$2 < \frac{L}{b} < 4$$

Ecuación N° VI – 47

✓ **Área real de una fosa séptica (A_r)**

El área real de la fosa séptica será igual al producto de sus dimensiones reales:

$$A_r = a * L$$

Ecuación N° VI – 48

Donde:

A_r = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

a = Ancho de la Fosa Séptica (m)

L = Longitud de la Fosa Séptica (m)

✓ **Espacio de Seguridad (H_{seg})**

La distancia entre la parte inferior del ramal de la tee de salida, y la superficie inferior de la capa de natas, no deberá ser menor de 0.10m.

$$H_{seg} = 0.10 \text{ m}$$

✓ **Profundidad de Sedimentación (H_s)**

Se opta por el valor resultante de la división entre el volumen de sedimentación (V_s) y el área superficial del tanque séptico (A_T).

En ningún caso la profundidad de sedimentación será menor a 0.30 m

$$H_s \text{ min} = 0.30 \text{ m}$$

$$H_s = \frac{V_s}{A_r}$$

Ecuación N° VI – 49

Donde:

H_s = Profundidad de Sedimentación (m)

V_s = Volumen para la Sedimentación (m³)

A_r = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

✓ **Profundidad de almacenamiento de Lodos (H_d)**

La determinación de las profundidades correspondientes al volumen de lodos se efectúa dividiendo el volumen de almacenamiento de lodos (V_d) entre el área superficial del tanque séptico (AT).

$$H_d = \frac{V_d}{A_r}$$

Ecuación N° VI – 50

Donde:

H_d = Profundidad de Almacenamiento de Lodos (m)

V_d = Volumen de Almacenamiento de Lodos (m³)

A_r = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

✓ **Profundidad de Natas (H_n)**

$$H_n = \frac{V_n}{A_r}$$

Ecuación N° VI – 51

Donde:

H_n = Profundidad de Natas (m)

V_n = Volumen de Natas (m³)

A_r = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

✓ **Profundidad Neta de la Fosa Séptica (H)**

$$H = H_s + H_d + H_n + H_{seg}$$

Ecuación N° VI-52

Donde:

- H = Profundidad Neta de la Fosa Séptica (m)
 H_s = Profundidad de Sedimentación (m)
 H_d = Profundidad de Almacenamiento de Lodos (m)
 H_n = Profundidad de Natas (m)
 H_{seg} = Espacio de Seguridad (m)

✓ **Dimensiones Internas de una Fosa Séptica**

Tomaremos en cuenta los siguientes parámetros para el dimensionamiento interno del tanque séptico, nos basaremos en las Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico publicadas por la Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural. [En Línea]. Disponible en: (UNATSABAR)-CEPIS/OPS-2003 y se empleara también los siguientes términos:

- a) Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300 mm, como mínimo.
- b) El ancho del tanque deberá ser de 0,60 m, por los menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción o las operaciones de limpieza.
- c) La profundidad neta no deberá ser menor a 0,75 m.
- d) La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1.
- e) En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.
- f) El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 100mm (4").
- g) El nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a 0,05m por debajo de la tubería de entrada.

- h) Cuando se usen pantallas, éstas deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0,20 m ni mayor a 0,30 m.
- i) La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05 m por debajo de la losa de techo del tanque séptico.
- j) Cuando la fosa tenga más de un compartimiento, las interconexiones entre compartimiento consecutivos se proyectaran de tal manera que evite el paso de natas y lodos.
- k) Si el tanque séptico tiene un ancho a , la longitud del primer comportamiento debe ser $2a$ y la del segundo a .
- l) El fondo de los tanques tendrá una pendiente de 2% orientada al punto de ingreso de los líquidos.
- m) El techo de los tanques sépticos deberán estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150mm de diámetro.

LECHO DE SECADO DE LODOS

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades.

Los objetivos principales del secado son los siguientes:

- ✓ Reducir los costos de transporte del lodo al sitio de disposición.
- ✓ Facilitar el manejo de lodo.
- ✓ Minimizar la producción de lixiviados al disponer en lodo en un relleno sanitario.
- ✓ En general reducir la humedad para disminuir el volumen del lodo y hacer más económico su tratamiento posterior y su disposición final.

El diseño de las instalaciones para el manejo de lodos debe hacerse teniendo en cuenta las posibles variaciones en la cantidad de sólidos que entren a la planta.

✓ Tiempo requerido para Digestión de Lodos

El tiempo requerido para la digestión de lodos varía con la temperatura, para esto se empleará la siguiente tabla:

Tabla N° 6-14 Tiempo requerido para digestión de lodos

| TEMPERATURA (°C) | TIEMPO DE DIGESTIÓN (DÍAS) |
|------------------|----------------------------|
| 5 | 110 |
| 10 | 76 |
| 15 | 55 |
| 20 | 40 |
| >25 | 30 |

Fuente: Guías para el diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de estabilización. [En línea]. Disponible en: (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR)

Elaborado por : Natasha Fernanda Viñan Perez

La temperatura en el sector fluctúa entre 20°C por lo tanto, el tiempo de digestión de lodos requerido es de 40 días.

$$Td = 40 \text{ días}$$

✓ Frecuencia del retiro de lodos

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiros de lodos se usarán los valores consignados en la tabla N° 6.13

La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempo referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor. De este modo el intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas deberá ser por lo menos el tiempo de digestión a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble de tiempo de digestión⁴³.

⁴³Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques imhoff y lagunas de estabilización, Organización Panamericana de Salud. Lima (2005). [02 de Agosto del 2014]. [En línea]. Disponible en: (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR).

- **Cálculo del lecho de secados**

- ✓ **Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (C)**

A nivel de proyecto se puede estimar la carga en función a la contribución per cápita de sólidos en suspensión, de la siguiente manera:

$$C = \frac{Pf(\text{hab}) * \text{contribución percapita}(\text{gr} \cdot \frac{SS}{\text{hab} \cdot \text{día}})}{1000}$$

Ecuación N° VI – 53

Donde:

C =Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (kg de SS/día)

Pf =Población Futura (hab)

Cpc = Contribución Per cápita (gr de SS / hab / día)

En las localidades que cuentan con el servicio de alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base a una caracterización de las aguas residuales.

Cuando la localidad no cuenta con alcantarillado, se utiliza una contribución per cápita promedio de 180 gr de SS / hab / día.

$$Cpc = 180 \text{ gr de SS/hab/día}$$

Ecuación N° VI – 54

- ✓ **Masa de Sólidos que conforman los Lodos (Msd).**

$$Msd = (0.5 * 0.70.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

Ecuación N° VI – 55

Donde:

Msd = Masa de Sólidos que conforman los Lodos (kg de SS/día)

C = Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (kg de SS/día)

✓ **Volumen Diario de Lodos Digeridos (Vld)**

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left(\frac{\% \text{ sólidos}}{100}\right)}$$

Ecuación N° VI – 56

Donde:

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lt/día)

Msd = Masa de Sólidos que conforman los Lodos (kg de SS/día).

$Plodo$ = Densidad de los Lodos (kg/lt)

$\% \text{ sólidos}$ = Porcentaje de Sólidos contenidos en el Lodo.

La Densidad de los Lodos es igual a 1.04 kg/lt; y el Porcentaje de Sólidos contenidos en el Lodo, varía entre 8 y 12%, para el presente tomaremos un valor promedio de 8%.

✓ **Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (Vel).**

$$Vel = \frac{V_{LD} * T_d}{1000}$$

Ecuación N° VI – 57

Donde:

Vel = Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (m³)

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lt/día)

Td = Tiempo de Digestión (días)

✓ **Área del Lecho de Secado (Als)**

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

Ecuación N° VI – 58

Donde:

Als = Área del Lecho de Secado (m²)

Vel = Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (m³)

Ha = Profundidad de Aplicación (m)

✓ **Dimensiones del Lecho de Secado (B y L)**

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

Ecuación N° VI – 59

Donde:

Als = Área del Lecho de Secado (m²)

B = Ancho del Lecho de Secado (m)

L = Longitud del Lecho de Secado (m)

6.6.3.3.2.3 Etapa secundaria

FILTRO BIOLÓGICO

Un filtro biológico es una estructura de forma circular, cuya función es retener los materiales sólidos inertes de las aguas residuales. Un filtro biológico está constituido de material natural, carrizo, bambú, piedras trituradas o escoria de

alto horno. En el caso de ser material natural la dimensión media debe ser de 50 a 100mm y tan uniforme como sea posible⁴⁴.

- **Diseño del Filtro Biológico**

- ✓ ***Caudal que pasa por el filtro biológico (Q_{fb})***

El caudal estimado que pasa al filtro Biológico se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{fb} = 0.524 * Q_{diseño}$$

Ecuación N° VI – 60

Donde:

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = Caudal de Diseño para la Planta de Tratamiento (lt/seg)

- ✓ **Tiempo de Retención Asumido (Tr_{asum}).**

Según el manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo adoptado para el diseño de la fosa séptica.

$$Tr = 80\% * PR$$

Ecuación N° VI – 61

Donde:

Tr_{asum} = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico Asumido (días)

PR = Período de Retención para las Fosas Sépticas (días)

⁴⁴ ZUÑIGA Hervin (2011).Las aguas residuales y su influencia en la contaminación ambiental de la población de Cunuyacu, de la parroquia San José de Poalo del Cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua.

✓ **Volumen del Filtro Biológico (Vfb)**

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$V = 1.60 * Q_{fb} * Tr_{asum}$$

Ecuación N° VI – 62

Donde:

V_{fb} = Volumen del Filtro Biológico (m³)

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (m³/ días)

Tr_{asum} = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico Asumido (días)

✓ **Tasa de Aplicación Hidráulica Asumida (TAH_{asum})**

Según el Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, se recomienda una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 m³/día/m², para el presente utilizaremos un valor 3.5 m³/día/m².

$$TAH_{asum} = 3.5 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$$

✓ **Área del Filtro Biológico (Afb)**

Para el cálculo del área necesaria para el filtro biológico, aplicamos la siguiente fórmula:

$$A_{fb} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH_{asum}}$$

Ecuación N° VI – 63

Donde:

A_{fb} = Área del Filtro Biológico (m²)

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (m³/ días)

TAH_{asum} = Tasa de Aplicación Hidráulica Asumida (m³/día/m²)

✓ **Diámetro del Filtro Biológico (Dfb)**

Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular, por tanto, se determinará el diámetro necesario para el filtro biológico, así:

$$Dfb = \sqrt{\frac{4 * Afb}{\pi}}$$

Ecuación N° VI – 64

Donde:

Dfb = Diámetro del Filtro Biológico (m)

Afb = Área del Filtro Biológico (m²)

✓ **Altura del Filtro Biológico (Hfb)**

La altura necesaria para el filtro biológico, la determinamos de la siguiente manera:

$$Hfb = \frac{Vfb}{Afb}$$

Ecuación N° VI – 65

Donde:

Hfb = Altura del Filtro Biológico (m)

Vfb = Volumen del Filtro Biológico (m³)

Afb = Área del Filtro Biológico (m²)

✓ **Área Real del Filtro Biológico (Arfb)**

El área real del filtro biológico, lo determinamos con el valor del diámetro calculado, así:

$$Arfb = \frac{\pi * Dfb^2}{4}$$

Ecuación N° VI – 66

Donde:

$Arfb$ = Área Real del Filtro Biológico (m²)

Dfb = Diámetro del Filtro Biológico (m)

✓ Volumen Real del Filtro Biológico ($Vrfb$)

El volumen real del filtro biológico, lo determinamos con los valores del área y altura calculados, así:

$$Vrfb = Arfb * Hfb$$

Ecuación N° VI – 67

Donde:

$Vrfb$ = Volumen Real del Filtro Biológico (m³)

$Arfb$ = Área Real del Filtro Biológico (m²)

Hfb = Altura del Filtro Biológico (m)

✓ Tiempo de Retención (Tr)

$$Tr = \frac{Vrfb}{Qfb}$$

Ecuación N° VI – 68

Donde:

Tr = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico (días)

$Vrfb$ = Volumen Real del Filtro Biológico (m³)

Qfb = Caudal que pasa al Filtro Biológico (m³/días)

✓ **Chequeo del Tiempo de Retención**

El valor calculado del tiempo de retención, debe ser mayor que el tiempo de retención asumido anteriormente.

$$Tr > Tr_{asum} \quad \text{OK}$$

✓ **Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH)**

$$TAH = \frac{Vr_{fb}}{Ar_{fb}}$$

Ecuación N° VI – 69

Donde:

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica ($m^3/día/m^2$)

Vr_{fb} = Volumen Real del Filtro Biológico ($m^3/día$)

Ar_{fb} = Área Real del Filtro Biológico (m^2)

✓ **Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica**

El valor calculado de la tasa de aplicación hidráulica, debe estar dentro del rango planteado, por el Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, que va desde 1 a 4 $m^3/día/m^2$, así:

$$1 \text{ m}^3/día/m^2 < TAH < 4 \text{ m}^3/día/m^2 \quad \text{OK}$$

6.7 Metodología

6.7.1 Diseño Sanitario de la red de alcantarillado

Para el cálculo del diseño de la red se consideran los diferentes parámetros de diseño establecidos en la fundamentación teórica.

A continuación se detalla los cálculos realizados para el diseño de la red de alcantarillado sanitario para la cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

6.7.1.1.- Período de diseño (n)

Tomando como referencia la Tabla N° 6-5 Periodos de diseño recomendados para una tubería PVC se utilizara como vida útil un periodo de 25 años.

$$n= 25 \text{ años}$$

6.7.1.2 Índice porcentual de crecimiento poblacional (r)

Para el cálculo respectivo es necesario contar con los datos de población iniciales, para lo cual se considera los datos de los censos realizados por el INEC de los años 1990,2001 y 2010.

La cabecera Parroquial de Cumandá no cuenta con los datos de población de los distintos censos realizados por el INEC, por lo cual para determinar el índice de crecimiento poblacional se toma los datos totales de la Parroquia Cumandá.

Tabla N° 6-15 Censo de población de la Parroquia Cumandá en diferentes años

| PARROQUIA | AÑO | POBLACIÓN |
|-----------|------|-----------|
| Cumandá | 1990 | 373 |
| Cumandá | 2001 | 319 |
| Cumandá | 2010 | 345 |

Fuente: INEC

Para el cálculo del índice de crecimiento poblacional para este proyecto se escoge el **Método Geométrico** ya que es un método que se comporta más acorde al crecimiento real de la población además que es uno de los métodos que recomienda la Norma de la subsecretaria de Saneamiento Ambiental Ex – IEOS.

Método Geométrico

$$r = \left(\frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} \right) * 100$$

Ecuación N° VI-1

Tabla N° 6-16 Índice de crecimiento

| AÑO | POBLACIÓN | n | r% |
|--------------------------|-----------|----|-----------------------------------|
| 1990 | 373 | | |
| | | 11 | -1,412 |
| 2001 | 319 | | |
| | | 9 | 0,874 |
| 2010 | 345 | | |
| Valor medio de \bar{r} | | | -0,269 |
| | | | $\bar{r} = 1\%$ |

Fuente: INEC

Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Debido a que el índice de crecimiento población es un valor negativo, se tomara para este proyecto el índice de crecimiento poblacional mínimo establecido por las Subsecretaria de saneamiento ambiental ex-IEOS

$$r = 1\%$$

6.7.1.3 Población Futura

Se tomara el mismo método utilizado para determinar el índice de crecimiento poblacional.

Método geométrico

$$Pf = Pa(1 + r)^n$$

Ecuación N° VI-5

Datos:

P_f = Población Futura.

P_a = 198 habitantes (Dato obtenido de las encuestas)

r = 0.01

n = 25 años

$$P_f = 198(1 + 0.01)^{25}$$

$$P_f = 254 \text{ hab}$$

6.7.1.4 Densidad poblacional.

Mediante el levantamiento topográfico así como los cálculos preliminares para el diseño de la red de alcantarillado, se ha calculado un área del proyecto igual a 7,34Há; a partir de lo cual podemos calcular la densidad poblacional.

$$D_p = \frac{\text{Población } f(\text{hab})}{\text{Área proyecto}(\text{Há})}$$

Ecuación N° VI-7

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex IEOS

$$D_p = \frac{254 \text{ Hab}}{7,34 \text{ Há}}$$

$$D_p = 34,60 \text{ hab/Há}$$

6.7.1.5 Dotación de agua potable

Dotación futura

Al no contar con información exacta sobre la dotación de agua potable de la Cabecera Parroquial de Cumandá, no se pudo estimar en base a registros históricos del 6.7.1.5 consumo, por lo tanto para el cálculo de la dotación de agua potable futura se tomó en cuenta la población actual de la Cabecera Parroquial de Cumandá y en función de la tabla 6.6 de la normativa de la subsecretaría de

saneamiento Ambiental Ex – IEOS, se estimó una dotación media actual de **170 lts/hab/día**.

6.7.1.6 Datos para el diseño Sanitario

Tabla N° 6-17 Datos para el diseño sanitario

| DATOS PARA EL DISEÑO SANITARIO | |
|---------------------------------------|---|
| Periodo de diseño(n) | 25 años |
| Densidad Poblacional (Dp) | 35 hab/Há |
| Dotación de Agua Potable | 170 lt/hab/día |
| DATOS PARA EL DISEÑO SANITARIO | |
| Material a Utilizar | Tubería PVC |
| Coefficiente de Rugosidad | 0,011 |
| Área de aportación | Varía en cada tramo a diseñar, siendo acumulativa |
| Longitud | Distancia Horizontal entre pozos |

Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

6.7.1.6 Caudales de diseño

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

Ecuación N° VI – 9

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex –IEOS.

Donde:

Qd = Caudal de diseño.

Qi = Caudal máximo instantáneo.

$Qinf$ = Caudal por infiltraciones.

Qe = Caudal por conexiones erradas.

✓ **Coefficiente de Reducción (CR)**

Para el presente estudio, se adopta el límite superior, esto es 80%.

$$CR = 80\% = 0.8$$

✓ **Caudal domiciliar o caudal medio diario (Qmd).**

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400} * CR$$

Ecuación N° VI – 13

Datos:

Qmd = Caudal medio diario

Pf = 254 Hab

Df = 170 lt/hab/día

CR = 0.8

$$Qmd = \frac{254 \text{ hab} * 170 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia}}{86400} * 0.8$$

$$Qmd = 0.3998$$

CALCULO PARA CADA TRAMO DE LA TUBERIA

6.7.1.7 Caudal Medio Diario Futuro en cada Tramo ($Qmdp$)

Para ejemplo, tomaremos el primer tramo del ramal A (T01):

$$Qmdp = \frac{0.8 * Dmf * \delta * A_p}{86400}$$

Datos:

$Qmdp$ = Caudal de Aguas Servidas en cada Tramo (lt/seg)

CR = 0,8

Dmf = 170 (lt/hab/día)

δ = 34,60 (hab/há)

A_p = 0,07 (há)

$$Q_{mdp} = \frac{0.8 * 170 \text{lt/hab/día} * 34,60 * 0,07}{86400}$$

$$Q_{mdp} = 0.0038 \text{ lt/s}$$

6.7.1.8 Factor de mayoración (M)

Se utilizará el coeficiente de Harmond, por las condiciones del sector:

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

Ecuación N° VI – 11

$$2.0 \leq M \leq 3.8$$

Datos:

P= 0,254 hab (habitantes en miles)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0,254}}$$

$$M = 4,10$$

$$2.0 \leq 4,10 \leq 3.8$$

Como el valor calculado supera los límites, se opta por el límite mayor, por lo tanto, el valor de M para el primer tramo es 3.8.

$$M = 3,8$$

6.7.1.9 Caudal máximo instantáneo. (QMI)

$$QMI = Qmd * M$$

Ecuación N° VI – 10

Datos:

QMI= Caudal máximo instantáneo.

Qmd= 0.004 lt/s

$$M= 3,8$$

$$QMI = 0.0038 \frac{lt}{s} * 3,8$$

$$QMI = 0,014 \text{ lt/s}$$

6.7.1.10 Constante de Infiltración (I)

Para nuestro caso tomaremos el valor según la tabla N° VI- 8 de 0.00005 lt/seg/m, por tratarse de un sector con nivel freático alto y la unión de la tubería de PVC de goma.

$$I = 0.00005$$

6.7.1.11 Caudal por infiltraciones. (Qinf)

$$Qinf = I * L$$

Ecuación N° VI – 14

Datos:

$$I= 0,00005 \text{ (1/m)}$$

$$L= 28,37\text{(m) tomado desde los planos}$$

$$Qinf = 0,0005 \frac{lt}{m} * 28,37m$$

$$Qinf = 0,0014 \text{ lt}$$

6.1.7.12 Caudal por conexiones erradas. (Qe)

Par nuestro proyecto se asumirá :

$$Qe = \frac{80 \frac{lt}{hab} / dia * Pf_{Ap}}{86400}$$

Ecuación N° VI – 15

Se calcula la población futura por cada área de aportación dela siguiente manera:

$$Pf_{Ap} = \delta * Ap$$

$$Pf_{Ap} = 34,60 \frac{hab}{há} * 0,07há$$

$$Pf_{Ap} = 2,422 hab$$

$$Q_e = \frac{80 \frac{lt}{hab} * 2,422 hab}{86400}$$

$$Q_e = 0.0022 \text{ lt//seg}$$

6.1.7.13 Caudal de Diseño (Qd)

$$Qd = Q_{MI} + Q_{inf} + Q_e$$

$$Qd = (0,014 + 0,0014 + 0.0022) \text{ lt//seg}$$

$$Qd = 0.018 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.14 Caudal Mínimo de Diseño (Q_{dmin})

$$Q_{dmin} = 2,0 \text{ lt/seg}$$

6.7.2 DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

6.7.2.1 Diámetros Mínimos (D)

$$D_{min} = 200mm$$

- Fórmulas para el diseño hidráulico de la red de alcantarillado

6.7.2.2 Determinación de pendientes.

$$S = \frac{Cota_{ini.} - Cota_{fin.}}{L} * 1000$$

Datos:

$S =$ Pendiente por Tramo (0/00)

$Cota_{ini.} = 1134,46$

$Cota_{Fin.} = 1136,96$

$L = 28,37 \text{ m}$

$$S = \frac{1134,46 - 1136,96}{28,37} * 1000$$

$$S = 17,62 (0/00)$$

6.7.2.3 Pendiente mínima

Las pendientes mínimas serán tomadas con respecto a la tabla N° 6,9

6.7.2.4 Velocidad a Tubo Lleno (V)

✓ *Fórmula de Manning*

El Radio hidráulico se define como:

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

Ecuación N° VI – 20

Datos:

$D = 0,20 \text{ m}$

$$RHTLL = \frac{0,20}{4}$$

$$RHTLL = 0,05 \text{ m}$$

La fórmula de Manning tiene la siguiente expresión:

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

Ecuación N° VI-18

Dónde:

V = Velocidad (m/s).

$n = 0,011$

$R = 0,05$ (m).

$S = 17,62$ (m/m).

$$VTLL = \frac{1}{n} 0,05^{2/3} * \frac{17,62^{1/2}}{1000}$$

$$VTLL = 1,638 \text{ m/s}$$

6.7.2.5 Caudal Tubo lleno

Para el caudal a tubo a lleno, aplicamos la ecuación de continuidad, así:

$$A = \pi * R^2$$

Datos:

$\pi = 3.1416$

$R = D/2$

$$A = 3,1416 * \left(\frac{0.2m}{2}\right)^2$$

$$A = 0,031 \text{ m}^2$$

$$Q = V * A$$

Datos:

Q = Caudal a Tubo Lleno por Tramo (lt/seg)

$V = 1,638$ (m/seg)

$A = 0,031$ (m²)

$$Q = 1,638 \text{ m/s} * 0,031 \text{ m}^2$$

$$QTLL = 51,459 \text{ lt/s}$$

Para tuberías con sección parcialmente llena:

6.7.2.6 Relaciones hidráulicas

✓ **Relación q/Q**

Datos:

$$q = qp_{ll}$$

$$Q = QTLL$$

Caudal parcialmente lleno qp_{ll} (lt/seg). (Es el caudal de diseño Qd)

$$q/Q = \frac{2 \text{ Lt/s}}{51,459 \text{ lt/s}}$$

$$q/Q = 0,0389$$

✓ **Relación v/V**

Nos basamos en las tablas de Thormann – Franke, cuyos valores para v/V , ya están establecidos (al igual que los valores de la relación h/D), y dependen directamente de los valores determinados en q/Q , por lo tanto:

$$\frac{v}{V} = 0,500$$

6.7.2.7 Velocidad a Tubo Parcialmente Lleno (v)

$$V_{p_{ll}} = V * \frac{v}{V}$$

Datos:

$$V = 1,638 \text{ m/s}$$

$$v/V = 0,500$$

$$V_{pll} = 1,638 \text{ m/s} * 0,500$$

$$V_{pll} = 0,82 \text{ m/s}$$

6.7.2.8 Velocidades Máximas y Mínimas.

Según los criterios de diseño y a través de la Tabla N° VI-5, tenemos que:

Velocidad Mínima a Tubo Lleno = 0.60 m/seg

Velocidad Máxima a Tubo Lleno = 4.50 m/seg

Velocidad Mínima a Tubo Parcialmente Lleno = 0.45 m/seg

6.7.2.9 Profundidades

$$Corte_{min} = 1,50 \text{ m}$$

6.7.2.10 Tensión Tractiva

$$\tau = \delta * g * R * S$$

Datos:

δ = Densidad del agua (1000 kg/m³)

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/seg²)

$R = 0,05$

$S = 17,62/1000$

$$\tau = 1000 \frac{kg}{m^3} * \frac{9,81m}{seg^2} * 0,05 * \frac{17,62}{1000}$$

$$\tau = 8,64 \text{ kg/m} * \text{seg}^2$$

$$\tau = 8,64 \text{ Pa}$$

6.7.2.11 Comprobaciones de diseño.

$$V < V_{\text{máx}}$$

Velocidad a tubo lleno < V Máxima permisible

$$1,638 \text{ m/seg} < 4,5 \text{ m/seg} \quad \mathbf{OK}$$

$$v \geq V_{\text{Min}}$$

Velocidad a tubo parcialmente lleno \geq VMínima

$$0,82 \text{ m/s} \geq 0,40 \text{ m/s} \quad \mathbf{OK}$$

Tensión tractiva > *tension tractiva*_{minima}

$$\tau > \tau_{\text{min}}$$

$$8,64 \text{ Pa} > 1,0 \text{ Pa}$$



"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUA RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA
DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO "

DATOS INICIALES

Cálculo por: Egda.Natasha Viñan
Fecha: Agosto del 2014

Hoja 1 de 6

Período de Diseño = r = 25 años
 Población Actual = Pa = 198 hab
 Población Futura Total = Pf = 254 hab
 Dotación Basica = Db = 100 lt/hab/día
 Dotación Media Futura = Dmf = 170 lt/hab/día
 Área Total del Proyecto = AT = 7,34 há
 Densidad Poblacional Futura = δ = 34,60 hab/há

Coefficiente de Rugosidad = n = 0,011
 Coeficiente de Reducción = CR = 80 % = 0,80
 Caudal Medio Diario Futuro = Qmd = 0,3998 lt/seg
 Caudal Medio Diario Futuro/Área Total = Qmd/AT = 0,0545 lt/seg/há
 Constante de Infiltración = I = 0,00005 lt/seg/m
 Caudal para Aguas Ilícitas = 80 lt/hab/día
 Densidad del Agua = ρ = 1000 kg/m³
 Aceleración de la Gravedad = g = 9,81 m/seg²



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUA RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 170,00 l/hab/día
 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 34,60 hab/há

HOJA : 2 de 6
 CÁLCULO: Egda.Natasha Viñan

| ÁREA PARCIAL (há) | RAMAL | TRAMO | POZO # | LONGITUD PARCIAL (m) | AGUAS SERVIDAS | | | AGUAS INFILTRADAS Q _{inf} (l/seg) | AGUAS ILÍCITAS Q _{ilic} (l/seg) | Q _d | | DATOS HIDRÁULICOS | | | | | | COTAS | | CORTE (m) | TENSIÓN TRACTIVA (Pa) | |
|-------------------|---------|-------|--------|----------------------|-------------------------|---|-------------------------|--|--|-----------------|-------------------|-------------------|----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------------|---------------------|
| | | | | | Q _{md} (l/seg) | M | Q _{MI} (l/seg) | | | PARCIAL (l/seg) | ACUMULADO (l/seg) | D (mm) | S (0/00) | V (m/seg) | Q (l/seg) | q _Q | v _V | v (m/seg) | TERRENO (m.s.n.m.) | | | PROYECTO (m.s.n.m.) |
| | | | | | PARCIAL | | Q _{MI} | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,07 | CALLE B | | P26 | | | | | | | | | | | | | | | 1135,96 | 1134,46 | 1,50 | | |
| | | T01 | | 28,37 | 0,0038 | 4 | 0,014 | 0,001 | 0,002 | 0,018 | 2,000 | 200 | 17,62 | 1,638 | 51,459 | 0,0389 | 0,500 | 0,82 | | | | 8,64 |
| 0,15 | CALLE E | | P06 | | | | | | | | | | | | | | | 1135,46 | 1133,96 | 1,50 | | |
| | | T02 | | 38,40 | 0,0082 | 4 | 0,031 | 0,002 | 0,005 | 0,038 | 2,000 | 200 | 6,77 | 1,015 | 31,895 | 0,0627 | 0,570 | 0,58 | 1127,54 | 1126,04 | 1,50 | 3,32 |
| 0,18 | CALLE C | | P09 | | | | | | | | | | | | | | | 1127,38 | 1125,78 | 1,60 | | |
| | | T03 | | 57,38 | 0,0098 | 4 | 0,037 | 0,003 | 0,006 | 0,046 | 2,186 | 200 | 6,27 | 0,977 | 30,703 | 0,0712 | 0,590 | 0,58 | 1130,83 | 1129,23 | 1,60 | 3,08 |
| 0,23 | CALLE C | | P24 | | | | | | | | | | | | | | | 1130,67 | 1128,87 | 1,80 | | |
| | | T04 | | 66,29 | 0,0125 | 4 | 0,048 | 0,003 | 0,007 | 0,058 | 2,244 | 200 | 33,19 | 2,248 | 70,614 | 0,0318 | 0,470 | 1,06 | 1130,67 | 1128,87 | 1,80 | 16,28 |
| 0,39 | CALLE D | | P19 | | | | | | | | | | | | | | | 1128,17 | 1126,67 | 1,50 | | |
| | | T05 | | 45,89 | 0,0212 | 4 | 0,081 | 0,002 | 0,012 | 0,096 | 2,000 | 200 | 23,32 | 1,884 | 59,188 | 0,0338 | 0,480 | 0,90 | 1147,62 | 1146,12 | 1,50 | 11,44 |
| 0,39 | CALLE D | | P22 | | | | | | | | | | | | | | | 1146,55 | 1145,05 | 1,50 | | |
| | | T06 | | 55,11 | 0,0212 | 4 | 0,081 | 0,003 | 0,012 | 0,096 | 2,096 | 200 | 81,65 | 3,526 | 110,763 | 0,0189 | 0,400 | 1,41 | 1146,55 | 1145,05 | 1,50 | 40,05 |
| 0,22 | CALLE D | | P21 | | | | | | | | | | | | | | | 1142,05 | 1140,55 | 1,50 | | |
| | | T07 | | 30,99 | 0,0120 | 4 | 0,046 | 0,002 | 0,007 | 0,054 | 2,150 | 200 | 121,65 | 4,303 | 135,196 | 0,0159 | 0,380 | 1,64 | 1142,05 | 1138,40 | 3,65 | 59,67 |
| 0,51 | CALLE D | | P20' | | | | | | | | | | | | | | | 1136,13 | 1134,63 | 1,50 | | |
| | | T08 | | 30,99 | 0,0278 | 4 | 0,106 | 0,002 | 0,016 | 0,123 | 2,274 | 200 | 149,40 | 4,769 | 149,825 | 0,0152 | 0,380 | 1,81 | 1136,13 | 1131,63 | 4,50 | 73,28 |
| | | | P20 | | | | | | | | | | | | | | | 1128,50 | 1127,00 | 1,50 | | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUA RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO "

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 170,00 l/hab/día
 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 34,60 hab/há

HOJA : 3 de 6
 CÁLCULO: Egda.Natasha Viñan

| ÁREA PARCIAL (há) | RAMAL | TRAMO | POZO # | LONGITUD PARCIAL (m) | AGUAS SERVIDAS | | | AGUAS INFILTRADAS Q _{inf} (l/seg) | AGUAS ILÍCITAS Q _{ilic} (l/seg) | Q _d | | DATOS HIDRÁULICOS | | | | | | COTAS | | CORTE (m) | TENSIÓN TRACTIVA (Pa) | |
|-------------------|-------|-------|--------|----------------------|-------------------------|---|-------------------------|--|--|-----------------|-------------------|-------------------|----------|-----------|-----------|----------------|----------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------------|---------------------|
| | | | | | Q _{md} (l/seg) | M | Q _{MI} (l/seg) | | | PARCIAL (l/seg) | ACUMULADO (l/seg) | D (mm) | S (0/00) | V (m/seg) | Q (l/seg) | q _Q | v _V | v (m/seg) | TERRENO (m.s.n.m.) | | | PROYECTO (m.s.n.m.) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | P20 | | | | | | | | | | | | | | | 1128,50 | 1127,00 | 1,50 | | |
| 0,23 | | T9 | | 40,32 | 0,013 | 4 | 0,048 | 0,002 | 0,007 | 0,057 | 2,331 | 200 | 23,07 | 1,874 | 58,869 | 0,0396 | 0,500 | 0,94 | | | | 11,31 |
| | | | P19 | | | | | | | | | | | | | | | 1128,17 | 1126,07 | 2,10 | | |
| | | | P19 | | | | | | | | | | | | | | | 1128,17 | 1126,07 | 2,10 | | |
| 0,08 | | T10 | | 20,08 | 0,004 | 4 | 0,017 | 0,001 | 0,003 | 0,020 | 4,595 | 200 | 8,47 | 1,135 | 35,665 | 0,1288 | 0,690 | 0,78 | | | | 4,15 |
| | | | P18 | | | | | | | | | | | | | | | 1127,50 | 1125,90 | 1,60 | | |
| | | | P18 | | | | | | | | | | | | | | | 1127,50 | 1125,90 | 1,60 | | |
| 0,30 | | T11 | | 63,08 | 0,016 | 4 | 0,062 | 0,003 | 0,010 | 0,075 | 4,670 | 200 | 45,34 | 2,627 | 82,536 | 0,0566 | 0,550 | 1,44 | | | | 22,24 |
| | | | P17 | | | | | | | | | | | | | | | 1124,54 | 1123,04 | 1,50 | | |
| | | | P17 | | | | | | | | | | | | | | | 1124,54 | 1123,04 | 1,50 | | |
| 0,19 | | T12 | | 67,07 | 0,010 | 4 | 0,039 | 0,003 | 0,006 | 0,049 | 4,718 | 200 | 52,78 | 2,835 | 89,052 | 0,0530 | 0,540 | 1,53 | | | | 25,89 |
| | | | P13 | | | | | | | | | | | | | | | 1121,00 | 1119,50 | 1,50 | | |
| | | | P01 | | | | | | | | | | | | | | | 1150,59 | 1149,09 | 1,50 | | |
| 0,30 | | T13 | | 75,92 | 0,016 | 4 | 0,062 | 0,004 | 0,010 | 0,076 | 2,000 | 200 | 52,29 | 2,821 | 88,638 | 0,0226 | 0,420 | 1,19 | | | | 25,65 |
| | | | P02 | | | | | | | | | | | | | | | 1146,62 | 1145,12 | 1,50 | | |
| | | | P02 | | | | | | | | | | | | | | | 1146,62 | 1145,12 | 1,50 | | |
| 0,22 | | T14 | | 54,50 | 0,012 | 4 | 0,046 | 0,003 | 0,007 | 0,055 | 2,055 | 200 | 55,96 | 2,919 | 91,697 | 0,0224 | 0,420 | 1,23 | | | | 27,45 |
| | | | P03 | | | | | | | | | | | | | | | 1143,57 | 1142,07 | 1,50 | | |
| | | | P03 | | | | | | | | | | | | | | | 1143,57 | 1142,07 | 1,50 | | |
| 0,17 | | T15 | | 41,00 | 0,009 | 4 | 0,035 | 0,002 | 0,005 | 0,043 | 2,098 | 200 | 42,68 | 2,549 | 80,081 | 0,0262 | 0,450 | 1,15 | | | | 20,94 |
| | | | P04 | | | | | | | | | | | | | | | 1141,82 | 1140,32 | 1,50 | | |
| | | | P04 | | | | | | | | | | | | | | | 1141,82 | 1140,32 | 1,50 | | |
| 0,23 | | T16 | | 60,84 | 0,013 | 4 | 0,048 | 0,003 | 0,007 | 0,058 | 2,156 | 200 | 38,79 | 2,430 | 76,342 | 0,0282 | 0,450 | 1,09 | | | | 19,03 |
| | | | P05 | | | | | | | | | | | | | | | 1139,46 | 1137,96 | 1,50 | | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUA RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO "

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 170,00 l/hab/día
 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 34,60 hab/há

HOJA : 4 de 6
 CÁLCULO: Egda.Natasha Viñan

| ÁREA PARCIAL (há) | RAMAL | TRAMO | POZO # | LONGITUD PARCIAL (m) | AGUAS SERVIDAS | | | AGUAS INFILTRADAS Q _{inf} (l/seg) | AGUAS ILÍCITAS Q _{ilic} (l/seg) | Q _d | | DATOS HIDRÁULICOS | | | | | | COTAS | | CORTE (m) | TENSIÓN TRACTIVA (Pa) | | |
|-------------------|---------|-------|--------|----------------------|-------------------------|-------|-------------|--|--|-----------------|-------------------|-------------------|----------|-----------|-----------|----------------|-------|-----------|--------------------|-----------|-----------------------|---------------------|---------|
| | | | | | Q _{md} (l/seg) | M | QMI (l/seg) | | | PARCIAL (l/seg) | ACUMULADO (l/seg) | D (mm) | S (0/00) | V (m/seg) | Q (l/seg) | q _Q | vV | v (m/seg) | TERRENO (m.s.n.m.) | | | PROYECTO (m.s.n.m.) | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | PARCIAL |
| 0,20 | CALLE A | T17 | P05 | 53,65 | 0,011 | 4 | 0,041 | 0,003 | 0,006 | 0,050 | 2,207 | 200 | 74,56 | 3,369 | 105,840 | 0,0208 | 0,410 | 1,38 | 1139,46 | 1137,96 | 1,50 | 36,57 | |
| | | | P06 | | | | | | | | | | | | | | | | 1135,46 | 1133,96 | 1,50 | | |
| | | | P06 | | | | | | | | | | | | | | | | 1135,46 | 1133,96 | 1,50 | | |
| 0,14 | | T18 | P07 | 40,34 | 0,008 | 4 | 0,029 | 0,002 | 0,004 | 0,035 | 4,242 | 200 | 80,07 | 3,491 | 109,682 | 0,0387 | 0,500 | 1,75 | | | | | 39,27 |
| | | | P07 | | | | | | | | | | | | | | | | 1132,23 | 1130,73 | 1,50 | | |
| | | | P07 | | | | | | | | | | | | | | | | 1132,23 | 1130,73 | 1,50 | | |
| 0,15 | | T19 | P08 | 41,66 | 0,008 | 4 | 0,031 | 0,002 | 0,005 | 0,038 | 4,280 | 200 | 33,61 | 2,262 | 71,057 | 0,0602 | 0,570 | 1,29 | | | | | 16,48 |
| | | | P08 | | | | | | | | | | | | | | | | 1130,83 | 1129,33 | 1,50 | | |
| | | | P08 | | | | | | | | | | | | | | | | 1130,83 | 1129,33 | 1,50 | | |
| 0,28 | | T20 | P09 | 66,80 | 0,015 | 4 | 0,058 | 0,003 | 0,009 | 0,070 | 2,210 | 200 | 51,65 | 2,804 | 88,090 | 0,0251 | 0,440 | 1,23 | | | | | 25,33 |
| | | | P09 | | | | | | | | | | | | | | | | 1127,38 | 1125,88 | 1,50 | | |
| | | | P09 | | | | | | | | | | | | | | | | 1127,38 | 1125,88 | 1,50 | | |
| 0,15 | | T21 | P10 | 40,26 | 0,008 | 4 | 0,031 | 0,002 | 0,005 | 0,038 | 4,248 | 200 | 12,92 | 1,402 | 44,052 | 0,0964 | 0,650 | 0,91 | | | | | 6,34 |
| | | | P10 | | | | | | | | | | | | | | | | 1126,86 | 1125,36 | 1,50 | | |
| | | | P10 | | | | | | | | | | | | | | | | 1126,86 | 1125,36 | 1,50 | | |
| 0,17 | | T22 | P11 | 42,06 | 0,009 | 4 | 0,035 | 0,002 | 0,005 | 0,043 | 4,291 | 200 | 43,98 | 2,588 | 81,293 | 0,0528 | 0,540 | 1,40 | | | | | 21,57 |
| | | P11 | | | | | | | | | | | | | | | | 1125,01 | 1123,51 | 1,50 | | | |
| | | P11 | | | | | | | | | | | | | | | | 1125,01 | 1123,51 | 1,50 | | | |
| 0,24 | T23 | P12 | 61,75 | 0,013 | 4 | 0,050 | 0,003 | 0,008 | 0,060 | 4,351 | 200 | 25,43 | 1,967 | 61,807 | 0,0704 | 0,590 | 1,16 | | | | | 12,47 | |
| | | P12 | | | | | | | | | | | | | | | | 1123,44 | 1121,94 | 1,50 | | | |
| | | P12 | | | | | | | | | | | | | | | | 1123,44 | 1121,94 | 1,50 | | | |
| 0,29 | T24 | P13 | 76,79 | 0,016 | 4 | 0,060 | 0,004 | 0,009 | 0,073 | 4,424 | 200 | 31,77 | 2,199 | 69,095 | 0,0640 | 0,580 | 1,28 | | | | | 15,59 | |
| | | P13 | | | | | | | | | | | | | | | | 1121,00 | 1119,50 | 1,50 | | | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUA RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO "

DISEÑO HIDRÁULICO – SANITARIO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

DOTACIÓN MEDIA FUTURA = 170,00 lt/hab/día
 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA = 34,60 hab/há

HOJA : 5 de 6
 CÁLCULO: Egda.Natasha Viñan

| ÁREA PARCIAL (há) | RAMAL | TRAMO | POZO # | LONGITUD PARCIAL (m) | AGUAS SERVIDAS | | | | Qd | | DATOS HIDRÁULICOS | | | | | | | COTAS | | CORTE (m) | TENSIÓN TRACTIVA (Pa) | | |
|-------------------|---------|-------|--------|----------------------|----------------|---|----------|-------------------|----------------|----------|-------------------|------|--------|---------|----------|--------|---------|------------|------------|-----------|-----------------------|----------|-------|
| | | | | | Qmd (lt/seg) | | QMI | AGUAS INFILTRADAS | AGUAS ILÍCITAS | PARCIAL | ACUMULADO | D | S | V | Q | qQ | vV | v | TERRENO | | | PROYECTO | |
| | | | | | PARCIAL | M | (lt/seg) | Qinf (lt/seg) | Qilic (lt/seg) | (lt/seg) | (lt/seg) | (mm) | (0/00) | (m/seg) | (lt/seg) | | (m/seg) | (m.s.n.m.) | (m.s.n.m.) | | | | |
| 0,85 | CALLE A | T25 | P13 | 85,98 | 0,046 | 4 | 0,176 | 0,004 | 0,027 | 0,207 | 9,350 | 200 | 28,03 | 2,066 | 64,895 | 0,1441 | 0,720 | 1,49 | 1121,00 | 1119,50 | 1,50 | 13,75 | |
| | | | P14 | | | | | | | | | | | | | | | | 1118,59 | 1117,09 | 1,50 | | |
| | | | P14 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1118,59 | 1117,09 | 1,50 | |
| 0,38 | | T26 | P15 | 98,45 | 0,021 | 4 | 0,079 | 0,005 | 0,012 | 0,096 | 9,446 | 200 | 28,44 | 2,081 | 65,369 | 0,1445 | 0,720 | 1,50 | | | | | 13,95 |
| | | | P15 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1115,79 | 1114,29 | 1,50 | |
| 0,33 | | T27 | P16 | 82,12 | 0,018 | 4 | 0,068 | 0,004 | 0,011 | 0,083 | 9,529 | 200 | 15,95 | 1,558 | 48,957 | 0,1946 | 0,780 | 1,22 | | | | | 7,82 |
| | | | P16 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1114,48 | 1112,98 | 1,50 | |
| | | | P16 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1114,48 | 1112,98 | 1,50 | |
| 0,30 | | T28 | P27 | 75,47 | 0,016 | 4 | 0,062 | 0,004 | 0,010 | 0,075 | 9,605 | 200 | 16,17 | 1,569 | 49,283 | 0,1949 | 0,780 | 1,22 | | | | | 7,93 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1113,76 | 1111,76 | 2,00 | |

6.7.3 DISEÑO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

6.7.3.1 Parámetros de Diseño.

6.7.3.1.1 Período de Diseño (r).

$$r = 25 \text{ años}$$

6.7.3.1.2 Estimación de la Población Futura (Pf).

$$Pf = 254 \text{ hab}$$

6.7.3.1.3 Caudal de diseño (Qdiseño)

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{Pf * Dmf * F1}{86400}$$

Ecuación N° VI – 28

Datos:

Qdiseño= Caudal de diseño para la planta de tratamiento (Lt/sg)

Pf = 254 (hab)

Dmf = 170 (lt/hab/día)

F1 = factor de afectación a las aguas servidas (80%)

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{254 \text{ hab} * 170 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{día} * 0,80}{86400}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 0,399 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 34473 \text{ lt/día}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 34,47 \text{ m}^3/\text{día}$$

Análisis del cuerpo receptor

6.7.3.2 Etapa preliminar

DESARENADOR

DATOS PARA EL DISEÑO DEL DESARENADOR

6.7.3.2.1 Tamaño de las partículas a ser retenidas

$$D = 3 \text{ cm}$$

6.7.3.2.2 Velocidad de flujo

Para garantizar una adecuada tasa de sedimentación y un correcto dimensionamiento para este tipo de estructura:

$$v = 0.10 \text{ m/seg}$$

6.7.3.2.3 Velocidad de Lavado.

Para un tirante menor de 0.40 m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1.0 a 1.20 m/seg.

Cálculo del Desarenador de Limpieza Hidráulica y Lavado Periódico.

6.7.3.2.4 Caudal de diseño

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2.55 veces el caudal de agua servida a ser tratado debido a que la alimentación a la fosa séptica debe ser continua y sin interrupciones.

$$Q_{des} = 2.55 * Q_{diseño}$$

Ecuación N° VI – 29

Datos:

$$Q_{diseño} = 0,399 \text{ (lt/seg)}$$

$$Q_{des} = 2.55 * 0,399 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{des} = 1,02 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{des} = 0,00102 \text{ m}^3/\text{seg}$$

6.7.3.2.5 Sección Hidráulica

Será calculada mediante la fórmula:

$$A = \left(\frac{Q_{Des}}{V_{lab}} \right)$$

Ecuación N° VI – 30

Donde:

A = Sección Hidráulica del Desarenador (m²)

$Q_{des} = 0,00102$ (m³/seg)

$V = 0,10$ (m/seg)

$$A = \left(\frac{0,00102 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,10 \text{ m/s}} \right)$$

$$A = 0,0102 \text{ m}^2$$

6.7.3.2.6 Área hidráulica

$$A = B * H$$

Ecuación N° VI – 31

Donde:

A = Área hidráulica (m²)

B = Ancho del desarenador (m)

$H_{asumida}$ = Valor sugerido o por experiencia

6.7.3.2.7 Ancho de la cámara

$$B = \frac{A}{H_{asumida}}$$

Ecuación N° VI – 32

Datos:

$$A = 0,0102 \text{ (m}^2\text{)}$$

B= Ancho del desarenador (m)

$$H_{asumida} = 1,40 \text{ m}$$

$$B = \frac{0,0102 \text{ m}^2}{1,40 \text{ m}}$$

$$B = 0,0073\text{m}$$

El valor obtenido para el ancho de cámara es demasiado pequeño por lo que por razones de operación y mantenimiento se asume un ancho de 0,90m

$$B = 0,90 \text{ m}$$

$$B = 900 \text{ mm}$$

6.7.3.2.8 Longitud del desarenador

Se calcula mediante la fórmula:

$$L_{útil} = K * H_{útil} * \frac{V}{W}$$

Ecuación N° VI – 33

Datos:

$L_{útil}$ =Longitud del Desarenador (m)

$K = 1,20$ Coeficiente de seguridad (1,20-1,50)

$H_{útil} = 1,20$ (m)

$V = 0,10$ (m/seg)

$W=$ para sedimentos de hasta 3 cm de diámetro y temperatura de agua 15 °C, la velocidad de sedimentación es de 8,69 cm/seg.

$$W= 0,0869 \text{ m/seg}$$

$$Lútil = 1,20 * 1,20m * \frac{0,10 \text{ m/seg}}{0,0869 \text{ m/seg}}$$

$$Lútil = 1,66m$$

$$Lútil = 1,70 \text{ m}$$

6.7.3.2.9 Dimensionamiento de la rejilla

La rejilla se diseña considerando la limpieza manual, para ello se utilizara placas rectangulares de 6x25 mm. Espaciadas cada 30 mm

$$N = \frac{(B * a)}{(e_{asum} + a)}$$

Ecuación N° VI – 34

Datos:

N =Número de Placas Rectangulares

B =900 (mm)

a =6 (mm)

e_{asum} = 30 (mm)

$$N = \frac{(900mm + 5mm)}{(30mm + 5mm)}$$

$$N = 25,86$$

$$N = 26 \text{ placas}$$

6.7.3.2.10 Espaciamiento entre placas

Para determinar el espaciamiento real entre placas aplicamos la siguiente fórmula:

$$e = \left| \frac{(B + a)}{N} \right| - a$$

Ecuación N° VI – 35

Datos:

e = Espaciamiento Real entre Placas (mm)

B = 900 (mm)

a = 5 (mm)

N = 25

$$e = \left| \frac{(900\text{mm} + 5\text{mm})}{25} \right| - 5\text{mm}$$

$$e = 31.20$$

$$e = 30 \text{ mm}$$

6.7.3.2.11 Pérdida de carga de rejilla (h)

Para determinar la pérdida de carga en las rejillas, se toma como altura sugerida un valor de 0,16m y la velocidad del flujo a través de las placas, es de 0,45 m/seg cuyo valor es comúnmente utilizado para el diseño de rejas manuales así:

$$h_{sug} = 0,16 \text{ m}$$

$$v = 0,45 \text{ m/seg}$$

$$g = 9,81 \text{ m/seg}^2$$

$$An = (B - (N - a)) * h_{asum}$$

Ecuación N° VI – 36

Datos:

An = Área Libre de las Rejillas (m²)

N = 25

a = 0,005 (m)

h_{sug} = 0,16 m

B = 0,90 m

$$An = (0,90 \text{ m} - (25 * 0,005\text{m})) * 0,16 \text{ m}$$

$$An = 0,124 \text{ m}^2$$

$$Ag = B * h_{asum}$$

$$Ag = 0,9 \text{ m} * 0,16 \text{ m}$$

$$Ag = 0,144 \text{ m}$$

$$m = 1/70$$

$$K = m - 0,40 * \left(\frac{An}{Ag}\right) - \left(\frac{An}{Ag}\right)$$

Ecuación N° VI - 37

Datos:

$$An = 0,124 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$Ag = 0,144 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$K = \text{Coeficiente K}$$

$$m = 1/0,70$$

$$K = 1,429 - 0,40 * \left(\frac{0,124 \text{ m}^2}{0,144 \text{ m}^2}\right) - \left(\frac{0,124 \text{ m}^2}{0,144 \text{ m}^2}\right)$$

$$K = 0,223$$

$$h_{m\acute{a}x} = 0,10 \text{ m}$$

$$h = \frac{K * V^2}{2 * g}$$

Ecuación N° VI - 38

Datos:

$$H = \text{P\acute{e}rdida de Carga en la Rejilla (m)}$$

$$K = 0,223$$

$$V = 0,45 \text{ (m/seg)}$$

$$G = 9,81 \text{ (m/seg}^2\text{)}$$

$$h = \frac{0,223 * (0,45 \text{ m/s})^2}{2 * 9,81 \text{ m/seg}^2}$$

$$h = 0,0023 \text{ m}$$

$$h < h_{\text{m}á\text{x}}$$

$$0,0023 \text{ m} < 0,10 \quad \mathbf{OK}$$

6.7.3.2.12 RESUMEN DE TODAS LAS DIMENSIONES DEL DESARENADOR

$$B = 0,90 \text{ m}$$

$$L = 1,70 \text{ m}$$

$$H = 1,20 \text{ m}$$

$$N = 25 \text{ placas}$$

$$e = 30 \text{ mm}$$

6.7.3.3 Etapa primaria

6.7.3.4 FOSA SÉPTICA

6.7.3.4.1 Caudal de diseño de la fosa séptica

Datos:

Pf = 254 hab.

$$Q_{\text{diseño}} = 0,399 \text{ lt/seg}$$

$$q = \frac{Q_{\text{diseño}}}{P_f}$$

Ecuación N° VI – 39

$$q = \frac{34473 \text{ lt/día}}{254 \text{ hab}}$$

$$q = 135,7 \text{ lt/hab/día}$$

- **Datos de diseño para una fosa séptica**

6.7.3.4.2 Periodo de retención hidráulica

El periodo de retención mínimo es de 1 día.

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(Pf * q)$$

Ecuación N° VI – 40

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(254 \text{ hab} * 135,7 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{día})$$

$$PR = 0,138 \text{ días}$$

$$PR = 3.31 \text{ horas}$$

Debido a que el periodo de retención es menor que el periodo de retención mínimo, adoptamos el periodo de retención mínimo de 1 día.

6.7.3.4.3 Caudal requerido para la fosa (J)

Para dicho caudal existen varias fórmulas en donde se puede determinar y son las siguientes:

$$Ju = 4500 + 0,75 * Qdise \quad \left(\frac{\text{lt}}{\text{día}}\right) \quad \text{URALITA}$$

$$Jmaid = 1125 + 0,75 * Qdise \quad \left(\frac{\text{lt}}{\text{día}}\right) \quad \text{MANUAL A.I.D}$$

$$Ju = 4500 + 0,75 * Qdise$$

$$Ju = 4500 + 0,75 * 34473 \text{ lt/día}$$

$$Ju = 30354 \text{ lt/día}$$

$$Ju = 30,35 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$J_{maid} = 1125 + 0,75 * Q_{dise}$$

$$J_{maid} = 1125 + 0,75 * 34473 \text{ lt/día}$$

$$J_u = 26979 \text{ lt/día}$$

$$J_u = 26,9 \text{ m}^3/\text{día}$$

Se adopta el caudal menor y se determina el volumen requerido para la fosa

$$V_f = J_u * T_r$$

$$V_f = 26,9 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * 1 \text{ día}$$

$$V_f = 26,9 \text{ m}^3.$$

✓ Área Superficial de una Fosa Séptica (A)

Por lo tanto tenemos que:

$$V_t = A * h$$

Ecuación N° VI – 45

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

Datos:

$$H_{\text{asumido}} = 1,95 \text{ (m)}$$

$$V_t = 27,03 \text{ (m}^3\text{)}$$

A = Área Superficial de la Fosa Séptica (m²)

$$A = \frac{27,03 \text{ m}^3}{1,95 \text{ m}}$$

$$A = 13,86 \text{ m}^2$$

6.7.3.4.7 Dimensiones de una fosa séptica (a,L)

$$a = \sqrt{\frac{A}{3}}$$

Ecuación N° VI – 46

Dónde:

L = Longitud de la Fosa Séptica (m)

a = Ancho de la Fosa Séptica (m)

A = 13,86 (m²)

$$a1 = \sqrt{\frac{13,86 \text{ m}^2}{3}}$$

$$a1 = 2,14 \text{ m}$$

$$a1 = 2,10 \text{ m}$$

$$L = 3 * a1$$

$$L = 3 * 2,10 \text{ m}$$

$$L = 6,15 \text{ m}$$

Por lo tanto $L = 6,00 \text{ m}$

6.7.3.4.8 Área real de una fosa séptica (Ar)

$$Ar = a * L$$

Ecuación N° VI – 48

Donde:

Ar = Área Real de la Fosa Séptica (m²)

A = 2,10 (m)

L = 6,00 (m)

$$Ar = 2,10 \text{ m} * 6,00 \text{ m}$$

$$Ar = 12,60 \text{ m}$$

6.7.3.4.14 RESUMEN DE DIMENSIONES PARA CADA FOSA SÉPTICA

$$a = 2,10 \text{ m}$$

$$L = 6,00 \text{ m}$$

$$H = 1,95 \text{ m}$$

Por lo tanto el volumen total a tratar será:

$$Vt = A * h$$

$$Vt = (2,10 \text{ m} * 6,00 \text{ m}) * 1,95 \text{ m} = 24,57 \text{ m}^3$$

$$25 \text{ m}^3 \cong 26 \text{ m}^3$$

6.7.3.5 LECHO DE SECADO DE LODOS

6.7.3.5.1 Tiempo requerido para Digestión de Lodos

$$Td = 50 \text{ días}$$

Cálculo del lecho de secados

6.7.3.5.2 Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (C)

$$C = \frac{Pf(\text{hab}) * \text{contribución percapita}(\text{gr.} \frac{SS}{\text{hab} \cdot \text{día}})}{1000}$$

Ecuación N° VI – 53

Datos:

C =Carga de Sólidos que Ingresa al Sedimentador (kg de SS/día)

Pf =254 (hab)

Cpc = 190 (gr de SS / hab / día)

$$C = \frac{254(\text{hab}) * 190(\text{gr} \cdot \frac{\text{SS}}{\text{hab}})}{1000 \frac{\text{dia}}{\text{dia}}}$$

$$C = 48.26 \text{ Kg}$$

6.7.3.5.3 Masa de Sólidos que conforman los Lodos (Msd).

$$Msd = (0.5 * 0.70 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

Ecuación N° VI – 55

Datos:

Msd = Masa de Sólidos que conforman los Lodos (kg de SS/día)

C = 48.26 (kg de SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.70 * 0.5 * 48.26) + (0.5 * 0.3 * 48.26)$$

$$Msd = 15,68 \text{ kg}$$

6.7.3.5.4 Volumen Diario de Lodos Digeridos (Vld)

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * (\frac{\% \text{ sólidos}}{100})}$$

Ecuación N° VI – 56

Datos:

Vld = Volumen Diario de Lodos Digeridos (lt/día)

Msd = 15,68 (kg de SS/día).

Plodo = 1,04 (kg/lt)

% sólidos = 8

$$V_{L.D.} = \frac{15,68 \text{ kg de ss/día}}{1,04 \text{ kg/lt} * (0,08)}$$

$$V_{L.D.} = 188,51 \text{ lt/día}$$

6.7.3.5.5 Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (Vel).

$$Vel = \frac{V_{LD} * T_d}{1000}$$

Ecuación N° VI – 57

Donde:

Vel = Volumen de Lodos a Extraerse del Tanque (m³)

Vld = 188,51 (lt/día)

Td = 50 (días)

$$Vel = \frac{188,51 \frac{\text{lt}}{\text{día}} * 50 \text{días}}{1000}$$

$$Vel = 9,42 \text{ m}^3$$

6.7.3.5.6 Área del Lecho de Secado (Als)

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

Ecuación N° VI – 59

Datos:

Als = Área del Lecho de Secado (m²)

Vel = 9,42 (m³)

Ha = 1,35 (m) asumido

$$A_{L.S.} = \frac{9,42 \text{ m}^3}{1,35 \text{ m}}$$

$$A_{L.S.} = 6,98 \text{ m}^2$$

$$A_{L.S.} = B * L$$

$$L = 1,5 * B$$

$$B = \sqrt{\frac{Als}{1,5}} = \sqrt{\frac{6,98 \text{ m}^2}{1,5}} = 2,157 \text{ m}$$

$$B = 2,20 \text{ m}$$

$$L = 1,5 * B$$

$$L = 3,30 \text{ m}$$

6.7.3.5.7 RESUMEN DE MEDIDAS PARA EL LECHO DE SECADOS DE LODOS

$$B = 2,15 \text{ m}$$

$$L = 3,20 \text{ m}$$

$$H = 1.35 \text{ m}$$

6.7.3.6 Etapa secundaria

6.7.3.7 FILTRO BIOLÓGICO

- **Diseño del Filtro Biológico**

6.7.3.7.1 Caudal que pasa por el filtro biológico (Qfb)

$$Q_{fb} = 0.524 * Q_{diseño}$$

Ecuación N° VI – 60

Datos:

Q_{fb} = Caudal que pasa al Filtro Biológico (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = 0,40 (lt/seg)

$$Q_{fb} = 0.524 * 0,40 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{fb} = 0,2096 \text{ lt/seg}$$

6.7.3.7.2 Tiempo de Retención Asumido (Tr_{asum}).

$$Tr = 80\% * PR$$

Ecuación N° VI – 61

Datos:

Tr_{asum} = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico Asumido (días)

PR = 0,25 (días)

$$Tr = 0,8 * (2 * 0,25 \text{ días})$$

$$Tr = 0,40 \text{ días}$$

6.7.3.7.3 Volumen del Filtro Biológico (V_{fb})

$$V_{fb} = 1.60 * Q_{fb} * Tr_{asum}$$

Ecuación N° VI – 62

Datos:

V_{fb} = Volumen del Filtro Biológico (m^3)

Q_{fb} = 0,20 lt/seg (m^3 / días)

Tr_{asum} = 0,40 días (días)

$$V_{fb} = 1.60 * \left(0,2096 * \frac{86400 \text{ m}^3}{1000 \text{ días}} \right) * 0,40 \text{ días}$$

$$V_{fb} = 11,60 \text{ m}^3$$

6.7.3.7.4 Tasa de Aplicación Hidráulica Asumida (TAH_{asum})

$$TAH_{asum} = 3.5 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$$

6.7.3.7.5 Área del Filtro Biológico (A_{fb})

$$A_{fb} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH_{asum}}$$

Ecuación N° VI – 63

Datos:

A_{fb} = Área del Filtro Biológico (m^2)

Q_{fb} = 0,20 lt/seg ($\text{m}^3/\text{días}$)

TAH_{asum} = 2,0 ($\text{m}^3/\text{día}/\text{m}^2$)

$$A_{fb} = \frac{0,20 * \left(\frac{86400\text{m}^3}{1000 \text{ días}}\right)}{2,0 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2}$$

$$A_{fb} = 8,64 \text{ m}^2$$

6.7.3.7.6 Diámetro del Filtro Biológico (D_{fb})

$$D_{fb} = \sqrt{\frac{4 * A_{fb}}{\pi}}$$

Ecuación N° VI – 64

Datos:

D_{fb} = Diámetro del Filtro Biológico (m)

A_{fb} = 8,64 (m^2)

$$D_{fb} = \sqrt{\frac{4 * 8,64 \text{ m}^2}{\pi}}$$

$$D_{fb} = 3,32 \text{ m}$$

$$Dfb = 3,50 \text{ m}$$

6.7.3.7.7 Altura del Filtro Biológico (Hfb)

$$Hfb = \frac{Vfb}{Afb}$$

Ecuación N° VI – 67

Datos:

Hfb = Altura del Filtro Biológico (m)

Vfb = 11,50 (m³)

Afb = 8,64 (m²)

$$Hfb = \frac{11,60 \text{ m}^3}{8,64 \text{ m}^2}$$

$$Hfb = 1,34 \text{ m}$$

Adoptamos $Hfb = 2,60 \text{ m}$

6.7.3.7.8 Área Real del Filtro Biológico (Arfb)

El área real del filtro biológico, lo determinamos con el valor del diámetro calculado, así:

$$Arfb = \frac{\pi * Dfb^2}{4}$$

Ecuación N° VI – 66

Datos:

$Arfb$ = Área Real del Filtro Biológico (m²)

Dfb = 3,50 (m)

$$Arfb = \frac{\pi * (3,50 \text{ m}^2)^2}{4}$$

$$Arfb = 9,62 \text{ m}^2$$

6.7.3.7.9 Volumen Real del Filtro Biológico (V_{rfb})

$$V_{rfb} = A_{rfb} * H_{fb}$$

Ecuación N° VI – 67

Datos:

V_{rfb} = Volumen Real del Filtro Biológico (m^3)

A_{rfb} = 9,62 (m^2)

H_{fb} = 2,60 (m)

$$V_{rfb} = 9,62 m^2 * 2,60 m$$

$$V_{rfb} = 25,27 m^3$$

6.7.3.7.10 Tiempo de Retención (Tr)

$$Tr = \frac{V_{rfb}}{Q_{fb}}$$

Ecuación N° VI – 68

Donde:

Tr = Tiempo de Retención para el Filtro Biológico (días)

V_{rfb} = 25,27 (m^3)

Q_{fb} = 0,20 lt/seg ($m^3/días$)

$$Tr = \frac{25,27m^3}{0,20 * \frac{86400m^3}{1000 días}}$$

$$Tr = 1,46 días$$

6.7.3.7.11 Chequeo del Tiempo de Retención

$$Tr > Tr_{asum} \quad OK$$

$$1,46 días > 0,40 días$$

6.7.3.7.12 Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH)

$$TAH = \frac{Vrfb}{Arfb}$$

Ecuación N° VI – 69

Donde:

TAH = Tasa de Aplicación Hidráulica ($m^3/día/m^2$)

$Vrfb$ = 25,27 ($m^3/día$)

$Arfb$ = 9,62 (m^2)

$$TAH = \frac{25,27 m^3/día}{9,62 m^2}$$

$$TAH = 2,62 m^3/día/m^2$$

6.7.3.7.13 Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica:

$$1 m^3/día/m^2 < THA < 4 m^3/día/m^2 \quad \mathbf{OK}$$

$$1 m^3/día/m^2 < 2,62 m^3/día/m^2 < 4 m^3/día/m^2 \quad \mathbf{OK}$$

6.7.3.7.14 RESUMEN DE DIMENSIONES DEL FILTRO BIOLÓGICO

Dfb= 3,50 m

Hfb= 2,60 m

6.7.4 Diagnostico Ambiental

| ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA | ELEMENTOS DEL MEDIO | IMPACTO OCASIONADO | MEDIDA DE MITIGACIÓN | RUBRO |
|----------------------------------|---------------------|---|--|------------------|
| EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINARIA | AIRE | <p>Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.</p> <p>Deterioro del ambiente acústico debido al aumento de los niveles de ruido y vibración por uso de la maquinaria.</p> | <p>Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de acceso de las máquinas pesadas en el obrador, depósito de excavaciones y campamento, y además en las proximidades de los Barrios, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra</p> <p>Minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores</p> | CONTROL DE POLVO |

| | | | | |
|----------------------------------|---------------|---|--|---|
| | AGUA | Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río, riachuelos y cascadas. | Humedecimiento periódico de las calles sujetas a todo el sistema de alcantarillado | CONTROL DE POLVO |
| EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINARIA | SUELO | Afectación al suelo, por los efectos de erosión, estabilidad y contaminación. Riesgos a la salud de los habitantes y trabajadores, provocados por las actividades de construcción del presente proyecto. | Realizar limpieza adecuada de escombros Disminuir a lo estrictamente necesario las tareas de excavación y movimiento de tierra. | LIMPIEZA Y RETIRO DE BASURA |
| | SOCIAL | Riesgos a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a la construcción de las obras. | Usar rótulos de 1,20x060 con frases preventivas y alusivas al tema Usar cinta plástico con leyenda para prevenir accidentes | RÓTULOS DE 1,20 X 0,60 CINTA DE SEGURIDAD AMARILLA CON LEYENDA |
| | | | Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de | CONTROL DE POLVO |

| | | | | |
|-------------------|---------------|--|---|--------------------------------------|
| POZOS DE REVISIÓN | AIRE | Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria. Deterioro del ambiente acústico debido al aumento de los niveles de ruido y vibración por uso de la maquinaria. | acceso de las máquinas pesadas en el obrador, depósito de excavaciones y campamento, y además en las proximidades de los Barrios, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra Minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores | |
| | AGUA | Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río, riachuelos y cascadas. | Humedecimiento periódico de las calles sujetas a todo el sistema de alcantarillado | CONTROL DE POLVO |
| | SUELO | Generación de Residuos de Construcción | Realizar limpieza adecuada de residuos | LIMPIEZA Y RETIRO DE RESIDUOS |
| POZOS DE REVISIÓN | SOCIAL | Riesgos a la salud pública, debido a posibles accidentes de los pobladores cercanos a | Usar rótulos de 1,20x060 con frases preventivas y alusivas al tema | RÓTULOS DE 1,20 X 0,60 |

| | | | | |
|---|-------------|---|--|-------------------------|
| | | la construcción de las obras. | Usar cinta plástico con leyenda para prevenir accidentes | |
| RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN | AIRE | <p>Deterioro de la calidad del aire por la generación de material particulado y emisiones gaseosas por parte de la maquinaria.</p> <p>Deterioro del ambiente acústico debido al aumento de los niveles de ruido y vibración por uso de la maquinaria.</p> | <p>Se deberá regar periódicamente, solo con AGUA, los caminos de acceso de las máquinas pesadas en el obrador, depósito de excavaciones y campamento, y además en las proximidades de los Barrios, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra</p> <p>Minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores</p> | CONTROL DE POLVO |
| | AGUA | Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río, riachuelos y cascadas. | Humedecimiento periódico de las calles sujetas a todo el sistema de alcantarillado | CONTROL DE POLVO |

| | | | | |
|--------------------------|---------------|---|--|---|
| | SOCIAL | Afectación del medio ambiente provocado por las emisiones gaseosas de las volquetas, a lo largo del trayecto desde la mina de materiales pétreos y sitio de provisión de los diferentes materiales. | Verificar el adecuado mantenimiento de equipos y maquinaria. | MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA |
| HORMIGÓN SIMPLE | AIRE | Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado | Las volquetas que provean de material granular deberán portar lonas para trasladar el material | LONAS |
| | AGUA | Emisión de partículas de polvo durante la fase de construcción del sistema de alcantarillado, ocasionando contaminación del río, riachuelos y cascadas. | Las volquetas que provean de material granular deberán portar lonas para trasladar el material | LONAS |
| ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | SUELO | Presencia de escombros | Realizar limpieza adecuada de escombros | LIMPIEZA Y RETIRO DE BASURA |
| | SOCIAL | Presencia de escombros | Realizar limpieza adecuada de escombros | 3 Charlas de seguridad para los habitantes |

6.7.4.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES:

6.7.4.1.1 CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR DERRAMES

GENERALIDADES

Los escurrimientos superficiales o subterráneos de agua necesitan ser protegidos de derrames accidentales directos o indirectos producidos por desechos tales como: aceites, grasas, basuras, etc. por lo que, el Contratista tomará las medidas necesarias durante la ejecución del Proyecto, para evitar la contaminación de ellos. En el caso de que el Contratista vierta, descargue o riegue cualquier tipo de desechos que pudieran alcanzar los drenajes naturales, se deberá notificar inmediatamente a la Fiscalización y tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación y/o recoger los desechos.

Instalaciones de tratamiento para disposición de desechos deberán ser construidas previas a que cualquier facilidad sea instalada o construida y su vertido se hará conforme a las normas de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental asociadas íntimamente a los cuerpos receptores y sus usos consuntivos aguas abajo del punto de disposición. Tanques sépticos, campos de infiltración, sitios de confinamiento para basuras y letrinas pueden ser construidos solamente si no hay ninguna otra alternativa de disposición de desechos. Igualmente, aguas de lavado de agregados, lavado de concreteras, deberán ser recolectadas en zanjas para permitir su decantación antes de que sean descargadas. Durante las estaciones en que las especies acuáticas se reproducen o migran, las descargas producto de la construcción se manejarán con mayor atención.

Los procedimientos de control de fluidos superficiales contaminantes (agua de lavado, aceite, gasolina, gas, etc.) pueden incluir: el uso de represamientos de chequeo para el control de la erosión por drenaje, coleccionar los fluidos de desecho

en trampas de grasa u otros instrumentos de retención, instalar equipos para evitar derrames, etc.

Especial cuidado se tomará al uso de agua en procesos que puedan producir contaminaciones puntuales pero significativas, tales como: lavado y enfriamiento de equipos, rociado para control del polvo, etc.

El paso y badeo directo de equipos y maquinaria sobre cauces naturales deberá ser restringido al máximo, para evitar el deterioro de la calidad del agua, daños en los cauces y probables accidentes por crecidas.

El uso de detergentes y varios químicos de uso común para lavado de ropa, implementos y maquinarias, puede resultar nefastos para la fauna, razón por la cual se implementará un control pormenorizado del uso de estos químicos en campamentos y patios de maquinaria, por parte de la Fiscalización.

- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las medidas para contrarrestar y controlar la contaminación por derrames no serán medidas ni pagadas, por lo tanto los valores resultantes para estos tratamientos, deberán ser incluidos en los costos de los rubros de construcción correspondientes, y por lo tanto, no se reconocerá ningún pago por separado.

- ✓ CONTROL DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO

GENERALIDADES

Los niveles de ruido generados en los frentes de trabajo serán controlados para no perturbar tanto a las poblaciones aledañas en la parte baja y a la fauna silvestre en su parte alta. Se protegerá al personal en las zonas de perforación y voladura para que no afecte su salud y seguridad. Por esta razón, los contratistas deberán cumplir las normas de la Dirección de Medio Ambiente de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental. Se medirán los niveles de ruido en todas las fases del

proyecto y, en caso de que los niveles de ruido excedieran las normas indicadas, el contratista tomará las acciones necesarias para ajustarse a éstas.

Los equipos y maquinaria que requieran ser reparados, deberán ser movilizados a patios adecuados (patios de maniobra o campamentos), y retornarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los respectivos niveles de ruido admisibles.

Los trabajos serán realizados de tal manera que los niveles medios del ruido exterior en zonas pobladas, escuelas, corredores biológicos, parques y lugares recreacionales no excedan de 80 dB (A) durante el horario diurno.

La Fiscalización restringirá en ciertas áreas del Proyecto o podrá prohibir cualquier trabajo que produzca ruidos objetables durante las horas de sueño normal especialmente en las cercanías de poblaciones o en los corredores biológicos.

✓ MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las acciones para contrarrestar la contaminación por ruido no serán medidas ni pagadas, por lo tanto, no se reconocerá ningún pago por este concepto y será responsabilidad del Contratista mantener en buen estado de funcionamiento tanto equipos y maquinarias, para no exceder los niveles permitidos de ruido indicados en estas especificaciones.

✓ CONTROL CONTAMINACIÓN DEL AIRE

GENERALIDADES

El contratista deberá realizar los trabajos con equipos y métodos constructivos que eviten una sobrecarga de contaminantes hacia la atmósfera por lo que será de su responsabilidad controlar la calidad de:

- Emanaciones, olores y humo
- Polvo
- Quema
- Uso de productos químicos tóxicos y volátiles

✓ EMANACIONES, OLORES Y HUMO

Pinturas, combustibles, fuegos, químicos, etc. en áreas de construcción crean emanaciones, olores y humo que afectan la calidad del aire, pudiendo ser peligroso para la salud del personal, así como para la fauna nativa silvestre.

El nivel de emanaciones, olores y contaminación por humo en los diferentes frentes de trabajo deberá ser controlado y minimizado o eliminado en cuanto sea posible. Los operadores pueden reducir olores y emanaciones volátiles, reasegurando las tapas de los contenedores de combustibles, químicos y pinturas.

El uso de equipos eficientes, el apego a procedimientos de operación y mantenimiento de equipos y motores, también reducirá ostensiblemente las emisiones innecesarias de los escapes. Los motores no deberían ser dejados funcionando sin necesidad.

✓ POLVO

El personal del Proyecto, residentes cercanos, y fauna nativa, deberán ser protegidos de riesgos de polvo concentrado en el aire, el cual será producido por las diversas actividades de la construcción y podrá poner en peligro la salud por las reiteradas emanaciones.

El polvo concentrado se presentará durante la ejecución de los diversos trabajos y especialmente en el verano, siendo el área crítica la parte alta del proyecto, por la predominancia de la ceniza en las capas superficiales descubiertas, la cual una vez secada, es propensa a levantarse por el paso de la maquinaria y acción del viento.

La medida de prevención principal consistirá en regar agua sobre el material que estará expuesto superficialmente a lo largo de las diversas obras, mediante la utilización de carros cisternas los cuales tendrán sus bombas y equipos de aspersión, con los que procederán a humedecer el material en las áreas de trabajo. La velocidad de estos no deberá exceder los 5 Km/h. No se descarta otra medida como puede ser la cubierta del material mediante lonas u otro material, siempre y cuando esta sea aprobada por la Fiscalización. En forma preferente, el Contratista deberá mantener bajo control, el polvo provocado por el tránsito en áreas pobladas.

Existirán otras fuentes de generación de polvo tales como los sitios de manipulación de cemento, los cuales se deben transferir a puestos donde los riesgos para la salud sean mínimos.

✓ CONTROL Y MANEJO DE CONTAMINANTES

GENERALIDADES

Los materiales o elementos contaminantes, peligrosos y/o desechos tales como: combustibles, explosivos, lubricantes, detergentes y productos químicos tóxicos, deberán ser transportados con seguridad, y con las medidas necesarias para su preservación, evitando arriesgar la integridad del personal y del entorno.

El almacenamiento, deberá efectuarse y mantenerse bajo estrictas medidas de seguridad, para prevenir derrames, pérdidas y/o daños por lluvia y/o enajenamiento, robos o incendios.

Sobrantes de productos como: combustibles, lubricantes, desechos provenientes de hormigones, y aguas servidas en general no deberán ser vertidos directamente a cuerpos receptores sin antes recibir algún tratamiento que garantice la calidad del cuerpo receptor y sus usos consultivos.

Todo material y producto de uso delicado que se utilice en cualquiera de los sitios de trabajo deberá ser protegido y cubierto de las inclemencias del tiempo y la manipulación. El agua proveniente del equipo de aplicación de lavado de contenedores vacíos, no deberá ser descargada en los canales de drenaje y no se permitirá que contamine las corrientes superficiales o de agua subterránea.

✓ DESECHOS LÍQUIDOS

Contaminantes potenciales como combustibles y lubricantes no podrán ser vertidos ni al suelo ni al curso de aguas existentes. Los desechos provenientes de hormigones, deberán ser, al menos, decantados antes de poder ser vertidos a los cursos de aguas, y las aguas servidas en general deberán recibir los tratamientos mínimos (fosas sépticas) que garanticen la calidad del receptor final.

Se prohíbe estrictamente el uso de pesticidas o herbicidas.

✓ DESECHOS SÓLIDOS

El contratista deberá hacer una separación de los desperdicios que genere, así:

- Los desechos sólidos no tóxicos y biodegradables, como restos de alimentos, de vegetación, entre otros, deberá ser dispuestos en sitios de confinamiento de desechos sólidos, cuyo diseño, manejo, y localización deberá ser aprobados por la Fiscalización.
- Los productos no biodegradables o recalcitrantes, como el material de desecho de vidrio (botellas o ventanas rotas), plásticos, estirocores, etc; deberán ser acopiados en lugares y por períodos señalados por la Fiscalización para luego ser transportados y dispuestos en sitios urbanos de confinamiento de basuras, localizados, en todo caso, fuera del área del proyecto.

- No se permitirá que los desechos, estén expuestos superficialmente.

- Las llantas desechadas del equipo de construcción deberán ser removidas del área de proyecto tan pronto como sea posible. Estas y otros productos de caucho y plástico no podrán ser quemados

✓ MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las acciones de manejo y control de contaminantes no serán medidos ni pagados, por lo tanto, no se reconocerá ningún pago por este concepto y será responsabilidad del Contratista mantener en buen estado y el control de los productos.

✓ RECUPERACIÓN DE ÁREAS DE CAMPAMENTOS, PATIOS Y VÍAS PROVISIONALES

GENERALIDADES

Campamentos, patios de maniobra, bodegas, y vías provisionales, ocuparán provisionalmente áreas predeterminadas, en las cuales se colocarán pisos afirmados granulares que permitirán una adecuada movilización en ellos.

Referente a las áreas de patios de maniobras y ancho de plataformas para instalación de la tubería, el contratista deberá diseñar estas estructuras utilizando, dimensiones mínimas de acuerdo a su programación y equipo a ser utilizados en las diferentes actividades. La Fiscalización aprobará los diseños previos a la ejecución de las obras.

Después que el Proyecto ha sido terminado, los campamentos y patios de maniobra, deberán ser desmantelados, el área limpiada, y los suelos

reacondicionados tanto como sea posible para que éstos puedan recuperar una cobertura vegetal nativa.

Todos los costos de estos desmantelamientos y disposiciones deberán incluirse en los indirectos de construcción.

Cabe recordar que todos los patios en los cuales se estacione y movilice maquinaria y vehículos será indispensable, instalar las trampas de grasas a fin de que todos los derrames y posteriores escurrimientos que pasen por estas áreas no contaminen los cuerpos receptores con grasas y combustibles.

✓ MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La recuperación de áreas de campamentos y patios de maniobra que el Contratista construya no serán medidos ni pagados, por lo que el costo tanto de la construcción como su posterior corrección y reacondicionamiento básico de los suelos, deberá distribuirse en los otros items del Contrato.

✓ INSTALACIONES SANITARIAS EN LOS FRENTES DE OBRA

GENERALIDADES

Los frentes de obra donde trabajen cuadrillas de cinco trabajadores o más, deberán estar provistos de instalaciones para disposición de excretas. Estas instalaciones podrán ser transportables.

De ser necesaria la construcción de una fosa, el Contratista solicitará a la Fiscalización la aprobación correspondiente. Luego de ser usada, la fosa deberá ser rellenada, y las condiciones originales del sitio restituidas.

El arrojo de desechos sólidos al suelo está prohibido. Los desechos orgánicos podrán ser enterrados, pero los desechos no orgánicos deberán ser manejados

como se indica en la especificación respectiva. Es recomendable, por lo tanto, que el Contratista tome medidas para reducir al máximo la generación de desechos, sobre todo inorgánica y contaminante.

Cuadrillas de menos de cinco trabajadores deberán estar provistas de alguna herramienta para cubrir excretas o desechos orgánicos con tierra.

✓ MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este rubro no se medirá ni pagará, razón por la cual, los costos correspondientes deberán ser incluidos en los costos indirectos de la propuesta.

✓ ROTULACIÓN AMBIENTAL

GENERALIDADES

El constructor deberá proporcionar una adecuada rotulación ambiental informativa, preventiva, existencia de peligros en las zonas de trabajo, y restricciones. Su diseño deberá ajustarse al entorno físico.

Los rótulos, son tableros metálicos pintados y fijados en postes de tubo de hierro galvanizado con símbolos, leyenda, o ambas. Su objetivo es el de prevenir e informar a trabajadores y visitantes, sobre la existencia de peligros, áreas frágiles, áreas restrictivas, que limite actividades y movimientos en las áreas de trabajo y campamentos.

En cuanto a la función, las señales se clasificarán en:

- Señales informativas

- Señales preventivas y restrictivas

Las señales informativas servirán para guiar a los trabajadores y público en general e informará el tipo de proyecto (líneas de conducción, y captaciones,

planta de tratamiento, campamentos) y también, proporcionarán ciertas recomendaciones que deben observar para control de la fauna. Estas señales serán rectangulares y podrán llevar ceja perimetral o plana sin cejas, tendrán las siguientes dimensiones:

- TIPO I: 122 cm. X 305 cm. (para frentes de trabajo)
- TIPO II: 56 cm. x 147 cm. (campamentos)
- TIPO III: 60 cm. x 60 cm.

Las señales preventivas, tendrán por objetivo advertir a los trabajadores y usuarios, la existencia y naturaleza de un peligro en las zonas de trabajo y/o indicar la existencia de ciertas limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regularán la construcción. Los objetivos principales de este tipo de señales serán:

- Cruce de animales.
- Cualquier otra circunstancia que pueda representar un peligro en el proyecto.
- Prohibición de paso de ciertos vehículos.
- Restricciones diversas como: Prohibición de caza y pesca, disposición de basuras, contra ruido, etc.).
- Prohibición de pitar y tener encendido el motor de vehículo parado.
- Indicación de áreas restringidas.
- Prohibición de encender fogatas.

El diseño de los rótulos y su localización se tendrán que hacer previa la aprobación del GAD Municipal y/o Fiscalización.

La rotulación incluirá el arte, cuerpo y colocación, serán pintadas con pintura fosforescente para que sean fácilmente visibles durante la noche. En casos de que éstos sean móviles, se montarán sobre postes o sobre caballetes desmontables.

Los tableros podrán ser cuadrados e instalados sobre la diagonal vertical. Estos postes deberán llenar condiciones necesarias de resistencia, durabilidad y presentación.

Los tamaños ya sea que lleven ceja perimetral doblada o sean planchas sin cejas, serán de 60 cm x 60 cm.

Los colores de las señales serán en acabado mate y las de prevención y restricción en amarillo y/o blanco, y rojo. El fondo de la señal será siempre reflejante y sujeto a aprobación de la Fiscalización en caso de que ésta no sea necesaria.

✓ MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas de acuerdo a lo indicado para los letreros Tipo I, II, III, se pagará a los precios contractuales que consten en el Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la construcción de los rótulos, en los pagos se incluirán mano de obra, materiales, herramientas, equipos y operaciones conexas a la instalación misma en el sitio.

6.7.5 Presupuesto

INSTITUCION: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA. PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACION: CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ

OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

ELABORADO: Egda. Natasha Viñan

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

| <u>Nº.</u> | <u>Rubro / Descripción</u> | <u>Unidad</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Precio unitario</u> | <u>Precio global</u> |
|------------|--|---------------|-----------------|------------------------|----------------------|
| A | SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO | | | | |
| A.1 | ALCANTARILLADO SANITARIO REDES PRINCIPALES | | | | |
| 1 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL | KM | 1,54 | 152,58 | 234,97 |
| 2 | EXCAVACION A MAQUINA CON PRESENCIA DE AGUA DE 0 - 2M | M3 | | | |
| | | | 1.598,70 | 5,64 | 9.016,67 |
| 3 | EXCAVACION A MAQUINA CON PRESENCIA DE AGUA DE 2 - 4M | M3 | 120,94 | 4,05 | 489,81 |
| 4 | SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 1A7 | M | 1.541,56 | 15,68 | 24.171,66 |
| 5 | INSTALACION Y PRUEBA TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 1A7 | M | 1.541,56 | 1,61 | 2.481,91 |
| 6 | CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M | M | 1.541,56 | 1,96 | 3.021,46 |
| 7 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN | M3 | 1.671,21 | 3,98 | 6.651,42 |
| 8 | POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M | U | 24,00 | 500,86 | 12.020,64 |
| 9 | POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 2.01 M - 4.00 M | U | 3,00 | 698,68 | 2.096,04 |
| 10 | POZOS DE REVISION H.S H = 4.01 M - 6.00 M | U | 1,00 | 888,51 | 888,51 |
| 11 | RASANTEO DE ZANJA | M2 | 1.079,09 | 0,55 | 593,50 |
| 12 | ENCOFRADO PARA PROTECCION DE ZANJAS | m2 | 2.456,62 | 3,05 | 7.492,69 |
| A.2 | ACOMETIDAS DOMICILIARIAS | | | | |
| 13 | ACCESORIOS DE PVC-d d = 150 mm | u | 51,00 | 191,23 | 9.752,73 |
| 14 | CAJAS DE REVISION DE H.S 0.60x0.60 | u | 51,00 | 150,00 | 7.650,00 |
| B | PLANTA DE TRATAMIENTO | | | | |
| B.1 | BY PASS | | | | |
| 15 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL | KM | 0,05 | 152,58 | 7,63 |
| 16 | EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M | M3 | 7,20 | 4,84 | 34,85 |
| 17 | TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 1A7 | M | 48,00 | 17,26 | 828,48 |
| 18 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN | M3 | 6,20 | 3,98 | 24,68 |
| 19 | VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 MM(INC.ACCESORIOS) | U | 1,00 | 318,58 | 318,58 |
| 20 | TUBERIA PVC D=110 MM DESAGUE NTE-INEN 1374 | ML | 2,20 | 15,00 | 33,00 |
| 21 | CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A | U | 2,00 | 150,00 | 300,00 |
| 22 | POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M | U | 1,00 | 500,86 | 500,86 |
| B.2 | DESARENADOR Y TANQUE REPARTIDOR | | | | |
| 23 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL | M2 | 3,30 | 1,84 | 6,07 |
| 24 | EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M | M3 | 3,60 | 4,84 | 17,42 |
| 25 | EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE | M2 | 3,30 | 5,11 | 16,86 |
| 26 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN | M3 | 2,00 | 3,98 | 7,96 |
| 27 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO | M2 | 20,00 | 25,85 | 517,00 |
| 28 | HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2 | M3 | 1,60 | 178,78 | 286,05 |
| 29 | ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 | KG | 136,16 | 2,31 | 314,53 |
| 30 | ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE | M2 | 10,00 | 11,11 | 111,10 |
| 31 | PLATINA 25X6 MM E=3CM; 0.50X0.90 M | U | 1,00 | 40,28 | 40,28 |
| 32 | ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM) | M2 | 8,00 | 10,03 | 80,24 |
| 33 | MEJORAMIENTO DE SUELO | M3 | 1,44 | 16,16 | 23,27 |
| B.3 | FOSA SEPTICA | | | | |
| 34 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL | M2 | 18,56 | 1,84 | 34,15 |
| 35 | EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M | M3 | 38,88 | 4,84 | 188,18 |
| 36 | EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE | M2 | 18,56 | 5,11 | 94,84 |
| 37 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN | M3 | 15,00 | 3,98 | 59,70 |
| 38 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO | M2 | 62,44 | 25,85 | 1.614,07 |
| 39 | HORMIGÓN SIMPLE, F' C = 210 KG/CM2 | M3 | 10,60 | 178,78 | 1.895,07 |
| 40 | LOSA ALIVIANADA H.S. F' C 210 KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS) | M2 | 15,00 | 76,31 | 1.144,65 |
| 41 | ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 | KG | 2.378,00 | 2,31 | 5.493,18 |
| 42 | ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE | M2 | 15,00 | 11,11 | 166,65 |
| 43 | ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM) | M2 | 17,00 | 10,03 | 170,51 |
| 44 | TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 1A7 | M | 12,70 | 17,26 | 219,20 |
| 45 | CODO 90° PVC-D D = 200 MM DESAGUE | M | 2,00 | 18,21 | 36,42 |
| 46 | TEE PVC-D D = 200 MM DESAGUE | M | 1,00 | 18,21 | 18,21 |
| 47 | KIT VALVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACION Y DISEÑO) | U | 4,00 | 660,11 | 2.640,44 |
| 48 | DUCTO DE VENTILACIÓN 1 1/2 " | U | 3,00 | 19,18 | 57,54 |
| 49 | MEJORAMIENTO DE SUELO | M3 | 9,00 | 16,16 | 145,44 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|--------|-------------------|-----------|
| B.4 FILTRO BIOLÓGICO | | | | | |
| 50 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL | M2 | 9,00 | 1,84 | 16,56 |
| 51 | EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M | M3 | 40,00 | 4,84 | 193,60 |
| 52 | EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE | M2 | 10,99 | 5,11 | 56,16 |
| 53 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN | M3 | 15,00 | 3,98 | 59,70 |
| 54 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO | M2 | 37,00 | 23,33 | 863,21 |
| 55 | HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2 | M3 | 6,18 | 178,78 | 1.104,86 |
| 56 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO | M2 | 7,36 | 25,85 | 190,26 |
| 57 | HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H°S°, F'C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.10 M | M3 | 1,16 | 122,65 | 142,27 |
| 58 | MORTERO 1:2 CHAMPEADO E=1.5CM (TANQUE FERROCEMENTO) | M2 | 20,73 | 6,39 | 132,46 |
| 59 | ENLUCIDO MORTERO 1:2 PAETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE | M2 | 27,80 | 11,11 | 308,86 |
| 60 | TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 1A7 | M | 4,70 | 17,26 | 81,12 |
| 61 | CODO 90° PVC-D D = 160 MM | U | 2,00 | 13,63 | 27,26 |
| 62 | VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 MM(INC.ACESORIOS) | U | 2,00 | 318,58 | 637,16 |
| 63 | ENLUCIDO MORTERO 1:2 LISO E=2CM EXTERIOR (TANQUE FERROCEMENTO) | M2 | 20,73 | 6,58 | 136,40 |
| 64 | BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM F'C=210 KG/CM2 ASENTADO CON MORTERO(INC.ENCOFRADO) | U | 121,00 | 9,44 | 1.142,24 |
| 65 | MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.00M | M2 | 19,30 | 4,50 | 86,85 |
| 66 | MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.50M | M2 | 45,00 | 5,75 | 258,75 |
| 67 | MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10 | M2 | 44,12 | 10,91 | 481,35 |
| 68 | ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 | KG | 386,50 | 2,31 | 892,82 |
| 69 | MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO | M3 | 10,60 | 47,43 | 502,76 |
| 70 | CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A | U | 3,00 | 150,00 | 450,00 |
| 71 | MAMPOSTERÍA DE LADRILLO | M2 | 8,04 | 22,70 | 182,51 |
| 72 | MEJORAMIENTO DE SUELO | M3 | 4,83 | 16,16 | 78,05 |
| B.5 LECHO DE SECADO DE LODOS | | | | | |
| 73 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL | M2 | 9,75 | 1,84 | 17,94 |
| 74 | EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M | M3 | 15,60 | 4,84 | 75,50 |
| 75 | EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE | M2 | 9,75 | 5,11 | 49,82 |
| 76 | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN | M3 | 5,00 | 3,98 | 19,90 |
| 77 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO | M2 | 28,60 | 25,85 | 739,31 |
| 78 | HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2 | M3 | 4,37 | 178,78 | 781,27 |
| 79 | ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 | KG | 392,50 | 2,31 | 906,68 |
| 80 | ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE | M2 | 22,86 | 11,11 | 253,97 |
| 81 | MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO | M3 | 0,90 | 47,43 | 42,69 |
| 82 | MEJORAMIENTO DE SUELO | M3 | 5,85 | 16,16 | 94,54 |
| 83 | TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 1A7 | M | 6,45 | 17,26 | 111,33 |
| 84 | CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A | U | 1,00 | 150,00 | 150,00 |
| B.6 CERRAMIENTO | | | | | |
| 85 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL | KM | 0,08 | 152,58 | 12,21 |
| 86 | EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M | M3 | 11,20 | 4,84 | 54,21 |
| 87 | H.C. F'C=180 KG/CM2 | M3 | 0,06 | 122,65 | 7,36 |
| 88 | MAMPOSTERIA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M | M2 | 80,00 | 14,88 | 1.190,40 |
| 89 | SUMINISTRO E INSTALACION MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M | M | 80,00 | 34,66 | 2.772,80 |
| 90 | PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M | U | 1,00 | 369,05 | 369,05 |
| B.7 MURO DE DESCARGA | | | | | |
| 91 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL | M2 | 1,44 | 1,84 | 2,65 |
| 92 | EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M | M3 | 0,27 | 4,84 | 1,31 |
| 93 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO | M2 | 1,28 | 25,85 | 33,09 |
| 94 | ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM) | M2 | 2,56 | 10,03 | 25,68 |
| 95 | HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2 | M3 | 0,78 | 178,78 | 139,45 |
| 96 | EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE | M2 | 0,48 | 5,11 | 2,45 |
| B.8 POZO DE DESCARGA | | | | | |
| 97 | REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL | M2 | 12,32 | 1,84 | 22,67 |
| 98 | EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M | M3 | 48,04 | 4,84 | 232,51 |
| 99 | MEJORAMIENTO DE SUELO | M3 | 0,58 | 16,16 | 9,37 |
| 100 | ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2 | KG | 276,42 | 2,31 | 638,53 |
| 101 | H.C. F'C=180 KG/CM2 | M3 | 0,46 | 122,65 | 56,42 |
| 102 | HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2 | M3 | 4,56 | 178,78 | 815,24 |
| 103 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO | M2 | 24,84 | 25,85 | 642,11 |
| 104 | ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM) | M2 | 49,68 | 10,03 | 498,29 |
| 105 | ESCALERA HG D = 3/4" | M | 14,40 | 15,53 | 223,63 |
| 106 | TAPA H°A°, BOCA DE VISITA CON CERCO, D = 6 MM Y MARCO METÁLICO | U | 2,00 | 52,95 | 105,90 |
| D VARIOS | | | | | |
| 107 | BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (CERRAMIENTO) | M2 | 90,00 | 4,85 | 436,50 |
| 108 | CINTA NEOPRENO AISLANTE 0.7 MM X20 CM | M | 72,05 | 93,64 | 6.746,76 |
| C IMPACTOS AMBIENTALES | | | | | |
| 109 | Áreas Plantadas | m2 | 5,00 | 2,29 | 11,45 |
| 110 | Áreas Sembradas | m2 | 100,00 | 10,84 | 1.084,00 |
| 111 | Señales de Advertencia | u | 100,00 | 215,36 | 21.536,00 |
| 112 | Agua para Control de Polvo | m3 | 180,00 | 31,33 | 5.639,40 |
| TOTAL: | | | | 158.586,72 | |

6.7.5.1 Cronograma Valorado de Trabajo

OFERENTE: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN

| CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS | | | | | PERIODOS (MESES/SEMANAS) | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|--------------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| RUBRO | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | P. TOTAL | 1 MES | | | | 2 MES | | | | 3 MES | | | |
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO | | | | 86.562,01 | 43.281,00 | | | | 43.281,01 | | | | | | | |
| 2 | PLANTA DE TRATAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | BY PASS | | | | 2.048,08 | 1.024,04 | | | | 1.024,04 | | | | | | | |
| 2.2 | DESARENADOR Y TANQUE REPARTIDOR | | | | 1.420,78 | | | | | | | | | 1.420,78 | | | |
| 2.3 | FOSA SEPTICA | | | | 13.978,25 | | | | | | | | | 13.978,25 | | | |
| 2.4 | FILTRO BIOLÓGICO | | | | 8.025,21 | | | | | | | | | 8.025,21 | | | |
| 2.5 | LECHO DE SECADO DE LODOS | | | | 3.242,95 | | | | | | | | | 3.242,95 | | | |
| 2.6 | CERRAMIENTO | | | | 4.406,03 | | | | | | | | | 4.406,03 | | | |
| 2.7 | MURO DE DESCARGA | | | | 204,63 | | | | | | | | | 204,63 | | | |
| 2.8 | POZO DE DESCARGA | | | | 3.244,67 | | | | | | | | | 3.244,67 | | | |
| 3 | VARIOS | | | | 7.183,26 | | | | | | | | | 7.183,26 | | | |
| 4 | IMPACTO AMBIENTAL | | | | 28.270,85 | 7.067,71 | | | | 7.067,71 | | | | 14.135,43 | | | |
| INVERSION MENSUAL | | | | | 158.586,72 | 51.372,75 | | | | 51.372,76 | | | | 55.841,21 | | | |
| AVANCE MENSUAL (%) | | | | | | 32,39 | | | | 32,39 | | | | 35,21 | | | |
| INVERSION ACUMULADA AL 100% | | | | | | 51.372,75 | | | | 102.745,51 | | | | 158.586,72 | | | |
| AVANCE ACUMULADO (%) | | | | | | 32,39 | | | | 64,79 | | | | 100,00 | | | |
| INVERSION ACUMULADA AL 80% | | | | | | 41.098,20 | | | | 82.196,41 | | | | 126.869,38 | | | |
| AVANCE ACUMULADO (%) | | | | | | 25,92 | | | | 51,83 | | | | 80,00 | | | |
| PLAZO TOTAL: 90 DÍAS | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.7.5.2 Evaluación Financiera.

6.7.5.2.1 Inversiones.

Para implementar un sistema de alcantarillado sanitario en el caserío Jaloa – El Rosario, se necesitan realizar obras, emplazar equipos y más instalaciones, cuyo valor se estima en US\$ 158.586,72 USD, que incluyen: redes de alcantarillado, pozos de revisión, acometidas domiciliarias, desarenador, fosas sépticas, lecho de secado de lodos, filtro biológico, cerramiento y mitigación de impactos ambientales.

6.7.5.2.2 Financiamiento.

De acuerdo con los compromisos adquiridos entre el GAD Municipal Parroquial de Cumandá y el Gobierno Autónomo descentralizado del Cantón Palora, le corresponde a éste el financiamiento del presente proyecto, en la parte pertinente a la totalidad de obras civiles valor que asciende a 158.586,72 USD.

6.7.5.2.3 Costos

Valor Actual Neto (VAN)

El valor actual neto simplemente significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente, en términos formales de evaluación financiera, se calcula en base al flujo de caja.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es una fórmula que calcula la rentabilidad de un negocio, indica si conviene hacer el negocio o no, se calcula en base al flujo de caja.

6.7.5.2.3.1 Mano de Obra.

Para la administración y el mantenimiento del sistema alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de la cabecera Parroquial de Cumandá, se requiere de un jefe de trabajos, administrador, un operador y un jornalero, quienes serán los

operadores del sistema. En el cuadro que sigue se detallan los tiempos de dedicación de cada uno de ellos, su costo unitario y su costo total mensual.

Tabla N° 6-18 Gastos de operación y mantenimiento

| GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | |
|---|-----------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| Personal | Cantidad | Valor Mensual | % tiempo | Valor anual |
| Jefe de Trabajos | 1 | 340 | 5 | 204 |
| Jornalero | 1 | 292 | 35 | 1226,40 |
| Operador | 1 | 292 | 10 | 350,4 |
| Administración por parte de la empresa | 1 | 800 | 50 | 4800 |
| | | | TOTAL | 6580,80 |

Realizado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

6.7.5.2.3.1 Gastos de herramientas

Para el mantenimiento de la red de alcantarillado y la planta de tratamiento se necesita las siguientes herramientas:

| GATOS DE MATERIALES | | | |
|----------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| Herramienta | Cantidad | P. Unitario | P. Total |
| Palas | 1 | 9,00 | 9 |
| Picos | 1 | 14,00 | 14 |
| Carretillas | 0,5 | 54,00 | 27 |
| Escobas | 1 | 2,00 | 2,00 |
| Machetes | 0,2 | 5,70 | 1,14 |
| TOTAL | | | 53,14 |

6.7.5.2.4. Depreciación

El proyecto con un presupuesto de 177614.13 USD, tiene una vida útil de 25años, por lo que su depreciación anual consta en la siguiente tabla.

Tabla N° 6-19 Depreciación anual

| DEPRECIACIÓN ANUAL | | |
|---------------------------|------------------|---------------------------|
| Inversión | Vida útil | Depreciación anual |
| 177617.13 | 25 | 7104.69 |

Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

6.7.5.2.5 Resumen de gastos del proyecto

Para realizar la evaluación financiera se necesitó de los siguientes gastos:

Tabla N° 6-20 Resumen de gastos operativos

| RESUMEN DE GASTOS OPERATIVOS PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN | | |
|---|-------------------------------------|------------------|
| N° | CONCEPTO | EGRESOS |
| 1 | GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | 6580,80 |
| 2 | GASTOS DE MATERIALES | 53,14 |
| 3 | DEPRECIACIÓN ANUAL | 7104.69 |
| TOTAL DE GASTOS | | 13.738,63 |

Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

6.7.5.2.6 Ingresos tangibles generados anualmente

- El consumo del m³ de Agua Potable promedio por vivienda, se igual a:

$$\text{Consumo} = Df * \#hab/vivienda$$

$$\text{Consumo} = 95 \text{ lt/hab/día} * 3hab/vivienda$$

$$\text{Consumo} = 285 \text{ lt/vivienda/día}$$

$$\text{Consumo} = 285 \text{ lt/vivienda/día} * 30\text{días/mes}$$

$$\text{Consumo} = 8550 \text{ lt/vivienda/mes}$$

Consumo = 8,55 m³/vivienda/mes

Se buscará valor del costo del servicio del alcantarillado por metro cúbico hasta obtener un VAN=0

Tabla N° 6-21 Costo en m³

| PERIODO | AÑOS | POBLACIÓN | VOLUMEN m ³ | COSTO m ³ | INGRESO USD |
|---------|------|-----------|---------------------------|----------------------|----------------|
| | 2014 | 198 | 6865,65 | 2,001480519 | 13741,46 |
| 1 | 2015 | 200 | 6935,00 | 2,001480519 | 13880,27 |
| 2 | 2016 | 202 | 7004,35 | 2,001480519 | 14019,07 |
| 3 | 2017 | 204 | 7073,70 | 2,001480519 | 14157,87 |
| 4 | 2018 | 206 | 7143,05 | 2,001480519 | 14296,68 |
| 5 | 2019 | 208 | 7212,40 | 2,001480519 | 14435,48 |
| 6 | 2020 | 210 | 7281,75 | 2,001480519 | 14574,28 |
| 7 | 2021 | 212 | 7351,10 | 2,001480519 | 14713,08 |
| 8 | 2022 | 214 | 7420,45 | 2,001480519 | 14851,89 |
| 9 | 2023 | 217 | 7524,48 | 2,001480519 | 15060,09 |
| 10 | 2024 | 219 | 7593,83 | 2,001480519 | 15198,89 |
| 11 | 2025 | 221 | 7663,18 | 2,001480519 | 15337,70 |
| 12 | 2026 | 223 | 7732,53 | 2,001480519 | 15476,50 |
| 13 | 2027 | 225 | 7801,88 | 2,001480519 | 15615,30 |
| 14 | 2028 | 228 | 7905,90 | 2,001480519 | 15823,50 |
| 15 | 2029 | 230 | 7975,25 | 2,001480519 | 15962,31 |
| 16 | 2030 | 232 | 8044,60 | 2,001480519 | 16101,11 |
| 17 | 2031 | 234 | 8113,95 | 2,001480519 | 16239,91 |
| 18 | 2032 | 237 | 8217,98 | 2,001480519 | 16448,12 |
| 19 | 2033 | 239 | 8287,33 | 2,001480519 | 16586,92 |
| 20 | 2034 | 242 | 8391,35 | 2,001480519 | 16795,12 |
| 21 | 2035 | 244 | 8460,70 | 2,001480519 | 16933,93 |
| 22 | 2036 | 246 | 8530,05 | 2,001480519 | 17072,73 |
| 23 | 2037 | 249 | 8634,08 | 2,001480519 | 17280,93 |
| 24 | 2038 | 251 | 8703,43 | 2,001480519 | 17419,74 |
| 25 | 2039 | 254 | 8807,45 | 2,001480519 | 17627,94 |

Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

6.7.5.2.7 Evaluación Financiera

Se analiza los gastos del proyecto que se va a generar en la vida útil, se prevé que los gastos sufrirán un incremento anual de 1 % debido a la inflación.

Tabla N° 6-22 Gasto por años

| PERIODO | AÑOS | GASTO USD |
|---------|------|-----------|
| | | |
| | 2014 | 13738,63 |
| 1 | 2015 | 13876,02 |
| 2 | 2016 | 14014,78 |
| 3 | 2017 | 14154,92 |
| 4 | 2018 | 14296,47 |
| 5 | 2019 | 14439,44 |
| 6 | 2020 | 14583,83 |
| 7 | 2021 | 14729,67 |
| 8 | 2022 | 14876,97 |
| 9 | 2023 | 15025,74 |
| 10 | 2024 | 15175,99 |
| 11 | 2025 | 15327,75 |
| 12 | 2026 | 15481,03 |
| 13 | 2027 | 15635,84 |
| 14 | 2028 | 15792,20 |
| 15 | 2029 | 15950,12 |
| 16 | 2030 | 16109,62 |
| 17 | 2031 | 16270,72 |
| 18 | 2032 | 16433,43 |
| 19 | 2033 | 16597,76 |
| 20 | 2034 | 16763,74 |
| 21 | 2035 | 16931,38 |
| 22 | 2036 | 17100,69 |
| 23 | 2037 | 17271,70 |
| 24 | 2038 | 17444,41 |
| 25 | 2039 | 17618,86 |

Elaborado por: Natasha Fernanda Viñan Perez

Para determinar si el proyecto tiene viabilidad se utiliza la fórmula del valor actual neto, donde I es la inversión, Qn es el flujo de caja del año n, r la tasa de interés con la que estamos comparando y n el número de años de la inversión.

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Qn}{(1+r)^n}$$

Tabla N° 6-23

| PERIODO | AÑOS | DEPRECIACIÓN USD | GASTO USD | INGRESO USD | Flujo Neto CAJA | VAN |
|---------|------|------------------|-----------|-------------|-----------------|------------|
| | | | 177617,13 | | -177617,13 | -177617,13 |
| | 2014 | 7104,69 | 13738,63 | 13741,46 | 2,8347253 | 2,83 |
| 1 | 2015 | 7104,69 | 13876,02 | 13880,27 | 4,2510993 | 3,86 |
| 2 | 2016 | 7104,69 | 14014,78 | 14019,07 | 4,2936103 | 3,55 |
| 3 | 2017 | 7104,69 | 14154,92 | 14157,87 | 2,9485196 | 2,22 |
| 4 | 2018 | 7104,69 | 14296,47 | 14296,68 | 0,2019513 | 0,14 |
| 5 | 2019 | 7104,69 | 14439,44 | 14435,48 | -3,9601094 | -2,46 |
| 6 | 2020 | 7104,69 | 14583,83 | 14574,28 | -9,5518174 | -5,39 |
| 7 | 2021 | 7104,69 | 14729,67 | 14713,08 | -16,587469 | -8,51 |
| 8 | 2022 | 7104,69 | 14876,97 | 14851,89 | -25,081504 | -11,70 |
| 9 | 2023 | 7104,69 | 15025,74 | 15060,09 | 34,35283 | 14,57 |
| 10 | 2024 | 7104,69 | 15175,99 | 15198,89 | 22,898131 | 8,83 |
| 11 | 2025 | 7104,69 | 15327,75 | 15337,70 | 9,9408586 | 3,48 |
| 12 | 2026 | 7104,69 | 15481,03 | 15476,50 | -4,5340135 | -1,44 |
| 13 | 2027 | 7104,69 | 15635,84 | 15615,30 | -20,541661 | -5,95 |
| 14 | 2028 | 7104,69 | 15792,20 | 15823,50 | 31,303925 | 8,24 |
| 15 | 2029 | 7104,69 | 15950,12 | 15962,31 | 12,18459 | 2,92 |
| 16 | 2030 | 7104,69 | 16109,62 | 16101,11 | -8,5139654 | -1,85 |
| 17 | 2031 | 7104,69 | 16270,72 | 16239,91 | -30,807533 | -6,10 |
| 18 | 2032 | 7104,69 | 16433,43 | 16448,12 | 14,689274 | 2,64 |
| 19 | 2033 | 7104,69 | 16597,76 | 16586,92 | -10,842328 | -1,77 |
| 20 | 2034 | 7104,69 | 16763,74 | 16795,12 | 31,384065 | 4,67 |
| 21 | 2035 | 7104,69 | 16931,38 | 16933,93 | 2,5493437 | 0,34 |
| 22 | 2036 | 7104,69 | 17100,69 | 17072,73 | -27,961751 | -3,43 |
| 23 | 2037 | 7104,69 | 17271,70 | 17280,93 | 9,2353533 | 1,03 |
| 24 | 2038 | 7104,69 | 17444,41 | 17419,74 | -24,678948 | -2,51 |
| 25 | 2039 | 7104,69 | 388022,87 | 388022,88 | 0,0071761 | 0,00 |

El valor del servicio de alcantarillado con el cual el valor neto anual se hace cero es 2.001480519USD /m³ por lo tanto:

$$2.001480519 * 8,55 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}} = 17,13 \frac{\text{USD}}{\text{mes}}$$

Valor por el servicio de alcantarillado incrementado en planilla = 17,13 USD

6.7.5.2.8 Conclusión de la Evaluación Financiera

Con un Van =0 y un TIR = 10 % se logró encontrar un valor del servicio de alcantarillado de 17,13 USD al mes, teniendo un costo por metro cúbico de 2,00 USD esto significa que con los ingresos generados por la tarifa, el proyecto no generaría ni pérdidas ni ganancias.

La planilla mensual promedio que las familias tendrían que pagar es de 17,13 USD por mes sin contar con el adicional del servicio de agua potable.

6.8 Administración

El encargado de la ejecución del proyecto es el GAD Municipal del cantón Palora, por lo que, dicha institución será la responsable de la construcción, operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema, tanto para el alcantarillado sanitario, como para la planta de tratamiento, asegurando así el correcto funcionamiento durante el período de diseño.

6.8.1 Manual de operación y mantenimiento

6.8.1.1 Rejilla de Retención de Sólidos y Basuras.

De la rejilla devastadora deben ser extraídos los sólidos y basura, retenidos en ella, por menos, dos veces al día, una a medio día y otra a las cuatro de la tarde.

En caso de que la cantidad de basuras y sólidos sea pequeña la limpieza podrá hacerse una vez al día, a las cuatro de la tarde.

La limpieza de la rejilla comprende las siguientes actividades:

- ▲ Remoción de sólidos y basuras utilizando el rastrillo y colocarlos sobre la plataforma perforada.
- ▲ Retirar estos materiales luego de haberlos dejado escurrir por unos 15 minutos y transportarlos hasta el sitio de disposición final.

Personal responsable : Operador

Herramientas : Rastrillo, pala, carretilla.

Frecuencia : Una vez al día

6.8.1.2 Desarenador.

El material inorgánico depositado en el desarenador debe, teóricamente ser desalojado una vez cada 15 días en condiciones normales de funcionamiento.

Cuando presenta fuertes precipitaciones los intervalos de limpieza serán más cortos, e incluso podría requerirse hasta dos limpiezas por día. Por tratarse de un desarenador de limpieza de lavado periódico, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- ▲ Verificar diariamente el nivel de sedimentos acumulados en el extremo de aguas abajo del desarenador, que no rebase el lugar marcado.
- ▲ Cuando el nivel no alcance la altura señalada para su almacenamiento proceder al desalojo o lavado de estos.
- ▲ Cerrar la compuerta de ingreso a la cámara que se va a lavar.
- ▲ Abrir la compuerta de limpieza y dejar que se vacíe el desarenador.
- ▲ Por tratarse de lavado hidráulico un alto porcentaje depositado será transportado por el agua.
- ▲ Antes de poner nuevamente en funcionamiento la cámara de lavado, levantar ligeramente la compuerta de acceso a esta, a fin de que fluya por debajo de ésta una lámina de agua a presión, para completar el lavado.

- ▲ Si persisten acumulaciones puntuales, estos materiales deberán ser desalojados manualmente.
- ▲ Una vez concluido el proceso de lavado cerrar la compuerta de limpieza y abrir la compuerta de acceso.
- ▲ Los materiales desalojados y retenido en la zanja de secado deben ser transportados manualmente al lugar de disposición final.

Personal responsable : Operador

Herramientas : Rastrillo, pala, carretilla.

Frecuencia : Cuando el nivel de sedimentos indique el lugar marcado.

6.8.1.3 Fosas Sépticas.

Para atender los objetivos de tratamiento de una planta anaeróbica es necesario ejecutar eficientemente las actividades de inspección, operación, mantenimiento y evaluación del funcionamiento de la instalación, pues el aprendizaje del mismo, a través de parámetros de control, permite:

- ▲ Dominar la instalación en forma de hacer posible su manejo tanto, en condiciones normales como en situaciones especiales.
- ▲ Prever los problemas que puedan ocurrir.

Ese conocimiento solo será obtenido a través del control operacional rutinario de la instalación. Un control adecuado del proceso envuelve el conocimiento de las composiciones cualitativa y cuantitativa del residuo afluente, un cierto dominio de los fenómenos que ocurren en ese ambiente, además de la caracterización del efluente del sistema. Así existen tres puntos principales de control en una fosa séptica: la fosa en sí, su entrada y su salida.

Los diversos análisis y mediciones realizados en cada uno de esos puntos serán utilizados para:

- ▲ Determinar cómo se está desarrollando el proceso.
- ▲ Prever las alteraciones operacionales que fueren necesarias.
- ▲ Verificar la eficiencia del sistema.

Algunas determinaciones pueden ser efectuadas diariamente por el propio operador, quien entre otras actividades diarias, debe llevar un registro de control operacional, el cual permitirá a los responsables por el control constatar las principales ocurrencias, las condiciones meteorológicas y los parámetros básicos que puedan interferir en el buen desempeño del sistema.

6.8.1.4 Tubería de Entrada y By Pass.

Para el mantenimiento de la tubería de entrada se debe observar lo siguiente:

- ▲ Retirar los desechos que se haya depositado o estén flotando en el cajón de entrada (no es necesario interrumpir el flujo) utilizando una cernidera y luego proceder a enterrarlos.
- ▲ Limpiar las tuberías de entrada, utilizando un cepillo de mango largo, con movimientos suaves desde arriba hacia abajo, hasta que no se sienta la resistencia.
- ▲ La superficie del agua en el sedimentador debe estar siempre limpia, sin espuma, natas u otros flotantes, se recomienda realizar esta limpieza por lo menos cada dos días, si se observa una presencia mayor, la frecuencia podría ser diaria, a continuación la espuma o nata removida debe ser enterrada, una cernidera.
- ▲ Lavar los accesorios utilizados.

Personal responsable : Operador

Herramientas : Cernidera, cepillo limpiador de tuberías, pala, carretilla, balde, machete, guantes de caucho.

Frecuencia : Cada dos días.

6.8.1.5 Remoción del Lodo

Después de los seis primeros meses y después de cada remoción de lodo, medir el nivel de lodo y cuando se tenga la altura del lodo a 0.60m del cajón de salida, sacar el exceso del lodo de por lo menos la mitad, es decir 30 cm.

- ▲ El lodo removido será dispuesto en el lecho de secado correspondiente.
- ▲ Anotar la fecha del trabajo realizado.
- ▲ Control de olores.

Cuando se tenga un olor fuerte similar a huevos podridos se procederá de la siguiente manera:

1. Preparar una solución de agua con cal, en una relación de media libra de cal por cada 10 litros de agua, mezclar y dejar reposar por 5 minutos. Arrojar suficiente cantidad de agua con cal lentamente (20 litros en 30 minutos), hasta que el papel indicador de pH sumergido en la parte media de la zona de sedimentación, obtenga un color VERDE AZULADO ($\text{pH} > 7.00$).

2. Si el problema continúa más de una semana, averiguar si en el sistema de alcantarillado se está arrojando sustancias tóxicas tales como cloro, agua de lavado de bombas de fumigación, sustancias tóxicas para cultivos y animales, etc. Si fuera así, prohibir esta práctica ya que esto perjudica al tratamiento.

3. Al final del período de diseño, pueden presentarse olores desagradables por exceso de carga, esto indica que es necesario ampliar el sistema y construir otros u otros módulos de tratamiento.

6.8.1.6 Lecho de Secado de Lodos

Durante la operación de la planta de tratamiento, el lodo y sedimentos desalojados desde el desarenador y las fosas, se depositarán en los lechos de secado y se observa que:

- ▲ El nivel del lodo en los lechos de secado de los reactores no será mayor a 0,50m, para no exceder su capacidad. Es conveniente que esta actividad se realice preferentemente en la estación de verano.
- ▲ El nivel de sedimentos acumulados en el lecho de secado del desarenador no debe exceder los 0.50m y su desalojo debe hacerse después del lavado de cada una de las cámaras, esperando que el agua se infiltre y evapore totalmente. Los sedimentos removidos serán depositados y enterrados en lugares pre-establecidos.
- ▲ Por acción del sol, el contenido de agua del lodo de los reactores es eliminado, quedando solamente en estado seco, el cual será removido y podrá ser utilizado como abono para cultivo de árboles frutales o caducos.

Personal responsable : Operador más un peón

Herramientas : Pala, carretilla.

Frecuencia : Cada dos meses.

6.8.1.7 Filtro Biológico

Este dispositivo pone en contacto las aguas residuales provenientes del tratamiento primario. En general, éste consiste en la limpieza de las canaletas de distribución y recolección, así como también de las ventanas de aireación. Las actividades a realizar se describen a continuación:

Mensualmente

Al comenzar las actividades diarias se debe limpiar las canaletas de distribución y retirar los sólidos que se encuentren en ellos, de esta manera se evitará que se obstruyan, o el flujo no se distribuya de forma uniforme.

Mantener la superficie del medio filtrante libre de hierbas o cualquier acumulación de hojas u otras basuras, ya que éstas pueden causar encharcamientos, además al pudrirse, pueden generar olores desagradables y criadero de insectos.

Limpiar los canales de entrada y salida, barriendo con una escoba y retirando con una pala las basuras que puedan encontrarse en éstos. Los desechos recolectados de la limpieza se deben depositar en los patios de secado para escurrirse antes de su disposición final. Observar que la distribución del agua sobre la superficie del lecho filtrante sea uniforme. Los indicadores de una mala.

Distribución son los encharcamientos y las zonas muertas, en caso de que éstos se presenten debe notificarse al supervisor.

Eliminar con un chorro de agua a presión cualquier rastro de lodo en las canaletas de salida y en las aperturas de aireación.

Anualmente:

Revisar la estructura para localizar posibles puntos de agrietamiento, de ser así, proceder a repararlos utilizando una mezcla fina de mortero. Para elaborar la mezcla, la arena debe colarse por la malla 1/16" y utilizando una proporción 2:1.

6.9 Previsión de la evaluación.

6.9.1 Especificaciones técnicas.

REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA RED

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

001 Replanteo y nivelación lineal de la red

KM

DEFINICIÓN.-

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador; como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES.-

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

FORMA DE PAGO.-

El replanteo se medirá en kilómetros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas (ejes). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (0.8 a 2,0 m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

002 Excavación de zanjas a máquina en material sin clasificar 0.80 a 2.00m M3

DEFINICIÓN.-

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las

operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en una profundidad mínima de 0.80m y máxima de 2.00m, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20m más el diámetro exterior del tubo.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el ingeniero fiscalizador.

Cuando a juicio del ingeniero fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del ingeniero fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el ingeniero fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del ingeniero fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al constructor, y la excavación, distribución y parada de los postes para energía eléctrica se cuantificarán en unidades.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre-excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima.

EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (2,1 a 4,0 m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

003 Excavación de zanjas a máquina en material sin clasificar 2.01 a 4.01m M3

ESPECIFICACIONES.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en una profundidad mínima de 2.10m y máxima de 4.00m, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20m más el diámetro exterior del tubo.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el ingeniero fiscalizador.

Cuando a juicio del ingeniero fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del ingeniero fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el ingeniero fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del ingeniero fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al constructor, y la excavación, distribución y parada de los postes para energía eléctrica se cuantificarán en unidades.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre-excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima.

EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA MATERIAL SIN CLASIFICAR (4,1 a 6,0 m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

004 Excavación de zanjas a máquina en material sin clasificar 4.01 a 6.00m M3

ESPECIFICACIONES.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en una profundidad mínima de 4.10m y máxima de 6.00m, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20m más el diámetro exterior del tubo.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el ingeniero fiscalizador.

Cuando a juicio del ingeniero fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del ingeniero fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el ingeniero fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del ingeniero fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al constructor, y la excavación, distribución y parada de los postes para energía eléctrica se cuantificarán en unidades.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre-excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima.

EXCAVACIÓN DE ZANJA A MANO MATERIAL SIN CLASIFICAR (H>6)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

005 Excavación de zanjas a máquina en material sin clasificar 6.00 a 8.00 m M3

Definición

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, hormigones y otras obras.

En este rubro se trata de toda clase de excavaciones, que no sean las de zanjas para alojar tuberías de agua potable y alcantarillado, tales como: excavaciones para canales y drenes, estructuras diversas, cimentación en general.

Especificaciones

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio del ingeniero Fiscalizador. Debe tenerse el cuidado de que ninguna parte del terreno penetre más de 1 cm., dentro de las secciones de construcción de las estructuras.

El trabajo final de las excavaciones deberá realizarse con la menor anticipación posible a la construcción de la mampostería, hormigón o estructura, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie.

En ningún caso se excavará con maquinarias tan profundo que la tierra del plano de asiento sea aflojada o removida. El último material a excavar debe ser removido a pico y pala en una profundidad de 0.5 m., dando la forma definitiva del diseño.

Cuando a juicio del Constructor y el ingeniero Fiscalizador el terreno en el fondo o el plano de fundación, sea poco resistente o inestable, se realizarán

sobreexcavaciones hasta hallar suelo resistente o se buscará una solución adecuada.

Si se realiza sobre excavación, se removerá hasta el nivel requerido con un relleno de tierra, material granular u otro material aprobado por la fiscalización, la compactación se realizará con un adecuado contenido de agua, en capas que no excedan de 15 cm. de espesor y con el empleo de un compactador mecánico adecuado para el efecto.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos.

Medición y pago

Las excavaciones se medirán en m³., con aproximación de un decimal, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

Se tomará en cuenta las sobre excavaciones cuando éstas sean debidamente aprobadas por el ingeniero Fiscalizador.

EXCAVACIÓN DE ZANJA A MANO MATERIAL SIN CLASIFICAR (0.8 a 2,0 m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

006 Excavación de zanjas a mano en material sin clasificar 0.8 a 2.00m M3

ESPECIFICACIONES.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en una profundidad mínima de 0.80m y máxima de 2.00m, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en

cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20m más el diámetro exterior del tubo.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el ingeniero fiscalizador.

Cuando a juicio del ingeniero fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del ingeniero fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido,

reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el ingeniero fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del ingeniero fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al constructor, y la excavación, distribución y parada de los postes para energía eléctrica se cuantificarán en unidades.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre-excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima.

RASANTEO DE ZANJAS

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

007 RASANTEO DE ZANJAS M2

DEFINICIÓN.-

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

ESPECIFICACIONES.-

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

El rasanteo se realizara de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la entidad contratante.

FORMA DE PAGO.-

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

**SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍAS
HORMIGON SIMPLE D=200mm**

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

008 Sum. Trans. e instalación de tubería H.S. m/c d=200 mm ML

DEFINICIÓN.-

Se entiende por suministro e instalación de tubería de hormigón simple, en las diferentes clases, las actividades que debe realizar el constructor para suministrar, transportar, instalar y probar las tuberías de hormigón simple, ya sea de macho y campana o de caja y espiga, de conformidad con el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

ESPECIFICACIONES.-

La tubería de hormigón a suministrar deberá cumplir con la siguiente norma:

* INEN 1590 "TUBOS Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN SIMPLE. REQUISITOS"

Previo a la instalación de las tuberías, el ingeniero fiscalizador podrá solicitar que el constructor, realice los ensayos correspondientes que prueben el cumplimiento de las indicadas normas y la calidad del tubo a suministrar.

INSTALACIÓN EN LA ZANJA DE LA TUBERÍA DE HORMIGÓN.

La instalación de la tubería de hormigón para alcantarillado, comprende las siguientes actividades que debe efectuar el constructor:

a.- Procedimiento de instalación.

Las tuberías, serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el ingeniero fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1.00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La colocación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tengan una desviación mayor a 5.00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cuando se trate de tubería de hasta 600 mm de diámetro, o de 10.00 (diez) milímetros cuando se trate de diámetros mayores, cada pieza deberá tener

un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La colocación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana o la caja de la espiga quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería y hasta 6 horas después de colocado el mortero.

b.- Adecuación del fondo de la zanja (RASANTEO).

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, por lo menos en una profundidad de 20 cm, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

c.- Construcción de juntas.

Las juntas de las tuberías de hormigón se realizarán con mortero cemento-arena en proporción 1:3; debiendo proceder a limpiar cuidadosamente los extremos de los tubos a unirse, quitándose la tierra o materiales extraños con cepillo de alambre, luego se humedecerán los extremos de los tubos que formarán la junta.

Para la tubería de espiga y campana, se llenará con mortero la semicircunferencia inferior de la campana, inmediatamente se coloca la espiga del siguiente tubo y se rellena con mortero suficiente la parte superior de la campana, conformando

totalmente la junta. El revoque de la junta se realizará colocando un anillo a bisel en todo el perímetro. Se evitará que el anillo forme rebordes internos, utilizando balaustres o varas de madera de tal forma que, la junta interiormente sea lisa, regular y a ras con la superficie del tubo; el sistema varía de acuerdo al diámetro de la tubería que se está colocando.

Para la tubería de caja y espiga se seguirá un procedimiento similar al anterior, para sellar con un anillo de mortero en todo el perímetro, con un espesor de 3 cm; con un ancho de por lo menos 6 cm en todo caso será el ingeniero fiscalizador quién indique los espesores y anchos a utilizarse.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya fraguado; así mismo se las protegerá del sol y se las mantendrá húmedas.

A medida que los tubos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno a cada lado del centro de los tubos para mantenerlos en el sitio, este relleno no deberá efectuarse sino después de tener por lo menos cinco tubos empalmados y revocados en la zanja.

Se realizará el relleno total de las zanjas después de fraguado el mortero de las juntas, pero en ningún caso antes de tres días y de haber realizado las comprobaciones de nivel y alineación así como las pruebas hidrostáticas; estas últimas se realizarán por tramos completos entre pozos.

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a. Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración, para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería, entre pozo y pozo de visita, cuando más.

- b. Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
 - c. Resistencia a roturas y agrietamientos.
 - d. Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
 - e. Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
 - f. No ser absorbentes.
 - g. Economía de costos.
- d.- Tipo de juntas.

Se usará sellado con mortero de cemento-arena en la proporción 1:3, de acuerdo a los planos y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos de hormigón y sus juntas, serán probadas por el Constructor en presencia del ingeniero fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el ingeniero fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el ingeniero fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el ingeniero fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua que pueda dañar a las últimas juntas de mortero, que aún estén frescas. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas en su parte inferior, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el ingeniero fiscalizador apruebe estas juntas.

El ingeniero fiscalizador solamente recibirá del constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

FORMA DE PAGO.-

El suministro, transporte, instalación y prueba de la tubería de hormigón para alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación a la décima. Al

efecto se determinará directamente en la obra la longitud de la tubería instalada según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador, no considerando separa fines de pago las longitudes de tubo que penetren en el tubo siguiente ni lasque ingresan en las paredes de los pozos, el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F. (0.8 a 2,0m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

09 Pozos de revisión, inc. tapa de H.F. (0.8-2.00 m)

U

DEFINICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

DEFINICIÓN TAPA Y CERCO.-

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

ESPECIFICACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN.-

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el ingeniero fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

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

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

ESPECIFICACIONES TAPA Y CERCO.-

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48 y será aprobada por la entidad contratante. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Llevarán las marcas ordenadas para cada caso.

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

FORMA DE PAGO.-

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del ingeniero fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes de mampostería, estribos. La altura que se indica en estas especificaciones (0.8-2.00 m) corresponde a la altura libre del pozo.

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

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F. (2.1 a 4,0m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

010 Pozos de revisión, inc. tapa de H.F. (2.1-4.00 m).

U

DEFINICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

DEFINICIÓN TAPA Y CERCO.-

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

ESPECIFICACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE

REVISIÓN.-

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el ingeniero fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

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

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

ESPECIFICACIONES TAPA Y CERCO.-

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48 y será aprobada por la entidad contratante. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica

uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Llevarán las marcas ordenadas para cada caso

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

FORMA DE PAGO.-

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del ingeniero fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes de mampostería, estribos. La altura que se indica en estas especificaciones (2.1-4.00 m) corresponde a la altura libre del pozo.

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

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F. (4.1 a 6,0m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

011 Pozos de revisión, inc. tapa de H.F. (4.01-6.00 m). U

DEFINICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

DEFINICIÓN TAPA Y CERCO.-

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

ESPECIFICACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE

REVISIÓN.-

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el ingeniero fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo

de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

ESPECIFICACIONES TAPA Y CERCO.-

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48 y será aprobada por la entidad contratante. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Llevarán las marcas ordenadas para cada caso

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

FORMA DE PAGO.-

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del ingeniero fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes de mampostería, estribos. La altura que se indica en estas especificaciones (4.1-6.00 m) corresponde a la altura libre del pozo.

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

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

POZOS DE REVISIÓN INCL. TAPA DE H.F. (6 a 8 m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.

012 Pozos de revisión, inc. tapa de H.F. (6.00-8.00 m). U

DEFINICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

DEFINICIÓN TAPA Y CERCO.-

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

ESPECIFICACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE

REVISIÓN.-

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el ingeniero fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

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

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

ESPECIFICACIONES TAPA Y CERCO.-

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48 y será aprobada por la entidad contratante. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Llevarán las marcas ordenadas para cada caso

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

FORMA DE PAGO.-

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del ingeniero fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes de mampostería, estribos. La altura que se indica en estas especificaciones (6-8,00 m) corresponde a la altura libre del pozo.

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

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

013 Relleno compactado con material de excavación. M3

DEFINICIÓN.-

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES.-

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del ingeniero fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El ingeniero fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del ingeniero fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas

sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el ingeniero fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el ingeniero fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es

necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el ingeniero fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

FORMA DE PAGO.-

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobreexcavación o derrumbes imputables al constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

ACOMETIDA DOMICILIARIA INCLUYE TUBERIA DE H.S.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

014 Acometida domiciliaria, inc. tubería H.S. m/c D=150mm. U

DEFINICIÓN.-

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES.-

Las cajas domiciliarias serán de mampostería de ladrillo y piso de hormigón simple de 180 kg/cm² y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el ingeniero fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

FORMA DE PAGO.-

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA ESTRUCTURA

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

015 Replanteo y nivelación de estructuras)

M2

DEFINICIÓN.-

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador; como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES.-

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

FORMA DE PAGO.-

El replanteo se medirá en metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA EN MATERIAL SIN CLASIFICAR, INCLUYE RAZANTEO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

016 Excavación para estructura en material sin clasificar, inc. rasanteo
M3

DEFINICIÓN.-

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las

operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20m más el diámetro exterior del tubo.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del ingeniero fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el ingeniero fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del ingeniero fiscalizador.

Excavación a máquina en material altamente consolidado

Se entenderá por excavación en material altamente consolidado, el trabajo de remover y desalojar de la zanja y/o túnel, aquellos materiales granulares o finos, que han sufrido un proceso de endurecimiento extremo como consecuencia de la presencia de material cementante u otro proceso geológico natural (flujos y oleadas piroclásticas, clastolavas, lahares consolidados) y que requieren métodos alternos para su remoción. Y se entenderá por excavación a la remoción de material que se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes

originados por causas imputables al constructor, y la excavación, distribución y parada de los postes para energía eléctrica se cuantificarán en unidades.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre-excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima.

EMPEDRADO PARA CONTRAPISO e=10 cm

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

017 Empedrado para contrapiso, e=10 cm M2

DEFINICIÓN.-

Comprende la construcción de una base compuesta por piedra, grava y hormigón, la que será colocada sobre el terreno previamente compactado.

El objetivo es la construcción de una base de contrapiso para interiores, según los planos del proyecto, los detalles de colocación y las indicaciones de fiscalización.

ESPECIFICACIONES.-

Materiales mínimos: Piedra bola de 120 x 120 x 120 mm, promedio, material granular (grava), hormigón simple de 180 kg/cm² en capa de 6cm de espesor.

El contratista procederá con la nivelación y compactación mecánica del suelo, a manera de subrasante, para iniciar la colocación de la piedra, asegurándola en el suelo, mediante la utilización del combo, distribuyéndolas uniformemente y juntando unas a otras, impidiendo juntas o aberturas mayores a 20 mm entre

piedras. Terminada la colocación de las piedras y verificada su nivelación, procederá a distribuir el material granular hidratado, relleno con el mismo las juntas de las piedras, para terminar con una compactación mecánica de toda el área empedrada, logrando una superficie uniforme, nivelada, con una tolerancia de +/- 10 mm y propicia para recibir el sistema de impermeabilización (polietileno) y/ o el hormigón de contrapiso.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

FORMA DE PAGO.-

El contrapiso terminado se medirá en metros cuadrados con aproximación de dos decimales y su pago será igualmente por metro cuadrado " M2 ", en base de una medición ejecutada en el sitio y a los precios establecidos en el contrato.

HORMIGON SIMPLE $f'c=210$ kg/cm²; R31.- HORMIGON CICLOPEO $f'c=180$ kg/cm²

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

018 Hormigón simple $f'c=210$ kg/cm² M3

029 Hormigón ciclopeo: 40% piedra + $hsf'c=180$ kg/cm² M3

DEFINICIÓN.-

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES.-

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGÓN

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

| TIPO DE HORMIGÓN | f _c (Kg/cm ²) |
|------------------|--------------------------------------|
| HS | 280 |
| HS | 210 |
| HS | 180 |
| HS | 140 |
| H Ciclópeo | 60% HS 180 + 40% Piedra |

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la entidad contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que sea copien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones. Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el código ecuatoriano de la construcción.

MATERIALES

CEMENTO

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos portland, rocafuerte, chimborazo, guapán y selva alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento portland que permanezca almacenado a granel mas de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO ENSAYO INEN

Análisis químico INEN 152

Finura INEN 196, 197

Tiempo de fraguado INEN 158, 159

Consistencia normal INEN 157

Resistencia a la compresión INEN 488

Resistencia a la flexión INEN 198

Resistencia a la tracción AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves

o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Aridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una

expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido. Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

| AGREGADO FINO | % DEL PESO |
|-------------------------------------|------------|
| Material que pasa el tamiz No. 200 | 3.00 |
| Arcillas y partículas desmenuzables | 0.50 |
| Hulla y lignito | 0.25 |
| Otras sustancias dañinas | 2.00 |
| Total máximo permisible | 4.00 |

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga mas del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN PORCENTAJE EN MASA QUE DEBE PASAR POR LOS TAMICES

(aberturas cuadradas) No.4 a 3/4"(19 mm) 3/4" a 1 1/2"(38mm) 1 1/2 a 2"(76mm)

3" (76 mm) 90-100

2" (50 mm) 100 20-55

1 1/2" (38 mm) 90-100 0-10

1" (25 mm) 100 20- 45 0-5

3/4(19mm) 90-100 0-10

3/8(10mm) 30- 55 0-5

No. 4(4.8mm) 0-5

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696. El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO % DEL PESO

Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos: 12.00

Abrasión - Los Angeles (pérdida): 35.00

Material que pasa tamiz No. 200: 0.50

Arcilla: 0.25

Hulla y lignito: 0.25

Partículas blandas o livianas: 2.00

Otros: 1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

PIEDRA

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos

que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Angeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12%, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se esta construyendo con ese material.

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 agua potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplirlos aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la

humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos. Luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo ante dicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique

las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN

MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, así mismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinte cinco

(25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

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

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

019 Encofrado y desencofrado recto de madera M2

DEFINICIÓN.-

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

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

ESPECIFICACIONES.-

Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y el suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO.-

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros con aproximación de dos decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto. La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del ingeniero fiscalizador.

ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1:2 LISO (e=1,5cm) + IMPERMEABILIZANTE

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

020 Enlucido interno mortero 1:2 liso (e=15mm) + impermeabilizante M2

DEFINICIÓN.-

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas.

ESPECIFICACIONES.-

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o medida de los volúmenes de materiales que entran en los morteros.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones indicadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 ½ minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- a. Masilla de dosificación 1:0, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.
- b. Mortero de dosificación 1:2 utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución.
- c. Mortero de dosificación 1:3 utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.
- d. Mortero de dosificación 1:4 utilizado regularmente en colocación de baldosas (cerámica, cemento, granito, gres y otras) en paredes y preparación de pisos para colocación de vinyl.
- e. Mortero de dosificación 1:5 utilizado regularmente en embaldosado de pisos, mampostería bajo tierra, zócalos, enlucidos de cielos rasos, cimentaciones con impermeabilizantes para exteriores de cúpulas de tanques.
- f. Mortero de dosificación 1:6 utilizado regularmente para mamposterías sobre el nivel de terreno y enlucidos generales de paredes.
- g. Mortero de dosificación 1:7 utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales.

FORMA DE PAGO.-

Los morteros de hormigón no se medirán en metros cúbicos, con dos decimales de aproximación. Se determinaran las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero fiscalizador.

SUM. INSTALACIÓN DE REJILLA

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

021 Sum. Inta. de rejilla (Segun diseño) U

DEFINICIÓN.-

Las rejillas pueden ser usadas para permitir el paso de agua o fuego o algún otro elemento evitando que otros elementos de tamaño mayor.

ESPECIFICACIONES.-

La Rejilla es una pieza que combina elementos unidos de manera que queden espacios repetitivos. Ordinariamente la rejilla es una pieza con elementos en una sola dirección pero en algunos casos puede ser bidireccional y contar con elementos perpendiculares a los principales dando lugar a una malla.

FORMA DE PAGO.-

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

CAJA DE REVISIÓN 60 x 60 cm H.S. $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ + tapa H.A. $e=7\text{cm}$

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

022 Caja de revisión 60 x 60 cm H.S. $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ + tapa H.A. $e=7\text{cm}$.
U

DEFINICIÓN.-

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES.-

Las cajas domiciliarias serán de mampostería de ladrillo y piso de hormigón simple de 180 kg/cm² y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el ingeniero fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

FORMA DE PAGO.-

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

SUM. E INSTALACIÓN TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

| | |
|--|---|
| 023 Sum. de tubería PVC desagüe D=200mm | M |
| 027 Sum. e Instalación de tee desagüe PVC D=200mm | U |
| 028 Sum. e Instalación de codo de 90° desagüe PVCD=200mm | U |
| 034 Sum. de tubería PVC desagüe D=110mm | U |

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

ESPECIFICACIONES.-

El suministro e instalación de tuberías y accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de la tubería y accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería y accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de las tuberías y accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la fiscalización.

SUMINISTRO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

A.- Fabricación

Las tuberías y accesorios de policloruro de vinilo (PVC) se fabrican a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentas de

plastificantes. El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión. Los accesorios se obtienen por inyección de la materia prima en moldes metálicos.

Diámetro nominal.- Es el diámetro exterior del tubo, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

Presión nominal.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima admisible para uso continuo del tubo transportando agua a 20°C de temperatura.

Presión de trabajo.- Es el valor expresado en MPa, que corresponde a la presión interna máxima que puede soportar el tubo considerando las condiciones de empleo y el fluido transportado.

Esfuerzo tangencial.- El esfuerzo de tensión con orientación circunferencial en la pared del tubo dado por la presión hidrostática interna.

Esfuerzo hidrostático de diseño.- Esfuerzo máximo tangencial recomendado; según lo establecido en la norma INEN correspondiente es de 12.5 MPa.

Serie.- Valor numérico correspondiente al cociente obtenido al dividir el esfuerzo de diseño por la presión nominal.

El diámetro, presión y espesor de pared nominales de las tuberías de PVC para presión deben cumplir con lo especificado en la tabla 1 de la Norma INEN 1373.

Los coeficientes de reducción de la presión nominal en función de la temperatura del agua que deben aplicarse para la determinación de la presión de trabajo corregida serán los siguientes:

Temperatura del Agua (Grado Centígrado) Coeficiente de Reducción

| | |
|---------|-----|
| 0 a 25 | 1 |
| 25 a 35 | 0.8 |

Estos coeficientes entre el diámetro exterior medio y el diámetro nominal debe ser positiva de acuerdo a la Norma INEN 1370 y debe cumplir con lo especificado en la Tabla 3 de la Norma INEN 1373.

La tolerancia entre el espesor de pared en un punto cualquiera y el espesor nominal debe ser positiva y su forma de cálculo debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1370.

Los tubos deben ser entregados en longitudes nominales de 3, 6, 9 ó 12mm. La longitud del tubo podrá establecerse por acuerdo entre el fabricante y el comprador.

La longitud mínima de acoplamiento para tubos con terminal que debe utilizarse para unión con aro de sellado elástico (unión Z), debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1331.

El aro de sellado elastomérico debe ser resistente a los ataques biológicos, tener la suficiente resistencia mecánica para soportar las fuerzas ocasionales y las cargas durante la instalación y servicio y estar libre de sustancias que puedan producir efectos perjudiciales en el material de tubos y accesorios.

Las dimensiones de la campana para unión con cementos solventes deben estar de acuerdo con la Norma INEN 1330.

El cemento solvente que va a utilizarse no deberá contener una parte mayoritaria de solvente que aumente la plasticidad del PVC.

No podrán usarse uniones con cementos solventes para diámetros mayores de 200mm.

En general las tuberías y accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

Las tuberías y accesorios de PVC fabricados para unión roscada cumplirán con lo especificado en la Norma ASTM 1785-89.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

A.- Generales

El constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, uniones y accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo

correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías y accesorios se observarán las normas siguientes:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
2. Se tenderá la tubería y accesorios de manera que se apoyen en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
3. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías y accesorios, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
4. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
5. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
6. El ingeniero fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
7. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones

necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

B.- Específicas para las tuberías y accesorios de PVC

Dada la poca resistencia relativa de la tubería y sus accesorios contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, formada preferentemente de tablas separadas 2 metros como máximo entre sí. La altura de las pilas no deberá exceder de 1.50 metros.

Debe almacenarse la tubería y los accesorios de plástico en los sitios que autorice el ingeniero fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegidos de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro se ubicará en la parte superior.

En virtud de que los anillos de hule, utilizados en la unión elastomérica, son degradados por el sol y deformados por el calor excesivo, deben almacenarse en lugar fresco y cerrado y evitar que hagan contacto con grasas minerales. Deben ser entregados en cajas o en bolsas, nunca en atados; además para su fácil identificación deben marcarse de acuerdo con el uso al que se destinen y según la medida nominal. Algunos fabricantes de tubos y conexiones entregan los anillos ya colocados en la campana de estos.

El ancho del fondo de la zanja será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

| Diámetro Nominal (mm) | Ancho Mínimo (m) | Ancho Máximo(m) |
|-----------------------|------------------|-----------------|
|-----------------------|------------------|-----------------|

| | | |
|---------|------|------|
| 63-110 | 0.50 | 0.70 |
| 160-200 | 0.60 | 0.80 |
| 225-315 | 0.70 | 0.90 |
| 355-400 | 0.80 | 1.10 |

mm = milímetros

m = metros

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos. Los tubos no deberán apoyarse directamente sobre el fondo obtenido de la excavación sino que lo harán sobre un lecho de tierra cribada, arena de río u otro material granular semejante. Esta plantilla debe tener un espesor mínimo de 10 cm en el eje vertical del tubo. El arco de apoyo del tubo en este lecho será mínimo de 60°.

Si el terreno fuere rocoso, el espesor del lecho será mínimo de 15 cm.

Cuando el terreno sea poco consistente, deleznable o con lodos el lecho deberá tener un espesor mínimo de 25cm y estará compuesto por 2 capas, siendo la más baja de material tipo grava y la superior, de espesor mínimo 10 cm, de material granular fino.

La tubería y los accesorios deben protegerse contra esfuerzo de cizallamiento o movimientos producidos por el paso de vehículos en vías transitadas tales como cruces de calles y carreteras. En estos sitios se recomienda una altura mínima de relleno sobre la corona del tubo de 0.80m. Para casos en los que no se pueda dar esta profundidad mínima se recomienda encamisar la tubería de PVC con un tubo de acero.

El diámetro del orificio que se haga en un muro para el paso de un tubo, debe ser por lo menos un centímetro mayor que el diámetro exterior del tubo.

Se permitirán ligeros cambios de dirección para obtener curvas de amplio radio.

El curvado debe hacerse en la parte lisa de los tubos, las uniones no permiten cambios de dirección.

En tuberías con acoplamiento cementado, el curvado debe efectuarse después del tiempo mínimo de fraguado de la unión.

Los valores de las flechas o desplazamientos máximos (F)* y de los ángulos admisibles (A)** para diferentes longitudes de arco se dan en la siguiente tabla, estos valores no deben sobrepasarse en ningún caso.

| Diámetro | 1 Tubo | | 2 Tubos | | 4 Tubos | | 6 Tubos | | 8 Tubos | | 10 Tubos | |
|-----------------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|
| Nominal | L=6,00 m | | L=6,00 m | | L=24,00 m | | L=36,00 m | | L=48,00 m | | L=60,00 m | |
| (mm) | F(cm) | A |
| 63 | 24 | 4,5 | 95 | 9 | 380 | 17,6 | 860 | 25,5 | 1520 | 32,4 | 2380 | 38,4 |
| 90 | 16 | 3 | 62 | 5,9 | 243 | 11,4 | 545 | 16,9 | 969 | 22 | 1515 | 26,8 |
| 110 | 14 | 1,6 | 55 | 5,2 | 220 | 10,3 | 490 | 15,3 | 870 | 20 | 1360 | 24,5 |
| 160 | 9 | 1,8 | 38 | 3,6 | 150 | 7,2 | 340 | 10,6 | 600 | 14,2 | 940 | 17,4 |
| 200 | 7 | 1,3 | 27 | 2,6 | 107 | 5,2 | 240 | 7,7 | 427 | 10,3 | 667 | 12,8 |
| 250 | 6 | 1 | 21 | 2 | 86 | 4,1 | 192 | 6,1 | 341 | 8,1 | 535 | 10,3 |
| 315 | 4 | 0,8 | 19 | 1,8 | 76 | 3,6 | 171 | 5,4 | 305 | 7,2 | 476 | 9 |

* La flecha (F) se mide perpendicularmente entre la cara interior del medio de la curva y la cuerda que pasa por principio y final de la curva.

** El ángulo A es el ángulo formado por la cuerda que une principio y fin de la curva; con la cuerda que une, uno de los extremos con el punto medio del arco.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones Elastoméricas:

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN 1331.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:

1. Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.
2. Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.
3. Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.
4. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.

5. Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.

6. Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

Uniones soldadas con solventes:

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Los pasos para realizar una unión cementada son los siguientes:

1. Con un trapo limpio y seco se quita la tierra y humedad del interior y del exterior del tubo o conexión a unir. Se insertan las dos partes, sin cemento, el tubo debe penetrar en el casquillo o campana, sin forzarlo, por lo menos un tercio de su profundidad.

2. Las partes que se van a unir se frotan con un trapo impregnado de limpiador, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza. De esta operación va a depender en mucho la efectividad de la unión. Es necesario lijar las superficies a pegar.

3. El cemento se aplica con brocha en el extremo del tubo y en el interior de la conexión. La brocha debe estar siempre en buen estado, libre de residuos de

cemento seco; para este fin se recomienda el uso del limpiador. Se recomienda que dos o más operarios apliquen el cemento cuando se trata de diámetros grandes.

4. Se introduce el tubo en la conexión con un movimiento firme y parejo. La marca sobre la espiga indica la distancia introducida, la cual no debe ser menor a 3/4 de la longitud del casquillo. Esta operación debe realizarse lo más rápidamente posible, porque el cemento que se usa es de secado rápido, y una operación lenta implica una deficiente adhesión.

5. Aún cuando el tiempo que se emplea para realizar estas operaciones dependen del diámetro del tubo que se está cementando, para estas dos últimas operaciones se recomienda una duración máxima de dos minutos.

6. Una unión correctamente realizada mostrará un cordón de cemento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual debe limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha de cemento que quede sobre o dentro del tubo o la conexión.

Una vez realizada la unión, se recomienda no mover las piezas cementadas durante los tiempos indicados en el siguiente cuadro, con relación a la temperatura ambiente:

| Temperatura (grados centígrados) | Tiempo (minutos) |
|----------------------------------|------------------|
| 16 a 39 | 30 |
| 5 a 16 | 60 |
| - 7 a 5 | 120 |

Uniones roscadas:

La tubería de plástico con pared de espesor suficiente puede tener uniones de rosca con acople por cada tubo, según la Norma ASTM 1785-89. Antes de confeccionar la unión, las secciones roscadas del tubo y acople deberán limpiarse con solvente a fin de eliminar toda traza de grasa y suciedad.

En vez de emplear hilo y pintura como en el caso de tubería de acero roscada, se emplea el pegante suministrado con el tubo por el fabricante. Normalmente se suministra dos clases de pegante que asegura que la unión sea hermética pero no tiene acción de soldadura y la tubería puede desenroscarse con herramientas corrientes. Hay que cerciorarse de que el acople cubra toda la sección roscada de la tubería.

En caso necesario la tubería de plástico se puede cortar con segueta o serrucho, preparando luego la rosca en la misma forma que para la tubería de hierro negro o galvanizado, con las herramientas usuales. Sin embargo se deberá insertar en el tubo de plástico un taco de madera del mismo diámetro nominal del tubo, como precaución contra roturas o rajaduras, durante el proceso de preparación de la rosca.

Uniones con bridas:

Para la unión de tuberías de plástico con accesorios y/o tuberías de hierro, los fabricantes proporcionan una serie de acoples que se pueden soldarse por él un extremo de la tubería de plástico y acoplarse por el otro a las tuberías y/o accesorios de hierro.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo. El fondo de la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de material conglomerado o roca, se deberá colocar previa a la instalación de la tubería una capa de arena de espesor de 10 cm en todo el ancho de la zanja.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

C.- Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con

diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren las instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. Bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrarlos circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma corporation para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no

deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática

| Presión de Prueba Atm. (kg/cm ²) | Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por Unión (lt) |
|--|---|
| 15 | 0.80 |
| 12.5 | 0.70 |
| 10 | 0.60 |
| 7 | 0.49 |
| 3.5 | 0.35 |

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible,

calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m.

En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

FORMA DE PAGO.-

Los trabajos que ejecute el constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero fiscalizador.

Los accesorios de PVC (uniones, tees, codos, cruces, tapones, reductores, etc) serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del ingeniero fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las tuberías y accesorios que hayan sido colocados fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de tuberías y accesorios que deba hacer el constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las tuberías.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador de la obra deban ser empleados para la instalación, protección anticorrosiva y catódica, de las redes de distribución y líneas de conducción.

El suministro, colocación e instalación de tuberías y accesorios le será pagada al constructor a los precios unitarios estipulados en el contrato.

ACERO DE REFUERZO $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

025 Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2 \text{ KG}$

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el ingeniero fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200 kg/cm^2 , grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, de madera, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

FORMA DE PAGO.-

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

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

CHAMPEADO E=2CM (TANQUE FERROCEMENTO)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

30 Champeado e=2cm (Tanque ferrocemento) M2

DEFINICIÓN.-

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas.

ESPECIFICACIONES.-

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o medida de los volúmenes de materiales que entran en los morteros.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones indicadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 ½ minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- a. Masilla de dosificación 1:0, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.
- b. Mortero de dosificación 1:2 utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución.
- c. Mortero de dosificación 1:3 utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.
- d. Mortero de dosificación 1:4 utilizado regularmente en colocación de baldosas (cerámica, cemento, granito, gres y otras) en paredes y preparación de pisos para colocación de vinyl.
- e. Mortero de dosificación 1:5 utilizado regularmente en embaldosado de pisos, mampostería bajo tierra, zócalos, enlucidos de cielos rasos, cimentaciones con impermeabilizantes para exteriores de cúpulas de tanques.
- f. Mortero de dosificación 1:6 utilizado regularmente para mamposterías sobre el nivel de terreno y enlucidos generales de paredes.

- g. Mortero de dosificación 1:7 utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales.

FORMA DE PAGO.-

Los morteros de hormigón no se medirán en metros cúbicos, con dos decimales de aproximación. Se determinaran las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero fiscalizador.

PINTURA CON CEMENTO BLANCO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

036 Pintura con cemento blanco M2

DEFINICIÓN.-

Comprende el suministro y aplicación de la pintura a la mampostería, en interiores y exteriores, sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar.

El objetivo es tener una superficie de color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético y proteja la mampostería.

Además comprende el suministro y aplicación de la pintura a las estructuras metálicas, puertas metálicas, ventanas, rejas de protección y demás elementos metálicos que señale el proyecto. El objetivo es tener una superficie resistente a agentes abrasivos, que proporcione un acabado estético proteja los elementos estructurales.

ESPECIFICACIONES.-

Pintura interior y exterior:

Materiales mínimos: Pintura látex vinil acrílico para interiores y/o exteriores, acabado texturizado, empaste para paredes interiores, masilla elastomérica, sellador de paredes interiores.

Requerimientos previos: Una vez revisados los planos del proyecto para determinar las áreas a pintar se observarán los siguientes pasos previos:

- Verificación de la calidad de los materiales a utilizarse.
- Se definirán los límites de pintura.
- Los elementos a pintar deben estar libres de fisuras o rajaduras, caso de existirse debe resanar con masilla alcalina
- Las instalaciones deben estar terminadas y selladas antes de pintar
- Andamios con las seguridades necesarias.
- Protección de puertas y ventanas que pueden ser afectadas por este rubro.

Durante la ejecución:

- Control de la calidad de los materiales y pruebas pertinentes.
- Aplicación de un mínimo de tres manos antes de la entrega- recepción de la obra
- Se verificará que la dilución sea la especificada por los fabricantes de la pintura.
- Comprobar que los rodillos, brochas estén en buen estado.

Posterior a la ejecución:

Fiscalización recibirá y posteriormente aprobará el rubro una vez cumplido con las especificaciones, para lo cual se observará lo siguiente:

- Se controlará el acabado de la pintura en los límites fijados, verificando uniones pared - piso, pared - cielo raso, tumbado y otros.
- La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas, o maltratadas.
- Verificación de la limpieza total de los elementos involucrados en el rubro.
- Protección del rubro hasta la recepción- entrega de la obra
- Mantenimiento y lavado de la superficie pintada con agua y esponja; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del rubro.

Pintura anticorrosiva:

Materiales mínimos: Pintura anticorrosiva, diluyente, lijas.

Requerimientos previos:

Una vez revisados los planos del proyecto para determinar las áreas a pintar se observarán los siguientes pasos previos:

- Verificación de la calidad de los materiales a utilizarse.
- Se definirán los límites de pintura.
- Las superficies a pintar deben estar completamente limpias
- Andamios con las seguridades necesarias.
- Protección de puertas y ventanas que pueden ser afectadas por este rubro.

Durante la ejecución:

- Control de la calidad de los materiales y pruebas pertinentes.
- Control del tiempo de aplicación entre mano y mano - Control de rebabas y resanados
- Aplicación de un mínimo de tres manos antes de la entrega- recepción de la obra
- Se verificará que la dilución sea la especificada por los fabricantes de la pintura.
- Comprobar que el soplete y brochas estén en buen estado.

Posterior a la ejecución:

Fiscalización recibirá y posteriormente aprobará el rubro una vez cumplido con las especificaciones, para lo cual se observará lo siguiente:

- Se controlará el acabado de la pintura en los límites fijados, verificando uniones pared - piso, pared - cielo raso, tumbado y otros.
- La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas, o maltratadas.
- Verificación de la limpieza total de los elementos involucrados en el rubro.
- Protección del rubro hasta la recepción- entrega de la obra

- Mantenimiento de la superficie pintada; luego de transcurrido un mínimo de 30 días de la culminación del rubro.

FORMA DE PAGO.-

El suministro y aplicación de la pintura interior, exterior y anticorrosiva se medirá en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales, de las áreas realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra. El pago se lo hará una vez aprobado y recibido por fiscalización según los precios unitarios estipulados en el contrato.

MALLA DE CERRAMIENTO # 12 H=1,00 M;

ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

037 Malla de cerramiento #12 H=1.00m M2

040 Alambre de púas galvanizado MI

DEFINICIÓN.-

Son los elementos que serán utilizados en la construcción de los cerramientos perimetrales que se utilizan para la protección de estructuras con el objeto de evitar el ingreso de personas extrañas al lugar de un determinado proyecto.

ESPECIFICACIONES.-

Cerramientos de malla:

La malla a ser utilizada tiene que ser alambre de acero triple galvanizado; esta irá fijada en los parantes verticales construidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 2" cerrados en su parte superior y separados cada 3,00 metros aproximadamente ó al espaciamiento que indiquen los planos, o fiscalización, empotrados en zócalos de hormigón simple. Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

Cerramientos de alambre de púas:

El alambre a ser utilizado tiene que ser alambre de acero triple galvanizado (3 FILAS); este irá fijado en los parantes verticales construidos de hormigón armado separados cada 3,00 metros aproximadamente, empotrados en zócalos de hormigón simple.

FORMA DE PAGO.-

El cerramiento de malla triple galvanizada se pagará en metros lineales (m) o en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales.

El cerramiento de alambre de púas 3 filas se pagará en metros lineales (m) con aproximación de dos decimales.

MAMPOSTERIA DE LADRILLO COMUN DE ARCILLA 0,30 X 0,08 X 0,13M

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

039 Mampostería de ladrillo común 30x13x8cm M2

DEFINICIÓN.-

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de mortero de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de tamaños y formas regulares y pueden ser piedras, ladrillos y bloques.

ESPECIFICACIONES.-

Mampostería de ladrillo o bloque

Las mamposterías de bloque o ladrillo serán construidas de acuerdo a lo previsto en los planos y/o por el ingeniero fiscalizador, en lo referente a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán usando mortero de cemento de dosificación 1:6, o las que se señalen en los planos, utilizando los ladrillos o bloques que se especifiquen en el proyecto, los que deberán estar limpios y saturados al momento de su uso.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero debe colocarse en la base así como a los lados de los mampuestos, en un espesor conveniente pero en ningún caso menor a 1 cm.

Para llenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña o laja o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos ni espacios. Se prohíbe poner la mezcla del mortero seca, para después echar agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado podrá ser liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. La mampostería será elevada en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberán dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras. Así como contemplar la colocación de marcos, ventanas, tapa marcos, pasamanos etc.

Se utilizará mampostería de ladrillos o bloque en muros bajo el nivel del terreno o contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables, y previa la aprobación del ingeniero fiscalizador.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro de 8 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayor de 50cm, las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm en casos normales.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos. El espesor mínimo en paredes resistentes de mampostería será de 15 cm. En mamposterías no soportantes se pueden utilizar espesores de 10 cm pero con mortero cemento-arena de una dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usarán preferentemente ladrillos o bloques huecos.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos.

FORMA DE PAGO.-

La mampostería de piedra será medida en metros cúbicos con aproximación a la décima; las mamposterías de ladrillos y bloques serán medidas en m² con aproximación a 2 decimales. Determinándose la cantidad directamente en obra y sobre la base de lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

Los bloques alivianados de cualquier dimensión para losas se medirán en unidades.

7. BIBLIOGRAFÍA:

1. Alcides, F (2002). Técnicas de diseño de sistemas de alcantarillado Sanitario y Pluvial.
2. Base de Datos de la SEMPLADES, [En línea]. Disponible en: <http://www.planificación.gob.ec> [2013, 5 de enero].
3. Bermeo, A. (2007, 15 de febrero). UNEP Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [En línea]. Disponible en: <http://www.unep.org/publications/>. [2013, 5 de enero].
4. Brenes, H. y Gutiérrez, E. (2003). Propuesta de un índice para la medición de la calidad de vida en Costa Rica, [en línea]. Costa Rica. Disponible en: <http://www.estadistica.ucr.ac.cr/pdf/egp1.pdf> [2012, 10 de Julio].
5. Carrera, W. (2006). Estudio y diseño de alcantarillado sanitario de la comunidad 29 de septiembre del Cantón Puerto Quito. Carrera de Ingeniería Civil. Escuela Politécnica del Ejercito. Ecuador. [01 de Agosto, 2014]. [en Línea]. Disponible en : <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:sP37jcwaKVgJ:repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1740/1/T-ESPE-014936.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
6. Comisión Nacional del Agua (2009, Diciembre). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento, [en línea]. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx> [2012, 05 de Agosto].
7. Corporación Andina de Fomento, (2004). Análisis del sector Agua Potable y Saneamiento, Ecuador. [En línea]. Disponible en: <http://publicaciones.caf.com/media/1247/14.pdf> [enero 2014].

8. Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Organización Panamericana de la Salud. Lima. 2005 [01 de Agosto, 2014]. [En línea]. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>.
9. Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques imhoff y lagunas de estabilización, Organización Panamericana de Salud. Lima (2005). [02 de Agosto del 2014]. [En línea]. Disponible en: (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR).
10. Especificaciones técnicas para la construcción de tanque séptico, tanque imhoff y laguna de estabilización. Organización Panamericana de Salud. Lima (2005). [02 de Agosto, 2014]. [En línea]. Disponible en: OPS/CEPIS/05.164 (2006).
11. El agua en el Ecuador. Ecuador [En línea]. Disponible en Extraído <http://agua-ecuador.blogspot.com>[enero 2014].
12. Freire, M. (2005). Cyclus, Empresa Depuradora Industrial, Sevilla-España. [En línea]. Disponible en: www.cyclusid.com/ [enero 2013].
13. Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental. (2006, julio). Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes cloacales. [En línea]. Disponible en: http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/efluentes/tema_9.pdf [2012, enero].
14. INEC (2010), ¿Cómo están los servicios básicos en Cotopaxi? [en línea]. Disponible en: http://www.inec.gob.ec/cpv/descargables/fasiculos_provinciale/cot.pdf [2012,5.de enero].
15. López, R (2003). Coeficiente de rugosidad de Manning. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. Colombia Segunda Edición, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniera. Pág, 365.

16. Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (Diciembre, 2007).[En línea]. Disponible en:<http://es.scribd.com/doc/21007699/Alcantarillado-Sanitario>
17. Matamoros, J. y Sandoya F. (2002). Análisis estadístico de la distribución de los servicios básicos de cada provincia a nivel nacional, [en línea]. Ecuador. Disponible en www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2190/1/4284.pdf [2012,07 de junio].
18. Metcalf&Eddy (1995). Proyecto de alcantarillas. Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo. Madrid. Segunda edición, editorial Mc Graw Hill. Pág.111.
19. Ministerio del Ambiente (2011, 21 de diciembre) [En línea]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec> [enero 2013].
20. Molina, V. (2012). Características generales de los sistemas de alcantarillado. Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño”. [En línea]. Venezuela. Disponible en: <http://es.slideshare.net/orbirtel/caracteristicas-generales-de-los-sistemas-de-alcantarillado>.
21. Norma de la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental Ex-EOS
22. Norma INEN
23. OMS. (2011, Septiembre). Calidad del Aire y Salud. [En línea]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/> [enero 2013].
24. Plan participativo de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Parroquial de Cumandá, (2011), Cumandá.
25. Programa de Saneamiento Ambiental . [En línea]. Disponible en: <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea30s/ch062.htm> [enero 2014].

26. Programa Ambiental Regional para Centroamérica (2004, Diciembre).Guía para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales, [en línea].Guatemala: Doreen Brown Salazar PROARCA/SIGMA. Disponible en: <http://www.proarca.org> [2012,10 de Agosto].
27. Ramírez, M (2012). Coeficiente de rugosidad. [01 de Agosto, 2014]. [En línea]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/71840588/Coeficiente-de-Rugosidad>.
28. Romero, J (2002). Plantas de tratamiento de aguas residuales. Tratamiento de aguas residuales, teoría y principios de diseño. Colombia. Segunda Edición, Editorial escuela Colombiana de Ingeniería. Pág.129
29. Sailema Sonia (2013), “Las aguas servidas y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del sector tres Juanes - el rosal tramo II Parroquia la matriz del cantón Mocha provincia de Tungurahua”, Trabajo de grado, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica .Universidad Técnica de Ambato, Ambato –Ecuador.
30. Solis, T. (2013). Las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores en el sector Yanahurco del Barrio Oriente, cantón mocha de la provincia de Tungurahua. Trabajo de grado publicado. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
31. Terence J. McGhee (1999). Requerimientos de diseño detallados. Abastecimiento de Agua y alcantarillado, Ingeniería Ambiental. Colombia. Sexta edición. Editorial Mc Graw Hill. Pag.339.
32. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria. (TULAS). Emitido mediante Decreto Ejecutivo No. 3399 del 28 de noviembre de 2002, publicado en el R.O. No.725 del 16/12/02 y ratificado mediante D. E. 3516 publicado en el R. O.Suplemento No. 2 del 31/03/03.

33. Villacís Carla (2013), “Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango bajo, Parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi.” Trabajo de grado, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Universidad Técnica de Ambato, Ambato

ANEXOS

Anexo N° 1:

Modelo de la Encuesta aplicada a los habitantes de la Cabecera Parroquial de Cumandá.

▲ **Anexo N° 2:**

Tabulación de resultados de la Encuesta

▲ **Anexo N° 3:**

Modelo de Lista de Chequeo a los habitantes de la Cabecera Parroquial de Cumandá.

▲ **Anexo N° 4:**

Tabulación de la Lista de chequeo

▲ **Anexo N° 5:**

Ponderación de la lista de chequeo

▲ **Anexo N° 6:**

Ponderación de la Variable aguas residuales (HIPÓTESIS)

▲ **Anexo N° 7:**

Ficha Ambiental

▲ **Anexo N° 8:**

Archivo Fotográfico del Proyecto

▲ **Anexo N° 9:**

Diagramación

▲ **Anexo N° 10:**

Datos levantamiento Topográfico

▲ **Anexo N° 11:**

Auxiliares de los Precios Unitarios del Presupuesto para Proyecto

▲ **Anexo N° 12:**

Análisis de los Precios Unitarios del Presupuesto para Proyecto.

▲ **Anexo N° 13:**

Planos del Sistema de Alcantarillado Sanitario y la Planta de Tratamiento.

ANEXO N° 01

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

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS MORADORES DE LA CABECERA CANTONAL
DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO.

1.- OBJETIVO:

La presente encuesta tiene por objeto conocer la situación actual de la disposición de las aguas residuales que inciden en la calidad de vida de los moradores de la Parroquia Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

3.- INSTRUCTIVO

Lea detenidamente las preguntas y marque con una (X) la o las respuestas que considere correcta

4.- CUESTIONARIO

4.1. ¿Considera usted que la inadecuada disposición de las aguas residuales influye en su calidad de vida?

SI ()

NO ()

4.2. ¿Considera usted que el manejo adecuado de aguas residuales disminuirá las enfermedades en el sector?

SI ()

NO ()

4.3 ¿Dónde son evacuadas las agua residuales en su vivienda?

Alcantarillado ()

Terrenos ()

4.4.- ¿Cree usted que es necesario tratar las aguas residuales antes de ser vertidas a los ríos?

SI () NO()

4.5 ¿Cree usted que la inadecuada forma de evacuar las aguas residuales genera contaminación en el sector?

SI () NO()

4.6 ¿Su familia ha contraído enfermedades infecciosas como parásitos y difteria en el último trimestre?

SI () NO()

4.7 La cantidad de agua que llega a su domicilio es:

Frecuente ()

Irregular ()

No tiene ()

4.8.-¿Las aguas residuales contaminan los cultivos de la zona?

SI () NO()

Gracia por su colaboración

NATASHA VIÑAN PEREZ

Egda. Ingeniería Civil

ANEXO N° 02

TABULACIÓN ENCUESTA

ENCUESTA: CARACTERISTICAS PROPIAS DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

| N° PREGUNTA | Casas Encuestadas | 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 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | TOTAL 2 | PORCENTAJE % |
|-------------|---|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|---------|---------|--------------|
| 1 | Considera Usted que la inadecuada disposición de aguas residuales influye en su calidad de vida | Si | X | X | X | X | X | X | X | | | | | X | X | X | | | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 33 | 64,71% | | | |
| | | No | | | | | | | | X | X | X | X | X | | | | X | X | X | | | | | X | | | | | X | X | | | | | X | X | | | | | | | X | X | X | X | | | 18 | 35,29% | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 100,00% | | |
| 2 | Un adecuado manejo de las aguas residuales disminuiría las enfermedades | Si | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 35 | 68,63% | | | |
| | | No | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 16 | 31,37% | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 100,00% | |
| 3 | Evacuación de las aguas residuales | Alcantarillado | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | 15 | 29,41% | | | |
| | | Terrenos | | | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 36 | 70,59% | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 100,00% | |
| 4 | Es necesario tratar las aguas residuales antes de ser vertidas a los rios | Si | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 49 | 96,08% | | | |
| | | No | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | 2 | 3,92% | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 100,00% | |
| 5 | La inadecuada forma de evacuar las aguas residuales genera contaminación en el sector | Si | X | X | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 47 | 92,16% | | | |
| | | No | | | X | | | X | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 7,84% | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 100,00% | |
| 6 | Su familia ha contraído enfermedades infecciones en los últimos meses. | Si | X | | X | X | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 48 | 94,12% | | | |
| | | No | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 5,88% | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 100,00% |
| 7 | Cantidad de agua que llega a su domicilio | Frecuente | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 22 | 43,14% | | | | |
| | | Irregular | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | X | X | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 10 | 19,61% | | | | |
| | | No tiene | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 19 | 37,25% | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 100,00% | |
| 8 | Las aguas residuales contaminan los cultivos de la zona | Si | X | X | X | | X | X | X | | X | X | X | | X | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | | | | X | X | | X | | | | | X | X | X | X | X | X | X | 29 | 56,86% | | | | |
| | | No | | | | X | | | X | | | | X | X | | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | 22 | 43,14% | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | 100,00% |

ANEXO N° 03

Lista de Chequeo

Universidad Técnica de Ambato
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Lugar: Cabecera Parroquial de Cumandá

Fecha: Mayo 2014

Encuestador: Natasha Viñan Perez

Nº

Encuestado:.....
.....

Objetivo: Determinar la calidad de vida de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de morona Santiago

1.- ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

- Hombres
- Mujeres

2.- ¿Cuál es el material predominante del piso de su vivienda?

- Tierra o arena
- Madera burda, tabla o tablón
- Cemento o gravilla
- Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo
- Alfombra o tapete de pared a pared, mármol.

3.- ¿Cuántos electrodomésticos tiene su vivienda?

- 0 Electrodomésticos
- 1 Electrodoméstico
- 2 Electrodomésticos
- 3 Electrodomésticos
- 4 Electrodomésticos
- 5 Electrodomésticos
- 6 Electrodomésticos
- 7 Electrodomésticos
- 8 Electrodomésticos
- 9 Electrodomésticos
- 10 Electrodomésticos
- 11 Electrodomésticos
- 12 o MÁS

4.- ¿Cuántos vehículos tiene?

- 0 vehículos
- 1 vehículo
- 2 o más

5.- ¿De dónde obtiene el agua para su consumo?

- De entidad municipal o privada

- Pila pública
- Vertiente
- Agua entubada
- Río, quebrada
- Pozo sin bomba, jagüey
- Agua lluvia
- Agua embotellada o bolsa

6.- ¿Cómo es la disposición de la basura de su vivienda?

- La entregan a reciclador
- La reutilizan
- La comercializan
- La recoge servicio informal
- La tiran a patio, lote, zanja o baldío
- La tiran a río, caño, quebrada o laguna
- La entierran
- La queman
- La llevan a contenedor, basurero público
- La recogen los servicios de aseo

7.- ¿Cómo es la evacuación de las aguas servidas de su vivienda?

- No tiene
- Letrina
- Inodoro sin conexión
- Inodoro conectado a pozo
- Inodoro conectado a alcantarillado

8.- ¿Qué nivel de instrucción tiene el jefe de hogar?

- Ninguna
- Primaria incompleta
- Secundaria incompleta
- Secundaria completa
- Universidad completa, especialización
- Maestría
- Doctorado

9.- ¿Qué nivel de instrucción tiene el conyuge del jefe de hogar?

- Ninguna
- Primaria incompleta
- Secundaria incompleta
- Tocias las demás
- Sin cónyuge

10.- ¿Cuántos personas analfabetas habitan la vivienda?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

11.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años que no estudian habitan su vivienda?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

12.- ¿Cuántos niños entre 13 y 18 años que no estudian habitan su vivienda?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

13.- ¿Es asegurado el jefe de hogar?

- Contributivo cotizante
- Beneficiario del régimen contributivo
- Subsidiado
- Régimen especial
- No está afiliado
- Otro

14.- ¿Cuántas cargas económicas tiene su hogar?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

15. ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

16. ¿Cuántos niños menores de 6 años habitan su vivienda?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

17.- ¿Qué servicios adicionales tiene su vivienda?

- Ninguno
- Tv cable
- Internet
- Teléfono

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO N° 04

ANEXO N° 05

VALORACIONES DE LA LISTA DE CHEQUEO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE VIDA 5/15

VALORACIONES DE LA LISTA DE CHEQUEO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE VIDA 6/15

| CALIDAD DE VIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | CALIDAD DE VIDA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|---|--|------------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|-------|--------|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|
| TABULACIÓN DE CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TABULACIÓN DE CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TABULACIÓN DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA N° 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TABULACIÓN DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA N° 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORADO POR: EGDA, NATASHIA VISAN | | | | | | | | | | | | | | ELABORADO POR: EGDA, NATASHIA VISAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA: MAYO 2014 | | | | | | | | | | | | | | FECHA: MAYO 2014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HOJA 5/15 | | | | | | | | | | | | | | HOJA 6/15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° Casa | 15 | | | | | | | | 16 | | | | | | | | 17 | | | | | | | | 18 | | | | | | | | 19 | | | | | | | | 20 | | | | | | | | 21 | | | | | | | |
| N° Encuestado | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.-Niños menores de 6 años | 1 | 0,5061 | 1 | 0,5061 | 1 | 0,5061 | 1 | 0,5061 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.-Niños entre 6 - 12 años | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.-Niños entre 13 - 18 años | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 1 | 1,3201 | 1 | 1,3201 | 1 | 1,3201 | 1 | 1,3201 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.-Es asegurado el Jefe del Hogar | No | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.-Personas Analfabetas | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 1 | 2,7533 | 1 | 2,7533 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.-Nivel de instrucción del jefe del hogar | Primaria completa | 5,9252 | Primaria completa | 5,9252 | Primaria completa | 5,9252 | Primaria completa | 5,9252 | Primaria completa | 5,9252 | Primaria completa | 5,9252 | Ninguno | 0,0000 | Ninguno | 0,0000 | Primaria completa | 5,9252 | Primaria completa | 5,9252 | Primaria completa | 5,9252 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.-Nivel de instrucción del conyugue | Primaria completa | 6,4540 | Sin conyugue | 4,7392 | Sin conyugue | 4,7392 | Sin conyugue | 4,7392 | Primaria Incompleta | 5,0209 | Primaria Incompleta | 5,0209 | Primaria Incompleta | 5,0209 | Primaria Incompleta | 5,0209 | Primaria Incompleta | 5,0209 | Primaria completa | 6,4540 | Primaria completa | 6,4540 | Primaria completa | 6,4540 | Primaria completa | 6,4540 | Primaria completa | 6,4540 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.-Cargas Económicas | 3 | 1,1159 | 3 | 1,1159 | 3 | 1,1159 | 3 | 1,1159 | 2 | 1,0112 | 2 | 1,0112 | 2 | 1,0112 | 2 | 0,0438 | 2 | 0,0438 | 2 | 0,0438 | 2 | 0,0438 | 2 | 0,0438 | 3 | 0,0438 | 3 | 0,0438 | 3 | 0,0438 | 3 | 0,0438 | 2 | 0,0000 | 2 | 0,0000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9.-N° de vehículos | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.-N° de electrodomésticos | 2 | 3,8870 | 2 | 3,8870 | 2 | 3,8870 | 2 | 3,8870 | 3 | 6,2808 | 3 | 6,2808 | 3 | 6,2808 | 2 | 3,8870 | 2 | 3,8870 | 2 | 3,8870 | 2 | 3,8870 | 2 | 3,8870 | 3 | 6,2808 | 3 | 6,2808 | 3 | 6,2808 | 2 | 3,8870 | 2 | 3,8870 | 3 | 6,2808 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.-Percepción personas seguras de Salud | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 3 | 5,9236 | 3 | 5,9236 | 3 | 5,9236 | 5 | 5,9236 | 5 | 5,9236 | 5 | 5,9236 | 5 | 5,9236 | 5 | 5,9236 | 6 | 5,9236 | 6 | 5,9236 | 6 | 5,9236 | 6 | 5,9236 | 2 | 0,0000 | 2 | 0,0000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12.-Evacuación de aguas servidas | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | No tiene | 0,0000 | No tiene | 0,0000 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.-Abastecimiento de agua | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.-Hacinamiento | 1 | 1,0129 | 1 | 1,0129 | 1 | 1,0129 | 1 | 1,0129 | 1 | 2,1558 | 1 | 2,1558 | 1 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 1 | 3,3655 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.-Material de paredes | Tabla | 0,0000 | Tabla | 0,0000 | Tabla | 0,0000 | Ladrillo o bloque sin ramera, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ramera, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ramera, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ramera, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ramera, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ramera, revocar, rebajar | 4,5545 | Tabla | 0,0000 | Tabla | 0,0000 | Tabla | 0,0000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16.-Material de piso | Madera burda | 3,891 | Madera burda | 3,891 | Madera burda | 3,891 | Madera burda | 3,891 | Madera burda | 3,891 | Madera burda | 3,891 | Cemento | 3,9845 | Cemento | 3,9845 | Cemento | 3,9845 | Cemento | 3,9845 | Cemento | 3,9845 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17.-Disposición de la basura | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL ICV | | 44,0082 | | 44,0082 | | 44,0082 | | 44,0082 | | 52,1229 | | 52,1229 | | 52,1229 | | 49,0434 | | 49,0434 | | 49,0434 | | 49,0434 | | 49,0434 | | 55,0457 | | 55,0457 | | 55,0457 | | 55,0457 | | 55,0457 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

VALORACIONES DE LA LISTA DE CHEQUEO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE VIDA 9/15

VALORACIONES DE LA LISTA DE CHEQUEO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE VIDA 10/15

| CUALIDAD DE VIDA | | | | | | | | | | | | | | | CUALIDAD DE VIDA | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------|--------------------------|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| TABULACION DE CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA PARRROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO | | | | | | | | | | | | | | | TABULACION DE CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA CABECERA PARRROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO | | | | | | | | | | | | | | |
| TABELACION DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA N° 2 | | | | | | | | | | | | | | | TABELACION DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA N° 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORADO POR: EGDA, NATASHA VÍÑAN | | | | | | | | | | | | | | | ELABORADO POR: EGDA, NATASHA VÍÑAN | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA: MAYO 2014 | | | | | | | | | | | | | | | FECHA: MAYO 2014 | | | | | | | | | | | | | | |
| HOJA 9/15 | | | | | | | | | | | | | | | HOJA 10/15 | | | | | | | | | | | | | | |
| N° Casa | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | 34 | | 35 | | 36 | | | | | | | | | | | | | | |
| N° Encuestado | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | Respuesta | Valoración | | | | | | | | | | | | | |
| 1.-Niños menores de 6 años | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | 0 | 0,9800 | | | | | | | | | | | | | |
| 2.-Niños entre 6 - 12 años | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | 0 | 4,4207 | | | | | | | | | | | | | |
| 3.-Niños entre 13 - 18 años | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | 0 | 3,4343 | | | | | | | | | | | | | |
| 4.-Es asegurado el Jefe del Hogar | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | No | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | Régimen subsidiado | 0,0000 | | | | | | | | | | | | | |
| 5.-Personas Analfabetas | 1 | 2,7533 | 1 | 2,7533 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | 0 | 7,314 | | | | | | | | | | | | | |
| 6.-Nivel de instrucción del jefe del hogar | Ninguna | 0,0000 | Ninguna | 0,0000 | Primaria Completa | 5,9252 | Primaria Completa | 5,9252 | | | | | | | | | | | | | |
| 7.-Nivel de instrucción del conyugue | Primaria Completa | 6,4540 | Primaria Completa | 6,4540 | Primaria Completa | 6,4540 | Primaria Completa | 6,4540 | Primaria Completa | 6,4540 | Tecnología | 7,7096 | Tecnología | 7,7096 | Secundaria Completa | 7,7096 | | | | | | | | | | | | | |
| 8.-Cargas Económicas | 1 | 0,0438 | 1 | 0,0438 | 3 | 0,0438 | 3 | 0,0438 | 3 | 0,0438 | 3 | 0,0438 | 2 | 1,6427 | 2 | 1,6427 | | | | | | | | | | | | | |
| 9.-N° de vehículos | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | | | | | | | | | | | | | |
| 10.-N° de electrodomésticos | 3 | 6,2808 | 3 | 6,2808 | 4 | 8,0360 | 4 | 8,0360 | 4 | 8,0360 | 4 | 8,0360 | 6 | 9,4683 | 6 | 9,4683 | | | | | | | | | | | | | |
| 11.-Proporcion personas seguras de Salud | 2 | 5,9236 | 2 | 5,9236 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 0 | 0,0000 | 2 | 5,9236 | 2 | 5,9236 | | | | | | | | | | | | | |
| 12.-Servicio Sanitario | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | Inodoro conectado a pozo | 4,5872 | | | | | | | | | | | | | |
| 13.-Abastecimiento de agua | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Agua entubada | 0,000 | Rio quebrada | 0,000 | | | | | | | | | | | | | |
| 14.-Hacinamiento | 1 | 3,3655 | 1 | 3,3655 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 2 | 2,1558 | 1 | 3,3655 | 1 | 3,3655 | | | | | | | | | | | | | |
| 15.- Material de paredes | Tabla | 0,0000 | Tabla | 0,0000 | Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebajar | 4,5545 | Ladrillo o bloque sin ranura, revocar, rebajar | 4,5545 | Tabla | 0,0000 | | | | | | | | | | | | | |
| 16.-Material de piso | Madera burda | 3,891 | Madera burda | 3,891 | Cemento | 3,8845 | Cemento | 3,8845 | Cemento | 3,8845 | Cemento | 3,8845 | Madera burda | 3,891 | Madera burda | 3,891 | | | | | | | | | | | | | |
| 17.-Disposición de la basura | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | Basurero público | 1,4599 | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL ICV | | 43,5941 | | 43,5941 | | 53,3499 | | 53,3499 | | 53,3499 | | 53,3499 | | 60,122 | | 60,122 | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO N° 06

PONDERACIÓN DE LA VARIABLE: DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES (HIPÓTESIS) 1/4

PREGUNTAS A SER EVALUADAS

- Pregunta N°01** ¿Influye la disposición de las aguas residuales la calidad de vida de los habitantes?
Pregunta N°02 ¿Considera usted que el adecuado manejo de las aguas residuales disminuirá las enfermedades en el sector?
Pregunta N°03 ¿Las aguas residuales tienen incidencia en los cultivos de su zona?

AGUAS RESIDUALES

| RANGO | PONDERACIÓN |
|-----------|---------------|
| 0-3,33 | Muy Peligrosa |
| 3,33-6,66 | Peligrosa |
| 6,66-10 | No peligrosa |

| RESPUESTAS | N° PREGUNTA | VALORACIÓN | VIVIENDAS | RESPUESTA | N° PREGUNTA | VALORACIÓN | VIVIENDAS | TOTAL VIVIENDAS | |
|---|-------------|------------|-----------|---|-------------|------------|-----------|-----------------|---|
| SI | 1 | 4 | 33 | NO | 1 | 0 | 18 | 51 | |
| | 2 | 3 | 35 | | 2 | 0 | 16 | 51 | |
| | 3 | 3 | 29 | | 3 | 0 | 22 | 51 | |
| TOTAL VALORACIÓN PREGUNTAS SATISFACTORIAS | | | | TOTAL VALORACIÓN PREGUNTAS INSATISFACTORIAS | | | | | |
| | | | | | | | | 10 | 0 |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|--------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 1 | 3 | 60,2236 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | | |
| | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|--------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 21 | 2 | 48,1983 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | | |
| | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 41 | 6 | 50,0599 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | | |
| | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|--------|--------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 2 | 5 | 63,624 | MUY BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | | |
| | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|--------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 22 | 2 | 55,8689 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | | |
| | | 7 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 42 | 4 | 41,9983 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | | |
| | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|--------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 3 | 3 | 67,6997 | MUY BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | | |
| | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|--------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 23 | 4 | 47,7251 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | | |
| | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 43 | 2 | 36,0701 | REGULAR |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | | |
| | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 4 | 2 | 55,6194 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | | |
| | | 7 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|--------|------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 24 | 2 | 41,921 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | | |
| | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|---------|------------|
| N° VIVIENDA | N° HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 44 | 4 | 48,9192 | BUENA |
| Pregunta | | | |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | | |
| | | 4 | |

PONDERACIÓN DE LA VARIABLE: DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES (HIPÓTESIS) 2/4

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 5 | 3 | 64,662 | MUY BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 25 | 5 | 41,0314 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 45 | 3 | 51,2141 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 6 | 6 | 49,3789 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 26 | 4 | 48,6706 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 46 | 7 | 41,0488 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 7 | 6 | 49,3789 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 27 | 5 | 60,8503 | MUY BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 47 | 3 | 40,1014 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 8 | 2 | 60,2236 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 3 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 28 | 6 | 58,342 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 48 | 2 | 48,3485 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 9 | 5 | 48,1606 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 29 | 2 | 43,5941 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 3 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 49 | 3 | 56,8503 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 3 | |

PONDERACIÓN DE LA VARIABLE: DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES (HIPÓTESIS) 3/4

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 10 | 4 | 51,4712 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 30 | 5 | 53,3499 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 7 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 50 | 2 | 23,9649 | REGULAR |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 11 | 5 | 57,0733 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 31 | 2 | 60,122 | MUY BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 3 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 51 | 6 | 27,1938 | REGULAR |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 12 | 2 | 50,9085 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 3 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 32 | 3 | 58,2808 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 13 | 4 | 53,719 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 33 | 5 | 49,9945 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 14 | 6 | 48,278 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 34 | 4 | 51,5283 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 3 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 15 | 4 | 44,0082 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|---------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | Nº HABITANTES | % ICV | VALORACIÓN |
| 35 | 3 | 46,2821 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

PONDERACIÓN DE LA VARIABLE: DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES (HIPÓTESIS) 4/4

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 16 | 3 | 52,1229 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 6 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 36 | 4 | 49,9675 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 17 | 5 | 49,0434 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 3 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|-------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 37 | 3 | 43,1405 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | Peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 4 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 18 | 6 | 55,0457 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | No | 0 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 7 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 38 | 4 | 48,8856 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 19 | 2 | 43,6549 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 3 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 39 | 6 | 52,2154 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|--------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 20 | 5 | 45,7647 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | Si | 4 | No peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | Si | 3 | |
| TOTAL | | 10 | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PONDERACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES | | | |
|--|--------------|------------|---------------|
| Nº VIVIENDA | NºHABITANTES | % ICV | VALORACION |
| 40 | 4 | 50,0599 | BUENA |
| Pregunta | Respuesta | Valoración | Ponderación |
| 1 | No | 0 | Muy Peligrosa |
| 2 | Si | 3 | |
| 3 | No | 0 | |
| TOTAL | | 3 | |

ANEXO N° 07

| | | |
|---|--|---|
| Nombre del Proyecto: la disposición de las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago | | Código: |
| | | Fecha: 23 de Mayo del 2014 |
| Localización del Proyecto: | | Provincia: Morona Santiago |
| | | Cantón: Palora |
| | | Parroquia: Cumandá |
| | | Comunidad: |
| Auspiciado por: | | <input type="checkbox"/> Ministerio de : |
| | | <input type="checkbox"/> Gobierno Provincial: |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Gobierno Municipal: de Palora |
| | | <input type="checkbox"/> Organización de inversión/ desarrollo: |
| | | <input type="checkbox"/> Otro |
| Tipo del Proyecto: | | <input type="checkbox"/> Abastecimiento de agua |
| | | <input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería |
| | | <input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social |
| | | <input type="checkbox"/> Protección áreas naturales |
| | | <input type="checkbox"/> Educación |
| | | <input type="checkbox"/> Electrificación |
| | | <input type="checkbox"/> Hidrocarburos |
| | | <input type="checkbox"/> Industria y comercio |
| | | <input type="checkbox"/> Minería |
| | | <input type="checkbox"/> Pesca |
| | | <input type="checkbox"/> Salud |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Saneamiento ambiental |
| | | <input type="checkbox"/> Turismo |
| | | <input type="checkbox"/> Vialidad y transporte |
| | | <input type="checkbox"/> Otros: (especificar) |
| <p>Descripción resumida del proyecto: La disposición de las aguas residuales en la Cabecera Parroquial de Cumandá, es un problema inminente, por lo que el Gobierno Parroquial de Cumandá conjuntamente con la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato , determinó implementar un adecuado sistema de disposición de las aguas residuales. En la actualidad los moradores de la Cabecera Parroquial de Cumandá, cuentan con pozos sépticos y solo la calle Cúmandá cuenta con un sistema de alcantarillado que no abastece las necesidades básicas de la Población, cabe recalcar que las aguas lluvias causan problemas de estancamiento en las calles y terrenos de la población. El proyecto esta ubicado en la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago, su población es de 198 habitantes, 76 viviendas.</p> | | |

| | |
|--|--|
| Nivel de los estudios Técnicos del proyecto: | <input type="checkbox"/> Idea de factibilidad |
| | <input type="checkbox"/> Factibilidad |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Definitivo |
| Categoría del Proyecto: | <input checked="" type="checkbox"/> Construcción |
| | <input type="checkbox"/> Rehabilitación |
| | <input type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento |

| |
|--|
| <input type="checkbox"/> Mantenimiento |
| <input type="checkbox"/> Equipamiento |
| <input type="checkbox"/> Capacitación |
| <input type="checkbox"/> Apoyo |
| <input type="checkbox"/> Otro (especificar): |

| | | |
|--|-----------------------|--------------------------------------|
| Datos del Promotor/Auspiciante: | | |
| Nombre o Razón Social: Gobierno Parroquial de Cumandá | | |
| Representante legal: Sr. Napoleón Aguilar | | |
| Dirección: 12 de Febrero y Cumandá | | |
| Bario/Sector: La penal | Cuidad: Palora | Provincia: Morona Santiago |
| Teléfono: 3031285 | Fax: | E-mail: gadcumanda@hotmail.es |

Características de Area de Influencia

Características del Medio Físico

Localización

| | | | | |
|--------------------|-----------|--|----------|---------------|
| Región geográfica: | | <input type="checkbox"/> Costa | | |
| | | <input type="checkbox"/> Sierra | | |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Oriente | | |
| | | <input type="checkbox"/> Insular | | |
| Coordenadas: | | <input type="checkbox"/> Geográficas | | |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> UTM superficie del área de influencia directa: | | |
| Inicio | Longitud: | 150580,532 E | Latitud: | 9838135,765 N |
| Fin | Longitud: | 151118,174 E | Latitud: | 9838302,622 N |
| Altitud: | | <input type="checkbox"/> A nivel del mar | | |
| | | <input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm | | |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> Entre 501 y 2300msnm | | |
| | | <input type="checkbox"/> Entre 2300 y 3000msnm | | |
| | | <input type="checkbox"/> Entre 3000 y 4000msnm | | |
| | | <input type="checkbox"/> Más de 4000msnm | | |

Clima:

| | |
|---------------------|--|
| Temperatura: | <input type="checkbox"/> Cálido-seco (0-500msnm) |
| | <input type="checkbox"/> Cálido-húmedo (0-500msnm) |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Subtropical (500-2300msnm) |
| | <input type="checkbox"/> Templado (2300-3000 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> Frío (3000-4500 msnm) |
| | <input type="checkbox"/> Glacial Menor a 0°C en altitud (>4500 msnm) |

Geología, geomorfología y suelos

| | |
|--|---|
| Ocupación actual del Área de influencia: | <input checked="" type="checkbox"/> Asentamientos humanos |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Áreas agrícolas o ganaderas |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Áreas ecológicas protegidas |
| | <input type="checkbox"/> Bosques naturales o artificiales |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Fuentes hidrológicas y cauces naturales |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| | <input type="checkbox"/> Manglares | |
| | <input type="checkbox"/> Zonas arqueológicas | |
| | <input type="checkbox"/> Zonas con riqueza hidrocarbúrfica | |
| | <input type="checkbox"/> Zonas con riquezas minerales | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Zonas de potencial turístico | |
| | <input type="checkbox"/> Zonas Inestables con riesgo sísmico | |
| | <input type="checkbox"/> Otra: | |
| Pendiente del suelo: | <input type="checkbox"/> Llano | El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30% |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Ondulado | El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves(30% y 100%) |
| | <input type="checkbox"/> Montañoso | El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 % |
| Tipo de suelo: | <input checked="" type="checkbox"/> Arcilloso | |
| | <input type="checkbox"/> Arenoso | |
| | <input type="checkbox"/> Semi-duro | |
| | <input type="checkbox"/> Rocoso | |
| | <input type="checkbox"/> Saturado | |
| Calidad del suelo: | <input checked="" type="checkbox"/> Fértil | |
| | <input type="checkbox"/> Semi-fértil | |
| | <input type="checkbox"/> Erosionado | |
| | <input type="checkbox"/> Otro | |
| | <input type="checkbox"/> Saturado | |
| Permeabilidad del suelo: | <input type="checkbox"/> Altas | El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente. |
| | <input type="checkbox"/> Medias | El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido. |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Bajas | El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas. |
| Condiciones de drenaje: | <input type="checkbox"/> Muy buenas | No existen estancamientos de agua,aun en época lluviosa. |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Buenas | Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que se desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones. |
| | <input type="checkbox"/> Malas | Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve. |

Hidrología

| | | |
|------------------|--|---|
| Fuentes: | <input checked="" type="checkbox"/> Agua superficial | |
| | <input type="checkbox"/> Agua subterránea | |
| | <input type="checkbox"/> Agua de mar | |
| | <input type="checkbox"/> Ninguna | |
| Nivel Freático: | <input checked="" type="checkbox"/> Alto | |
| | <input type="checkbox"/> Profundo | |
| Precipitaciones: | <input type="checkbox"/> Altas | Lluvias fuertes y constantes |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Medias | Lluvias en época invernal o esporádicas |
| | <input type="checkbox"/> Bajas | Casi no llueve en la zona |

Aire

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Calidad del aire: | <input checked="" type="checkbox"/> Pura | No existen fuentes contaminantes que lo alteren |
| | <input type="checkbox"/> Buena | El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta. |
| | <input type="checkbox"/> Mala | El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta. |
| Recirculación del aire: | <input checked="" type="checkbox"/> Muy buena | Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire |
| | <input type="checkbox"/> Buena | Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos. |
| | <input type="checkbox"/> Mala | |
| Ruido: | <input checked="" type="checkbox"/> Bajo | No existen molestias y la zona transmite calma. |
| | <input type="checkbox"/> Tolerable | Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente. |
| | <input type="checkbox"/> Ruidoso | Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad. |

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

| | |
|--|--|
| | <input type="checkbox"/> Páramo |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Bosque pluvial |
| | <input type="checkbox"/> Bosque nublado |
| | <input type="checkbox"/> Bosque seco tropical |
| | <input type="checkbox"/> Ecosistemas marinos |
| | <input type="checkbox"/> Ecosistemas lacustres |

Flora:

| | |
|--------------------------------------|--|
| Tipo de cobertura vegetal: | <input checked="" type="checkbox"/> Bosques |
| | <input type="checkbox"/> Arbustos |
| | <input type="checkbox"/> Pastos |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Cultivos |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Matorrales |
| | <input type="checkbox"/> sin vegetación |
| Importancia de la cobertura vegetal: | <input checked="" type="checkbox"/> Común del sector |
| | <input type="checkbox"/> Rara o endémica |
| | <input type="checkbox"/> En peligro de extinción |
| | <input type="checkbox"/> Protegida |
| Usos de la vegetación: | <input type="checkbox"/> Intervenida |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Alimenticio |

| | |
|--|---|
| | <input checked="" type="checkbox"/> Comercial |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Medicinal |
| | <input type="checkbox"/> Ornamental |
| | <input type="checkbox"/> Construcción |
| | <input type="checkbox"/> Fuente de semilla |
| | <input type="checkbox"/> Mitológico |
| | <input type="checkbox"/> Otro (especifique) |

Fauna Silvestre:

| | |
|--------------|--|
| Tipología: | <input checked="" type="checkbox"/> Microfauna |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Insectos |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Anfibios |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Peces |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Reptiles |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Aves |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Mamíferos |
| Importancia: | <input type="checkbox"/> Común |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Rara o única especie |
| | <input type="checkbox"/> Frágil |
| | <input type="checkbox"/> En peligro de extinción |

Caracterización del Medio Socio - Cultural

Demográfica

| | |
|--|--|
| Nivel de consolidación del área de influencia: | <input type="checkbox"/> Urbana |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Periférica |
| | <input type="checkbox"/> Rural |
| Tamaño de la población: | <input checked="" type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 habitantes |
| | <input type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 habitantes |
| | <input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 habitantes |
| | <input type="checkbox"/> Más de 100.000 habitantes |
| Características étnicas de la población: | <input checked="" type="checkbox"/> Mestizos |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Indígena |
| | <input type="checkbox"/> Negros |
| | <input type="checkbox"/> Otros |

Infraestructura social

| | |
|-------------------------|---|
| Abastecimiento de agua: | <input type="checkbox"/> Agua potable |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Conexión domiciliaria |
| | <input type="checkbox"/> Agua de lluvia |
| | <input type="checkbox"/> Grifo público |
| | <input type="checkbox"/> Servicio permanente |
| | <input type="checkbox"/> Racionado |
| | <input type="checkbox"/> Tanquero |
| | <input type="checkbox"/> Acarreo manual |
| | <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Evacuación de las aguas | <input type="checkbox"/> Alcantarillado sanitario |

| | |
|----------------------------------|---|
| servidas: | <input type="checkbox"/> Alcantarillado pluvial |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Fosas sépticas |
| | <input type="checkbox"/> Letrinas |
| | <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Evacuación de las aguas lluvias: | <input type="checkbox"/> Alcantarillado pluvial |
| | <input type="checkbox"/> Drenaje superficial |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno |
| Desechos sólidos: | <input checked="" type="checkbox"/> Barrido y recolección |
| | <input type="checkbox"/> Botadero a cielo abierto |
| | <input type="checkbox"/> Relleno Sanitario |
| | <input type="checkbox"/> Otro |
| Ectricificación: | <input checked="" type="checkbox"/> Red energía eléctrica |
| | <input type="checkbox"/> Plantas eléctricas |
| | <input type="checkbox"/> Ninguno |
| Transporte público: | <input type="checkbox"/> Servicio urbano |
| | <input type="checkbox"/> Servicio intercantonal |
| | <input type="checkbox"/> Rancheras |
| | <input type="checkbox"/> Canoas |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Otro (transporte privado) |
| Vialidad y accesos: | <input checked="" type="checkbox"/> Vías principales |
| | <input type="checkbox"/> Vías secundarias |
| | <input type="checkbox"/> Caminos vecinales |
| | <input type="checkbox"/> Vías urbanas |
| | <input type="checkbox"/> Otro |
| Telefonía: | <input type="checkbox"/> Red domiciliaria |
| | <input type="checkbox"/> Cabina pública |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno |

Actividades socio-económicas

| | |
|-------------------------------------|--|
| Aprovechamiento y uso de la tierra: | <input checked="" type="checkbox"/> Residencial |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Comercial |
| | <input type="checkbox"/> Recreacional |
| | <input type="checkbox"/> Productivo |
| | <input type="checkbox"/> baldío |
| | <input type="checkbox"/> Otro (especificar) |
| Tenencia de la tierra: | <input checked="" type="checkbox"/> Terrenos privados |
| | <input type="checkbox"/> Terrenos comunales |
| | <input type="checkbox"/> Terrenos municipales |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Terrenos estatales |

Organización social

| | | |
|-------------------------------------|---------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Primer grado | Comunal, barrial |
| <input type="checkbox"/> | Segundo grado | Pre-cooperativas, cooperativas |
| <input type="checkbox"/> | Tercer grado | Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones |
| <input type="checkbox"/> | Otra | |

Aspectos culturales

| | |
|--------------|--|
| Lengua: | <input checked="" type="checkbox"/> Castellano |
| | <input type="checkbox"/> Nativa |
| | <input type="checkbox"/> Otro (especificar) |
| Religión: | <input checked="" type="checkbox"/> Católicos |
| | <input type="checkbox"/> Evangélicos |
| | <input type="checkbox"/> Otra (especifique) |
| Tradiciones: | <input type="checkbox"/> Ancestrales |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Religiosas |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Populares |
| | <input type="checkbox"/> Otra (especifique) |

Medio perceptual

| | |
|--------------------|--|
| Paisaje y turismo: | <input checked="" type="checkbox"/> Zonas con valor paisajístico |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Atractivo turístico |
| | <input type="checkbox"/> Recreacional |
| | <input type="checkbox"/> Otra (especifique) |

Riesgos naturales e inducidos

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Peligro de deslizamientos: | <input type="checkbox"/> Inminente | La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia. |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Latente | La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. |
| | <input type="checkbox"/> Nulo | La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos. |

| | | |
|--------------------------|---|---|
| Peligro de inundaciones: | <input type="checkbox"/> Inminente | La zona se inunda con frecuencia |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Latente | La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. |
| | <input type="checkbox"/> Nulo | La zona no tiene peligro de inundaciones. |
| Peligro de Terremotos: | <input type="checkbox"/> Inminente | La tierra tiembla frecuentemente |
| | <input type="checkbox"/> Latente | La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas). |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Nulo | La tierra, prácticamente, no tiembla. |

ANEXO N° 08

ANEXOS FOTOGRÁFICOS:

- Vías de acceso a la Cabecera parroquial de Cumandá



- Encuestas y lista de chequeo realizadas a los habitantes de la Cabecera Parroquial de Cumandá, para determinar las características de la disposición de las aguas residuales y la calidad de vida de sus habitantes.

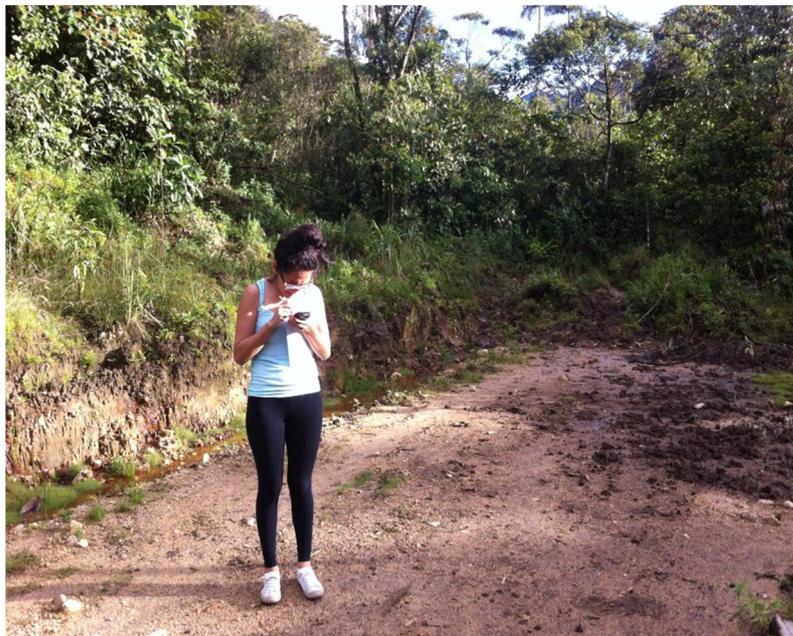




- Disposicion inadecuada de las Aguas residuales en las viviendas de los habitantes de la Cabecera Parroquial de Cumandá.



- Toma de puntos inicial y final para Ficha Ambiental con GPS



- Dialogo con las Autoridades de la Parroquia, presentación del proyecto al Sr. Napoleón Aguilar Presidente de la Junta Parroquial de Cumandá.

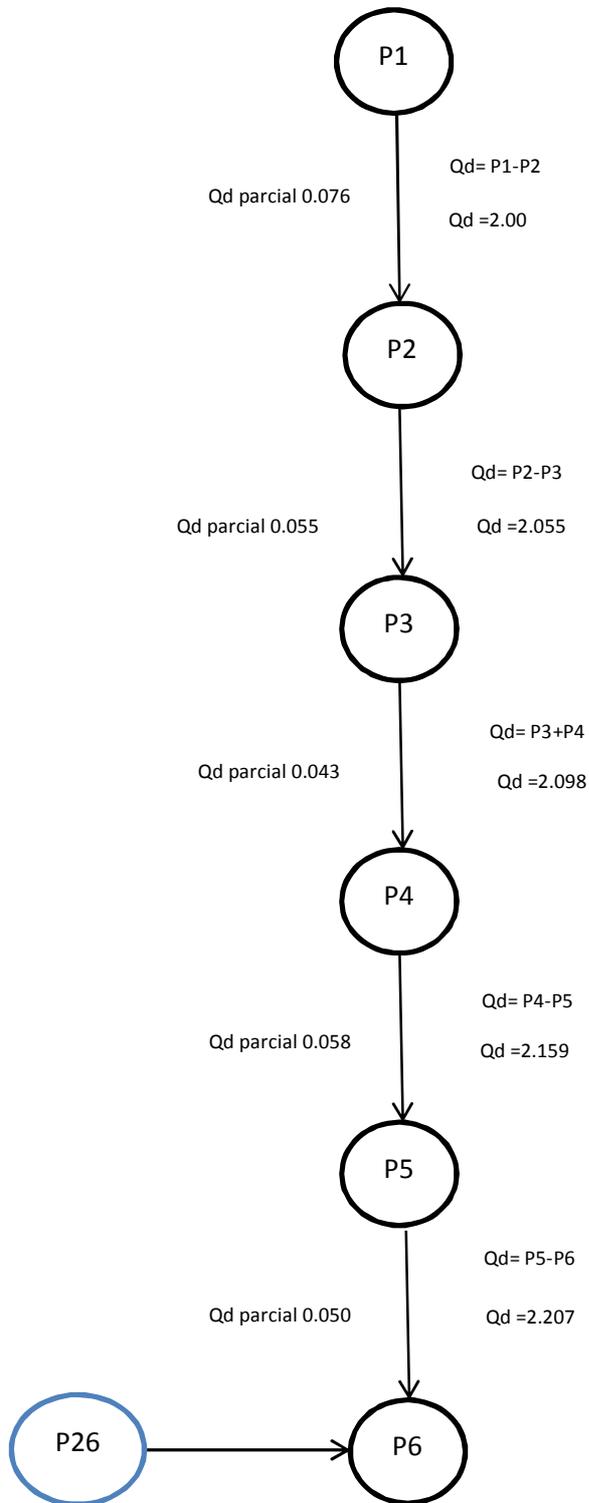


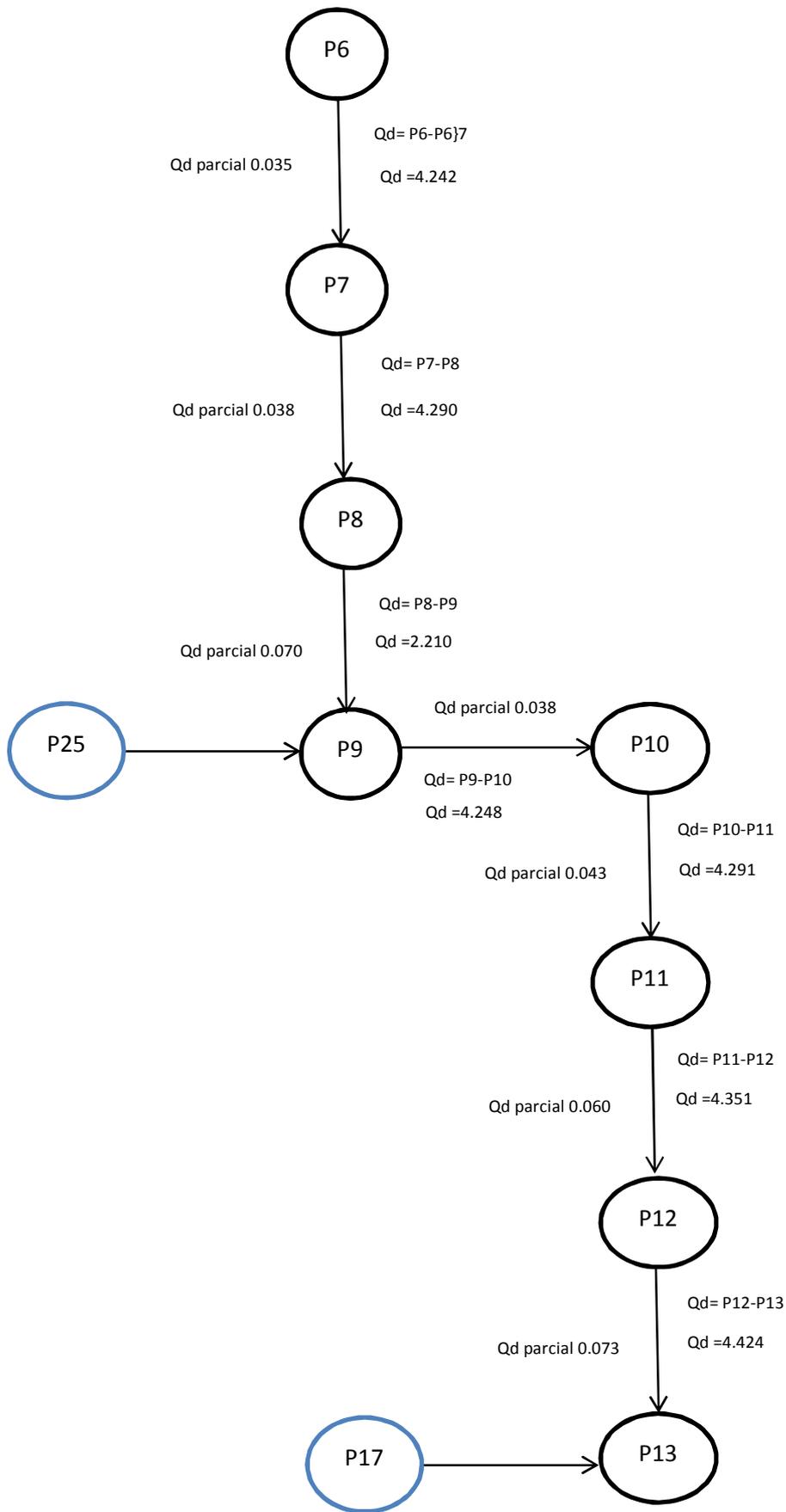
- Levantamiento Topográfico de la Cabecera Parroquial de Cumandá.

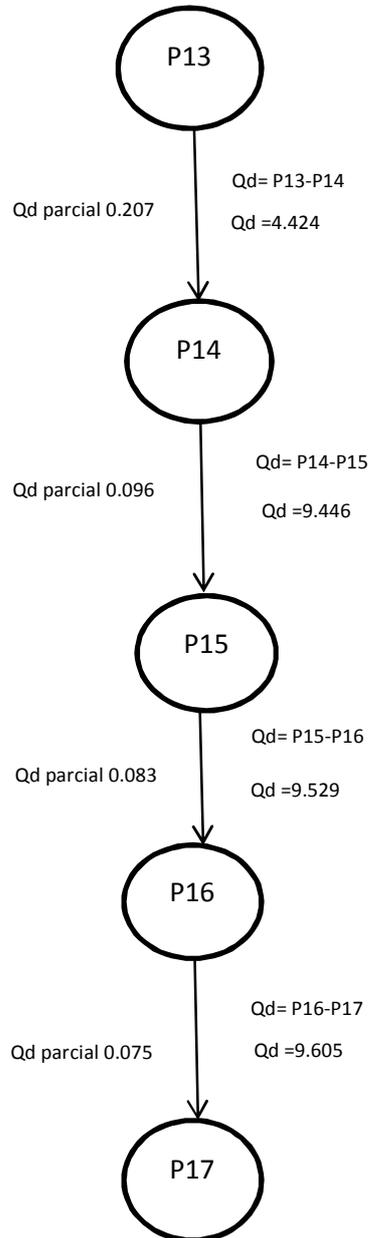


ANEXO N° 09

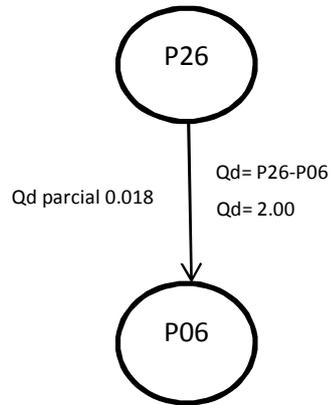
DIAGRAMACIÓN DE LOS RAMALES DEL SISTEMA



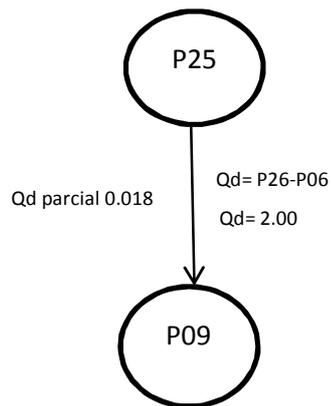




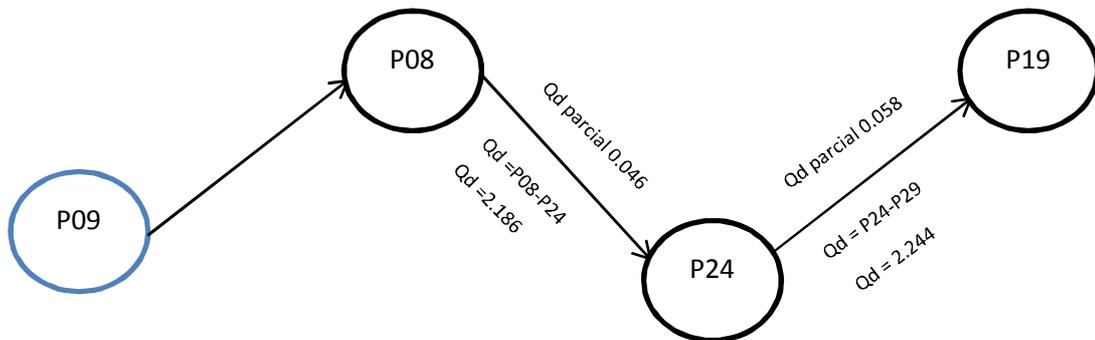
CALLE A



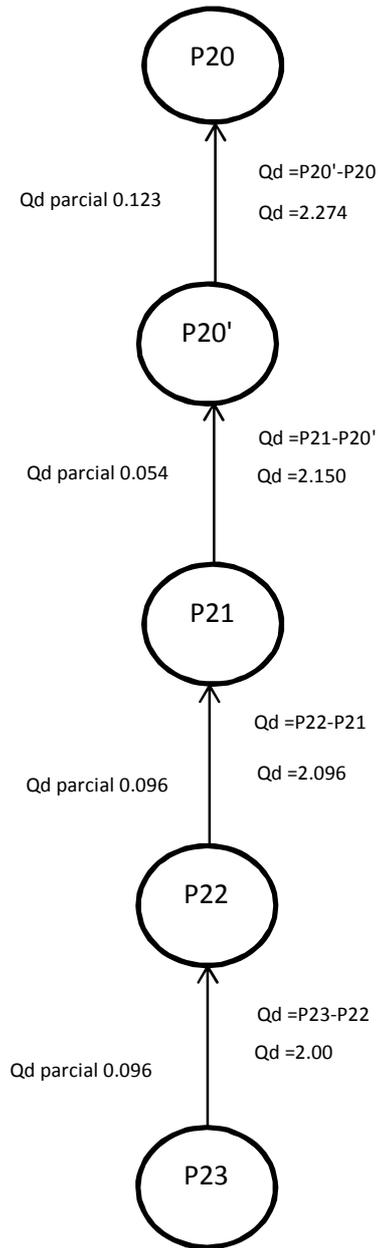
CALLE E

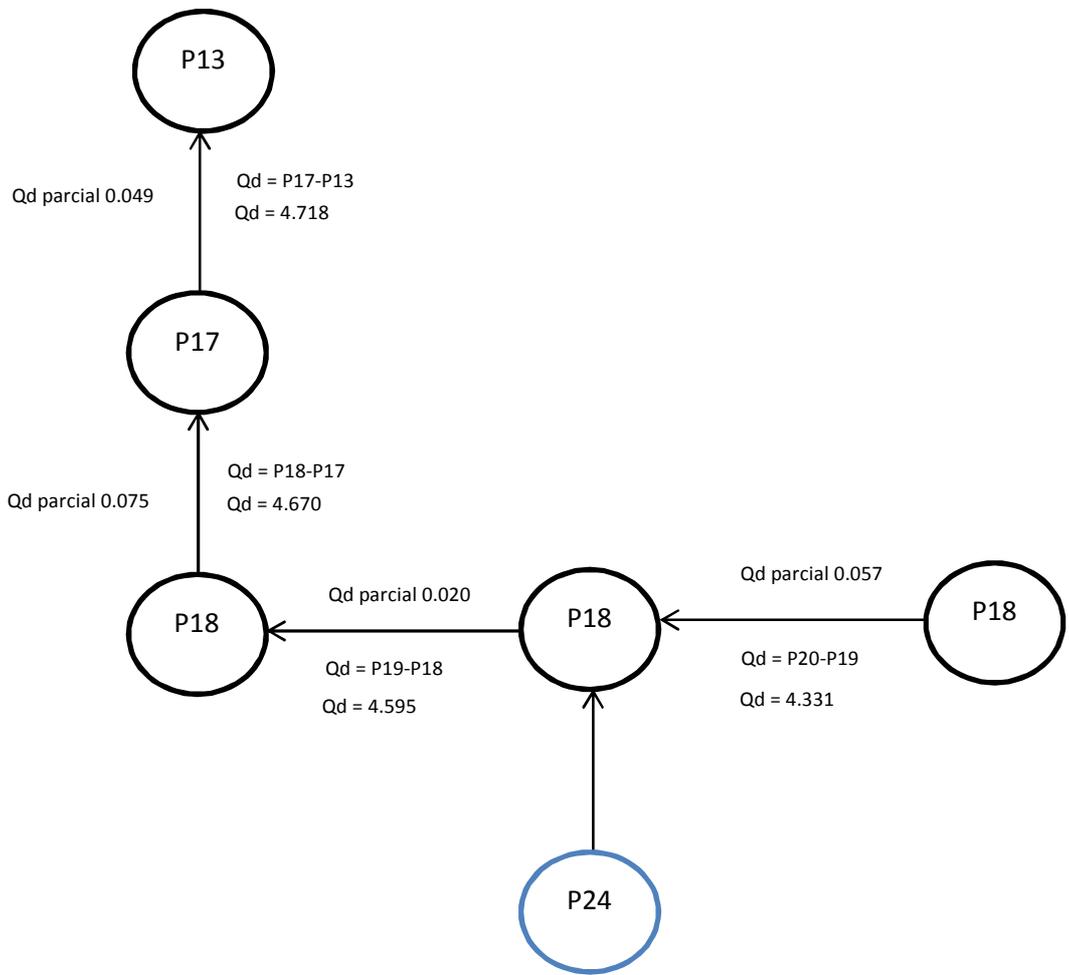


CALLE C



CALLE D





ANEXO N° 10

Datos topográficos

Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.

| | | | |
|-----|------------|-----------|--------|
| 1 | 9827695.51 | 832567.70 | 939.07 |
| 2 | 9827765.97 | 832639.39 | 940.10 |
| 3 | 9827717.13 | 832707.09 | 935.62 |
| 4 | 9827721.28 | 832709.97 | 935.89 |
| 5 | 9827863.06 | 832763.63 | 942.94 |
| 6 | 9827860.25 | 832759.38 | 941.90 |
| 7 | 9827863.64 | 832756.67 | 941.90 |
| 8 | 9827775.32 | 832486.73 | 939.39 |
| 9 | 9827769.05 | 832481.38 | 939.39 |
| 12 | 9827919.57 | 832692.46 | 939.15 |
| 13 | 9827904.91 | 832695.46 | 939.82 |
| 14 | 9827906.86 | 832668.72 | 939.76 |
| 23 | 9827694.35 | 832716.52 | 932.86 |
| 24 | 9827712.1 | 832728.06 | 934.72 |
| 25 | 9827707.71 | 832727.15 | 934,00 |
| 26 | 9827704.51 | 832725.09 | 933.15 |
| 27 | 9827718.91 | 832733.97 | 935,00 |
| 28 | 9827722.10 | 832723.60 | 936,00 |
| 29 | 9827722.20 | 832727.09 | 934.72 |
| 30 | 9827688.85 | 832723.15 | 932,00 |
| 31 | 9827706.60 | 832734.69 | 935,00 |
| 32 | 9827702.21 | 832733.77 | 934,00 |
| 33 | 9827699.01 | 832731.72 | 933,00 |
| 34 | 9827713.41 | 832740.60 | 935,00 |
| 100 | 9827776,60 | 832637,00 | 941,00 |
| 101 | 9827801.07 | 832610.14 | 941.05 |
| 102 | 9827814.64 | 832579.65 | 941.15 |
| 103 | 9827814.75 | 832579.32 | 941.15 |
| 104 | 9827801.10 | 832610.49 | 941.04 |
| 105 | 9827824.93 | 832594.37 | 941.12 |
| 106 | 9827791,10 | 832595.47 | 941.04 |
| 107 | 9827824.95 | 832594.36 | 941.13 |
| 108 | 9827820.11 | 832600.09 | 941.09 |
| 109 | 9827842.25 | 832627.12 | 940.94 |
| 110 | 9827810.85 | 832680.52 | 940.84 |
| 111 | 9827865.46 | 832655.38 | 940.80 |
| 112 | 9827834.79 | 832709.81 | 940.75 |
| 113 | 9827879.56 | 832672.90 | 941.05 |
| 114 | 9827885.14 | 832649.61 | 940.14 |
| 115 | 9827894.87 | 832667.38 | 939.76 |
| 116 | 9827878.36 | 832642.19 | 940.12 |
| 117 | 9827882.52 | 832664.47 | 940.30 |
| 118 | 9827859.63 | 832632.86 | 940.68 |
| 119 | 9827883.02 | 832635.91 | 940.16 |
| 120 | 9827875.93 | 832628.59 | 940.21 |

Datos topográficos**Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.**

| | | | |
|-----|------------|-----------|--------|
| 121 | 9827839.70 | 832605.45 | 941.01 |
| 122 | 9827868.03 | 832619.67 | 940.86 |
| 123 | 9827850.29 | 832601.48 | 940.72 |
| 124 | 9827859.92 | 832610.77 | 940.70 |
| 125 | 9827851.52 | 832607.93 | 940.79 |
| 126 | 9827871.77 | 832599.70 | 940.69 |
| 127 | 9827876.73 | 832641.73 | 939.91 |
| 128 | 9827839.51 | 832588.21 | 941.04 |
| 129 | 9827827.90 | 832574.24 | 941.04 |
| 130 | 9827841.30 | 832590.52 | 941.01 |
| 131 | 9827825.59 | 832572.43 | 941.04 |
| 132 | 9827844.38 | 832587.74 | 941.05 |
| 133 | 9827782.45 | 832593.66 | 940.54 |
| 134 | 9827775.91 | 832599.99 | 940.56 |
| 135 | 9827773.92 | 832602.02 | 940.49 |
| 136 | 9827793.65 | 832603.81 | 940.91 |
| 137 | 9827767.27 | 832628.85 | 940.22 |
| 138 | 9827759.01 | 832616.65 | 940.48 |
| 139 | 9827754.42 | 832612.14 | 940.34 |
| 140 | 9827724.99 | 832592.01 | 938.48 |
| 141 | 9827780.36 | 832620.02 | 940.63 |
| 142 | 9827779.56 | 832619.15 | 941.74 |
| 143 | 9827747.57 | 832625.08 | 940.05 |
| 144 | 9827772.51 | 832627.52 | 940.36 |
| 145 | 9827771.73 | 832626.69 | 941.73 |
| 146 | 9827764.48 | 832637.78 | 940.10 |
| 147 | 9827768.86 | 832633.36 | 940.13 |
| 148 | 9827756.47 | 832636.61 | 939.92 |
| 149 | 9827752.72 | 832622.59 | 940.20 |
| 150 | 9827747.06 | 832626.66 | 939.98 |
| 151 | 9827750.03 | 832623.78 | 940.17 |
| 152 | 9827736.46 | 832605.01 | 940.23 |
| 153 | 9827734.70 | 832606.90 | 940.31 |
| 154 | 9827732.84 | 832608.59 | 940.30 |
| 155 | 9827732.89 | 832615.12 | 939.92 |
| 156 | 9827734.21 | 832613.27 | 940.07 |
| 157 | 9827706.12 | 832585.85 | 939.51 |
| 158 | 9827708.90 | 832581.69 | 939.50 |
| 159 | 9827707.49 | 832583.58 | 939.55 |
| 160 | 9827692.60 | 832577.01 | 939.28 |
| 161 | 9827698.13 | 832571.63 | 939.07 |
| 162 | 9827695.60 | 832573.25 | 939.06 |
| 163 | 9827688.74 | 832573.22 | 938.81 |
| 164 | 9827692.71 | 832574.07 | 939.03 |
| 165 | 9827686.61 | 832564.83 | 938.79 |

Datos topográficos**Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.**

| | | | |
|-----|------------|-----------|--------|
| 166 | 9827753.12 | 832644.30 | 939.65 |
| 167 | 9827756.61 | 832647.63 | 939.66 |
| 168 | 9827754.04 | 832650.33 | 939.62 |
| 169 | 9827763.29 | 832654.65 | 939.32 |
| 170 | 9827772.86 | 832652.29 | 940.11 |
| 171 | 9827769.72 | 832645.90 | 940.04 |
| 172 | 9827774.02 | 832641.86 | 940.17 |
| 173 | 9827772.24 | 832643.98 | 940.10 |
| 174 | 9827800.08 | 832672.32 | 940.32 |
| 175 | 9827797.02 | 832674.38 | 940.32 |
| 176 | 9827798.36 | 832673.10 | 940.33 |
| 177 | 9827821.42 | 832697.57 | 940.57 |
| 178 | 9827802.47 | 832693.98 | 939.53 |
| 179 | 9827805.87 | 832690.47 | 939.55 |
| 180 | 9827806.18 | 832690.29 | 939.54 |
| 181 | 9827820.15 | 832698.57 | 940.51 |
| 182 | 9827810.94 | 832694.92 | 939.68 |
| 183 | 9827818.75 | 832699.77 | 940.50 |
| 184 | 9827813.41 | 832699.83 | 940.01 |
| 185 | 9827817.01 | 832704.65 | 940.18 |
| 186 | 9827833.55 | 832711.04 | 940.60 |
| 187 | 9827819.32 | 832709.26 | 939.98 |
| 188 | 9827831.82 | 832712.52 | 940.53 |
| 189 | 9827823.53 | 832715.22 | 940.14 |
| 190 | 9827824.04 | 832715.86 | 940.10 |
| 191 | 9827830.07 | 832714.06 | 940.37 |
| 192 | 9827828.07 | 832721.50 | 940.12 |
| 193 | 9827832.94 | 832718.21 | 940.46 |
| 194 | 9827837.63 | 832711.89 | 940.46 |
| 195 | 9827840.51 | 832727.90 | 940.93 |
| 196 | 9827843.93 | 832725.70 | 940.99 |
| 197 | 9827843.67 | 832718.94 | 940.30 |
| 198 | 9827841.03 | 832715.21 | 940.29 |
| 199 | 9827842.05 | 832727.01 | 941.03 |
| 200 | 9827851.29 | 832701.67 | 940.24 |
| 201 | 9827856.91 | 832709.77 | 940.22 |
| 202 | 9827854.15 | 832706.24 | 940.23 |
| 203 | 9827857.53 | 832747.24 | 941.72 |
| 204 | 9827853.35 | 832749.24 | 941.71 |
| 205 | 9827862.03 | 832693.87 | 940.07 |
| 206 | 9827868.44 | 832701.33 | 940.12 |
| 207 | 9827865.47 | 832697.48 | 940.13 |
| 208 | 9827875.62 | 832684.27 | 940.14 |
| 209 | 9827878.95 | 832691.53 | 939.83 |
| 210 | 9827875.55 | 832689.70 | 939.91 |

Datos topográficos**Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.**

| | | | |
|-----|------------|-----------|--------|
| 211 | 9827863.96 | 832759.69 | 942.20 |
| 212 | 9827884.85 | 832676.43 | 939.83 |
| 213 | 9827887.32 | 832679.80 | 939.77 |
| 214 | 9827864.88 | 832758.16 | 942.04 |
| 215 | 9827892.43 | 832681.66 | 939.82 |
| 216 | 9827887.86 | 832674.42 | 939.76 |
| 217 | 9827881.47 | 832690.26 | 939.84 |
| 218 | 9827877.81 | 832693.99 | 939.93 |
| 219 | 9827880.70 | 832696.63 | 939.82 |
| 220 | 9827874.00 | 832698.44 | 940.17 |
| 221 | 9827869.38 | 832702.62 | 940.23 |
| 222 | 9827872.75 | 832706.43 | 940.29 |
| 223 | 9827864.60 | 832706.71 | 940.26 |
| 224 | 9827859.56 | 832710.28 | 940.47 |
| 225 | 9827852.86 | 832714.97 | 940.48 |
| 226 | 9827849.01 | 832718.48 | 940.58 |
| 227 | 9827844.47 | 832721.13 | 940.58 |
| 228 | 9827847.91 | 832726.47 | 941.30 |
| 229 | 9827716.37 | 832710.81 | 935.80 |
| 230 | 9827759.05 | 832651.26 | 939.45 |
| 231 | 9827760.46 | 832652.43 | 939.41 |
| 232 | 9827741.28 | 832675.60 | 937.47 |
| 233 | 9827744.42 | 832677.96 | 937.59 |
| 234 | 9827742.53 | 832676.32 | 937.49 |
| 235 | 9827739.25 | 832685.71 | 937.48 |
| 236 | 9827719.99 | 832704.32 | 935.84 |
| 237 | 9827723.19 | 832706.05 | 935.89 |
| 238 | 9827745.17 | 832687.10 | 938.18 |
| 239 | 9827721.89 | 832705.07 | 935.90 |
| 240 | 9827750.45 | 832680.10 | 938.34 |
| 241 | 9827767.39 | 832495.94 | 939.39 |
| 242 | 9827755.50 | 832506.39 | 939.08 |
| 243 | 9827750.04 | 832502.65 | 938.83 |
| 244 | 9827751.83 | 832505.14 | 939.02 |
| 245 | 9827749.59 | 832514.03 | 938.46 |
| 246 | 9827715.52 | 832545.97 | 938.82 |
| 247 | 9827711.23 | 832541.35 | 938.84 |
| 248 | 9827676.93 | 832583.54 | 938.52 |
| 249 | 9827672.18 | 832579.82 | 938.49 |
| 250 | 9827655.88 | 832604.47 | 937.81 |
| 251 | 9827651.12 | 832600.85 | 937.76 |
| 252 | 9827630.28 | 832629.78 | 936.37 |
| 253 | 9827626.15 | 832625.69 | 936.38 |
| 254 | 9827617.59 | 832642.40 | 935.44 |
| 255 | 9827612.93 | 832638.80 | 935.43 |

Datos topográficos**Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.**

| | | | |
|-----|------------|-----------|--------|
| 256 | 9827780.23 | 832512.92 | 940.06 |
| 257 | 9827776.33 | 832516.60 | 939.98 |
| 258 | 9827755.69 | 832506.15 | 939.12 |
| 259 | 9827758.44 | 832504.96 | 939.14 |
| 260 | 9827796.01 | 832542.87 | 940.95 |
| 261 | 9827762.71 | 832505.43 | 939.26 |
| 262 | 9827799.94 | 832539.90 | 940.92 |
| 263 | 9827820.46 | 832576.30 | 941.08 |
| 264 | 9827824.55 | 832573.29 | 941.16 |
| 265 | 9827899.90 | 832873.31 | 947.55 |
| 266 | 9827892.63 | 832857.49 | 946.41 |
| 267 | 9827896.04 | 832856.17 | 946.26 |
| 268 | 9827893.69 | 832854.89 | 946.26 |
| 269 | 9827865.54 | 832768.92 | 942.94 |
| 270 | 9827868.90 | 832767.56 | 942.94 |
| 271 | 9827885.90 | 832827.29 | 945.41 |
| 272 | 9827867.01 | 832768.05 | 942.94 |
| 273 | 9827883.33 | 832827.75 | 945.35 |
| 274 | 9827884.49 | 832827.26 | 945.36 |
| 275 | 9827879.71 | 832804.52 | 944.84 |
| 276 | 9827876.63 | 832805.22 | 944.81 |
| 277 | 9827877.96 | 832804.73 | 944.84 |
| 278 | 9827868.97 | 832760.43 | 942.15 |
| 279 | 9827864.57 | 832783.23 | 944.67 |
| 280 | 9827865.95 | 832755.45 | 941.90 |
| 281 | 9827879.47 | 832744.75 | 941.35 |
| 282 | 9827885.20 | 832773.81 | 943.42 |
| 283 | 9827882.82 | 832748.25 | 941.42 |
| 284 | 9827881.82 | 832747.02 | 941.48 |
| 285 | 9827905.44 | 832732.55 | 940.66 |
| 286 | 9827843.84 | 832751.96 | 941.16 |
| 287 | 9827841.16 | 832746.42 | 941.04 |
| 288 | 9827914.91 | 832723.28 | 940.21 |
| 289 | 9827911.19 | 832719.01 | 940.31 |
| 290 | 9827912.78 | 832721.11 | 940.30 |
| 291 | 9827837.69 | 832735.15 | 940.57 |
| 292 | 9827834.69 | 832730.83 | 940.35 |
| 293 | 9827953.70 | 832689.71 | 939.12 |
| 294 | 9827950.10 | 832686.29 | 939.12 |
| 295 | 9827851.21 | 832728.64 | 940.99 |
| 296 | 9827951.73 | 832687.73 | 939.16 |
| 297 | 9827857.14 | 832737.12 | 940.94 |
| 298 | 9827970.91 | 832675.21 | 939.00 |
| 299 | 9827862.93 | 832732.95 | 941.26 |
| 300 | 9827967.60 | 832672.19 | 939.13 |

Datos topográficos**Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.**

| | | | |
|-----|------------|-----------|--------|
| 301 | 9827968.30 | 832674.00 | 939.13 |
| 302 | 9827848.41 | 832770.95 | 942.84 |
| 303 | 9827846.66 | 832767.72 | 942.57 |
| 304 | 9827847.81 | 832769.41 | 942.76 |
| 305 | 9827920.49 | 832714.88 | 940.02 |
| 306 | 9827910.14 | 832719.03 | 940.17 |
| 307 | 9827921.91 | 832719.69 | 939.58 |
| 308 | 9827825.63 | 832780.23 | 943.20 |
| 309 | 9827827.75 | 832783.03 | 943.37 |
| 310 | 9827826.89 | 832781.60 | 943.47 |
| 311 | 9827928.07 | 832703.62 | 939.15 |
| 312 | 9827808.27 | 832794.51 | 943.38 |
| 313 | 9827806.12 | 832791.40 | 943.39 |
| 314 | 9827807.01 | 832793.05 | 943.51 |
| 315 | 9827957.49 | 832689.53 | 939.08 |
| 316 | 9827800.99 | 832797.03 | 943.20 |
| 317 | 9827800.39 | 832792.61 | 943.24 |
| 318 | 9827800.97 | 832794.71 | 943.37 |
| 319 | 9827949.53 | 832685.12 | 938.95 |
| 320 | 9827901.84 | 832735.13 | 940.86 |
| 321 | 9827952.08 | 832928.54 | 950.00 |
| 322 | 9827954.04 | 832925.66 | 949.91 |
| 323 | 9827907.63 | 832877.67 | 948.15 |
| 324 | 9827952.65 | 832926.52 | 949.96 |
| 325 | 9827904.67 | 832879.41 | 948.20 |
| 326 | 9827906.07 | 832878.47 | 948.16 |
| 327 | 9827919.20 | 832892.16 | 949.36 |
| 328 | 9827930.58 | 832904.00 | 949.94 |
| 329 | 9827916.39 | 832894.98 | 949.56 |
| 330 | 9827927.87 | 832906.76 | 950.03 |
| 331 | 9827917.86 | 832893.81 | 949.54 |
| 332 | 9827929.13 | 832904.97 | 950.03 |
| 333 | 9827632.51 | 832630.18 | 936.38 |
| 334 | 9827630.17 | 832632.87 | 936.26 |
| 335 | 9827631.77 | 832631.74 | 936.42 |
| 336 | 9827654.75 | 832656.13 | 936.81 |
| 337 | 9827657.26 | 832653.87 | 936.80 |
| 338 | 9827727.96 | 832723.76 | 935.82 |
| 339 | 9827730.23 | 832721.82 | 935.91 |
| 340 | 9827728.95 | 832722.75 | 935.88 |
| 341 | 9827656.35 | 832654.95 | 936.84 |
| 342 | 9827743.05 | 832734.53 | 935.36 |
| 343 | 9827741.24 | 832736.65 | 935.39 |
| 344 | 9827742.07 | 832735.67 | 935.39 |
| 345 | 9827697.07 | 832694.39 | 936.07 |

Datos topográficos**Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado de la Cabecera Parroquial de Cumandá, Cantón Palora, Provincia de Morona Santiago.**

| | | | |
|-----|------------|-----------|--------|
| 346 | 9827699.28 | 832692.46 | 936.20 |
| 347 | 9827698.43 | 832693.60 | 936.20 |
| 348 | 9827749.55 | 832741.16 | 935.34 |
| 349 | 9827747.58 | 832743.31 | 935.29 |
| 350 | 9827748.80 | 832742.32 | 935.45 |
| 351 | 9827714.36 | 832704.99 | 935.62 |
| 352 | 9827712.17 | 832708.33 | 935.63 |
| 353 | 9827713.31 | 832706.79 | 935.67 |
| 354 | 9827765.40 | 832764.43 | 938.66 |
| 355 | 9827767.89 | 832762.81 | 938.71 |
| 356 | 9827766.81 | 832763.60 | 938.73 |
| 357 | 9827791.37 | 832792.66 | 943.05 |
| 358 | 9827794.07 | 832789.94 | 942.99 |
| 359 | 9827792.69 | 832791.17 | 943.10 |
| 360 | 9827788.18 | 832774.14 | 940.80 |
| 361 | 9827791.76 | 832770.74 | 940.74 |
| 362 | 9827792.85 | 832779.33 | 941.24 |
| 363 | 9827745.54 | 832714.98 | 937.26 |
| 364 | 9827749.72 | 832718.06 | 937.01 |
| 365 | 9827765.11 | 832748.56 | 936.07 |
| 366 | 9827715.29 | 832717.69 | 935.41 |
| 367 | 9827713.01 | 832712.07 | 935.15 |
| 368 | 9827752.45 | 832755.90 | 936.47 |
| 369 | 9827709.56 | 832709.01 | 934.69 |
| 370 | 9827736.48 | 832739.72 | 935.42 |
| 371 | 9827700.12 | 832709.05 | 934.17 |
| 372 | 9827716.16 | 832717.40 | 935.53 |
| 373 | 9827697.64 | 832709.64 | 933.86 |
| 374 | 9827715.40 | 832721.18 | 934.72 |
| 375 | 9827711.00 | 832720.26 | 934.39 |
| 376 | 9827707.80 | 832718.21 | 934.15 |
| 377 | 9827705.60 | 832718.85 | 933.67 |

ANEXO N° 11

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ ,
CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: TARIFA DE EQUIPOS**

| DESCRIPCIÓN | COSTOxHORA | HORA-EQUIPO | COSTO TOTAL |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Herramienta menor(% total) | 1.336,35 | | 1.336,35 |
| BOMBA DE ACHIQUE 3" | 1,85 | 167,97 | 310,74 |
| COMPACTADORA | 6,25 | 517,58 | 3.234,88 |
| COMPRESOR DE 2 HP | 2,54 | 3,60 | 9,14 |
| CONCRETERA | 6,00 | 209,04 | 1.254,24 |
| CORTADORA ELÉCTRICA DE HIERRO | 0,97 | 3,60 | 3,49 |
| Concretera | 6,00 | 1,40 | 8,40 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 5,00 | 9,45 | 47,25 |
| RETROEXCAVADORA | 35,00 | 167,97 | 5.878,95 |
| SOLDADORA | 5,77 | 3,60 | 20,77 |
| Soldadora Eléctrica | 1,77 | 400,00 | 708,00 |
| Tanquero de Agua | 1,65 | 720,00 | 1.188,00 |
| VIBRADOR | 4,00 | 203,91 | 815,64 |
| Vibrador | 4,00 | 1,40 | 5,60 |
| | | | ----- |
| | | TOTAL: | 14.821,45 |

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACIÓN: CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ

DESCRIPCIÓN DE SIMBOLOS Y FORMULA DE REAJUSTE

| SIMBOLO | DESCRIPCIÓN | COSTO DIRECTO | COEFICIENTE |
|---------|--------------------------|---------------|-------------|
| A | ACERO | 14.485,01 | 0,114 |
| B | MANO DE OBRA | 26.598,99 | 0,210 |
| C | CEMENTO | 5.539,61 | 0,044 |
| D | MADERAS | 7.846,60 | 0,062 |
| E | EQUIPO PROPIAMENTE DICHO | 13.501,79 | 0,106 |
| G | PÉTREOS | 5.223,87 | 0,041 |
| H | HERRAMIENTA MENOR | 1.336,35 | 0,011 |
| I | ACCESORIOS | 5.759,34 | 0,045 |
| T | TUBERÍA | 38.141,32 | 0,301 |
| X | VARIOS | 8.431,54 | 0,066 |
| | | 126.864,42 | 1,000 |

$$Pr = Po(0.114 A1/Ao + 0.210 B1/Bo + 0.044 C1/Co + 0.062 D1/Do + 0.106 E1/Eo + 0.041 G1/Go + 0.011 H1/Ho + 0.045 I1/Io + 0.301 T1/To + 0.066 X1/Xo)$$

EN DONDE:

- Pr = Valor reajustado del anticipo o de la planilla.
- Po = Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutado a los precios unitarios contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.
- Bo = Sueldos y salarios minimos de una cuadrilla tipo, fijados por Ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viaticos, subsidios y beneficios de orden social: esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de la oferta que constará en el contrato.
- B1 = Sueldos y salarios minimos de una cuadrilla tipo, fijados por Ley o Acuerdo Ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viaticos, subsidios y beneficios de orden social: esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de la oferta que constará en el contrato.
- Co,Do,Eo...Zo= Los precios o índices de precios de los componentes principales vigentes 30 días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas, fecha que constará en el contrato.
- C1,D1,E1...Z1= Los precios o índices de precios de los componentes principales a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.
- Xo = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el índice de precios al consumidor treinta días antes de la fecha de cierre de la presentación de las ofertas, que constará en el contrato.
- X1 = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de este, el índice de precios al consumidor a la fecha del pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ ,
CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO" CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ"**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: COSTOS DE MANO DE OBRA**

| DESCRIPCIÓN | CAT. | SAL.REALxHORA | HOR-HOMBRE | COSTO TOTAL |
|--------------------------------|-------------|----------------------|-------------------|--------------------|
| MAESTRO SOLDADOR ESPECIALIZADO | EO C1 | 3,06 | 14,40 | 44,06 |
| MAESTRO TÍTULO SECAP | EO C1 | 3,21 | 7,57 | 24,30 |
| Maestro Soldador Especializado | EO C1 | 3,06 | 400,00 | 1.224,00 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 3,21 | 699,92 | 2.246,74 |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 | 3,21 | 14,46 | 46,42 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 3,05 | 1.177,09 | 3.590,12 |
| CADENERO | EO D2 | 3,05 | 26,72 | 81,50 |
| CARPINTERO | EO D2 | 3,05 | 141,33 | 431,06 |
| FIERRERO | EO D2 | 3,05 | 142,79 | 435,51 |
| PLOMERO | EO D2 | 3,05 | 323,82 | 987,65 |
| AYUDANTE | EO E2 | 3,01 | 944,07 | 2.841,65 |
| AYUDANTE DE OPERADOR DE EQUIPO | EO E2 | 3,01 | 100,72 | 303,17 |
| AYUDANTE PLOMERO | EO E2 | 3,01 | 0,18 | 0,54 |
| PEON | EO E2 | 3,01 | 401,00 | 1.207,01 |
| PEÓN | EO E2 | 3,01 | 3.215,89 | 9.679,83 |
| OEP 1 | OP C1 | 3,38 | 108,82 | 367,81 |
| Chofer Tipo C | TC D2 | 4,36 | 720,00 | 3.139,20 |
| | | | | ----- |
| | | | TOTAL: | 26.650,57 |

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ,
CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO AUXILIAR: COSTOS DE MATERIALES

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | PRECIO UNIT. | CANTIDAD | COSTO TOTAL |
|---|--------|--------------|-----------|-------------|
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | 1,27 | 4.218,28 | 5.357,22 |
| ADITIVO SIKA 1 | KG | 1,38 | 91,77 | 126,64 |
| AGUA | M3 | 0,15 | 1.769,40 | 265,41 |
| ALAMBRE # 18 | KG | 2,54 | 30,05 | 76,33 |
| ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD | KG | 2,54 | 29,22 | 74,22 |
| ALAMBRE DE PUAS | M | 0,36 | 240,00 | 86,40 |
| ALAMBRE NEGRO # 18 | KG | 2,54 | 178,49 | 453,36 |
| ALFAJIAS 5X5X240 CM | ML | 0,95 | 4,00 | 3,80 |
| ALFAJIAS 5x5x240 cm | ML | 0,95 | 53,00 | 50,35 |
| ANDAMIOS | GLB | 3,00 | 137,60 | 412,80 |
| ANGULO L50X50X3 MM A36 | KG | 10,15 | 25,28 | 256,59 |
| ANGULO L50x50x3 mm A36 | KG | 10,15 | 334,96 | 3.399,84 |
| ARENA | M3 | 15,00 | 164,69 | 2.470,35 |
| ARENA NEGRA | M3 | 18,60 | 0,23 | 4,28 |
| Accesorios de PVC-D d=150 mm | u | 18,69 | 51,00 | 953,19 |
| Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2 | kg | 1,27 | 188,85 | 239,84 |
| Agua | m3 | 0,15 | 180,31 | 27,05 |
| Alambre # 18 | kg | 2,54 | 3,20 | 8,13 |
| Arena | m3 | 15,00 | 0,91 | 13,65 |
| BLOQUE MACIZO E=0.12M | U | 0,30 | 1.040,00 | 312,00 |
| BLOQUE PESADO E=10 CM VIBRADO | U | 0,28 | 120,00 | 33,60 |
| CEMENTO | KG | 0,18 | 27.951,42 | 5.031,26 |
| CEMENTO BLANCO | KG | 0,35 | 18,00 | 6,30 |
| CINTA DE NEOPRENO 0.7 MM X 20 CM | M | 73,00 | 72,05 | 5.259,65 |
| CLAVOS | KG | 1,78 | 45,59 | 81,15 |
| CLAVOS 2 1/2" | KG | 1,78 | 9,69 | 17,25 |
| CODO DE 90° PVC D=160MM | U | 8,60 | 2,00 | 17,20 |
| CODO H-G 90° D=2" | U | 1,45 | 6,00 | 8,70 |
| CODO PVC DESAGUE; D=200MM | U | 12,50 | 2,00 | 25,00 |
| Cemento | Kg | 0,18 | 593,46 | 106,82 |
| Clavos | kg | 1,78 | 294,79 | 524,73 |
| ELECTRODOS 6011 1/8 | LB | 2,30 | 0,58 | 1,33 |
| ENCOFRADO METALICO | GLB | 5,00 | 28,00 | 140,00 |
| ESTACAS DE MADERA | U | 0,15 | 137,87 | 20,68 |
| ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM | U | 2,89 | 152,00 | 439,28 |
| Electodos 6011 1/8 | lb | 2,30 | 44,00 | 101,20 |
| Estribos de Acero d = 16 mm | u | 2,89 | 14,00 | 40,46 |
| Hormigón Premezclado | m3 | 85,23 | 2,20 | 187,51 |
| IMPERMIABILIZANTE | LTS | 5,00 | 9,83 | 49,15 |
| LADRILLO 9*10*30 | U | 0,15 | 201,00 | 30,15 |
| LISTONES | M | 1,20 | 578,08 | 693,70 |
| LISTÓN 6X3X2.50 M | U | 2,50 | 37,00 | 92,50 |
| MADERA DE MONTE | U | 2,40 | 580,30 | 1.392,72 |
| MALLA DE CERRAMIENTO 50/10 | M2 | 11,85 | 120,00 | 1.422,00 |
| MALLA ELECTROSOLDADA 4.10 | M2 | 6,95 | 44,12 | 306,63 |
| MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.00M | M | 2,45 | 19,30 | 47,29 |
| MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.50M | M | 3,45 | 45,00 | 155,25 |
| MARCO METÁLICO PARA 600 MM | U | 12,89 | 2,00 | 25,78 |
| MOJONES | U | 5,25 | 1,67 | 8,77 |
| Madera de Monte | u | 2,40 | 1.031,78 | 2.476,27 |
| NEPLO H-G D=2" L=0.10M | U | 0,58 | 3,00 | 1,74 |
| PEGATUBO | LT | 1,87 | 0,13 | 0,24 |
| PIEDRA | M3 | 13,00 | 5,92 | 76,96 |
| PIEDRA BOLA | M3 | 10,00 | 14,32 | 143,20 |
| PIEDRA CLAIFICADA | M3 | 30,00 | 12,08 | 362,40 |
| PIGMENTO | LB | 3,45 | 8,04 | 27,74 |
| PINGOS 2.5 M | U | 2,20 | 121,21 | 266,66 |
| PINTURA ESMALTE | GL | 17,00 | 2,98 | 50,66 |
| PLATINA 25X6 MM E=3 CM; 0.50X0.90 M | M | 4,00 | 1,00 | 4,00 |
| POLILIMPIA | GL | 32,97 | 0,39 | 12,86 |
| POLIPEGA | GL | 54,51 | 0,77 | 41,97 |
| PUERTA MALLA H=2.20M; L=4.00 M | U | 280,00 | 1,00 | 280,00 |
| Pingos de Eucalipto | m | 0,45 | 4.913,24 | 2.210,96 |
| Pintura Reflectiva | gl | 22,00 | 100,00 | 2.200,00 |
| Polilimpia | gl | 32,97 | 0,26 | 8,57 |
| Polipega | gl | 54,51 | 0,51 | 27,80 |
| RIEL | M | 2,20 | 37,00 | 81,40 |
| RIELES | U | 2,20 | 30,00 | 66,00 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 25,00 | 70,68 | 1.767,00 |
| SIUB-BASE CLASE 3 | M3 | 4,30 | 9,55 | 41,07 |
| Semilla Seleccionada | sobre | 15,75 | 35,00 | 551,25 |
| TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M | M2 | 2,20 | 8,20 | 18,04 |
| TABLA ENCOFRADO / 25 CM | U | 2,20 | 0,80 | 1,76 |
| TABLERO TRIPLEX E=6MM 4.8X5.2M | U | 15,28 | 9,25 | 141,34 |
| TAPA H*F* 600 MM CON CERCO | U | 105,84 | 28,00 | 2.963,52 |
| TEE PVC D=200MM | U | 12,50 | 1,00 | 12,50 |
| TUB PVC 110 MM DESAGUE | ML | 11,25 | 2,20 | 24,75 |
| TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM | M | 10,87 | 71,85 | 781,01 |
| TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=200MM | M | 12,54 | 1.541,56 | 19.331,16 |
| TUBO H-G D=2" | M | 8,95 | 3,00 | 26,85 |
| TUBO HG 3/4" X 3M | U | 10,76 | 4,80 | 51,65 |
| TUBO POSTE H-G D=11/2" | M | 7,00 | 72,00 | 504,00 |
| Tabla de encofrado 0.30x2.4 m | m2 | 2,20 | 108,65 | 239,03 |
| Tapa H*F* 600 mm con Cerco | u | 105,84 | 1,00 | 105,84 |
| Thinner | gl | 6,20 | 2,00 | 12,40 |
| Tool L/C 10 (2.44x1.22) | u | 21,60 | 25,00 | 540,00 |
| Tubería HG 2" x 6.00 m | u | 53,70 | 180,00 | 9.666,00 |
| Tubería Perfilada PVC d=150mm | m | 8,67 | 765,00 | 6.632,55 |
| UNIONES GIBALT D=VARIABLE | U | 33,00 | 8,00 | 264,00 |
| VALVULA COMPUERTA H.F. D=110MM | U | 240,00 | 3,00 | 720,00 |
| VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM | U | 436,67 | 4,00 | 1.746,68 |
| VIGAS MADERA 10X10CM | M | 7,00 | 11,10 | 77,70 |
| Árbol de la Zona | u | 6,00 | 1,00 | 6,00 |
| TOTAL: | | | | 85.423,04 |

Egda. Natasha Viñan

OFERENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CUADRO AUXILIAR: COSTOS DE TRANSP. DE MATERIALES

| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | COSTO TRANSP. | CANTIDAD | COSTO TOTAL |
|---|--------|---------------|-----------|-------------|
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | | 4.218,28 | |
| ADITIVO SIKI 1 | KG | | 91,77 | |
| AGUA | M3 | | 1.769,40 | |
| ALAMBRE # 18 | KG | | 30,05 | |
| ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD | KG | | 29,22 | |
| ALAMBRE DE PUAS | M | | 240,00 | |
| ALAMBRE NEGRO # 18 | KG | | 178,49 | |
| ALFAJIAS 5X5X240 CM | ML | | 4,00 | |
| ALFAJIAS 5x5x240 cm | ML | | 53,00 | |
| ANDAMIOS | GLB | | 137,60 | |
| ANGULO L50X50X3 MM A36 | KG | | 25,28 | |
| ANGULO L50x50x3 mm A36 | KG | | 334,96 | |
| ARENA | M3 | | 164,69 | |
| ARENA NEGRA | M3 | | 0,23 | |
| Accesorios de PVC-D d=150 mm | u | | 51,00 | |
| Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2 | kg | | 188,85 | |
| Agua | m3 | | 180,31 | |
| Alambre # 18 | kg | | 3,20 | |
| Arena | m3 | | 0,91 | |
| BLOQUE MACIZO E=0.12M | U | | 1.040,00 | |
| BLOQUE PESADO E=10 CM VIBRADO | U | | 120,00 | |
| CEMENTO | KG | | 27.951,42 | |
| CEMENTO BLANCO | KG | | 18,00 | |
| CINTA DE NEOPRENO 0.7 MM X 20 CM | M | | 72,05 | |
| CLAVOS | KG | | 45,59 | |
| CLAVOS 2 1/2" | KG | | 9,69 | |
| CODO DE 90° PVC D=160MM | U | | 2,00 | |
| CODO H-G 90° D=2" | U | | 6,00 | |
| CODO PVC DESAGUE; D=200MM | U | | 2,00 | |
| Cemento | Kg | | 593,46 | |
| Clavos | kg | | 294,79 | |
| ELECTRODOS 6011 1/8 | LB | | 0,58 | |
| ENCOFRADO METALICO | GLB | | 28,00 | |
| ESTACAS DE MADERA | U | | 137,87 | |
| ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM | U | | 152,00 | |
| Electodos 6011 1/8 | lb | | 44,00 | |
| Estribos de Acero d = 16 mm | u | | 14,00 | |
| Hormigón Premezclado | m3 | | 2,20 | |
| IMPERMIABILIZANTE | LTS | | 9,83 | |
| LADRILLO 9*10*30 | U | | 201,00 | |
| LISTONES | M | | 578,08 | |
| LISTÓN 6X3X2.50 M | U | | 37,00 | |
| MADERA DE MONTE | U | | 580,30 | |
| MALLA DE CERRAMIENTO 50/10 | M2 | | 120,00 | |
| MALLA ELECTROSOLDADA 4.10 | M2 | | 44,12 | |
| MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.00M | M | | 19,30 | |
| MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.50M | M | | 45,00 | |
| MARCO METÁLICO PARA 600 MM | U | | 2,00 | |
| MOJONES | U | | 1,67 | |
| Madera de Monte | u | | 1.031,78 | |
| NEPLO H-G D=2" L=0.10M | U | | 3,00 | |
| PEGATUBO | LT | | 0,13 | |
| PIEDRA | M3 | | 5,92 | |
| PIEDRA BOLA | M3 | | 14,32 | |
| PIEDRA CLAFICADA | M3 | | 12,08 | |
| PIGMENTO | LB | | 8,04 | |
| PINGOS 2.5 M | U | | 121,21 | |
| PINTURA ESMALTE | GL | | 2,98 | |
| PLATINA 25X6 MM E=3 CM; 0.50X0.90 M | M | | 1,00 | |
| POLILIMPIA | GL | | 0,39 | |
| POLIPEGA | GL | | 0,77 | |
| PUERTA MALLA H=2.20M; L=4.00 M | U | | 1,00 | |
| Pingos de Eucalipto | m | | 4.913,24 | |
| Pintura Reflectiva | gl | | 100,00 | |
| Polilimpia | gl | | 0,26 | |
| Polipega | gl | | 0,51 | |
| RIEL | M | | 37,00 | |
| RIELES | U | | 30,00 | |
| RIPIO TRITURADO | M3 | | 70,68 | |
| SUB-BASE CLASE 3 | M3 | | 9,55 | |
| Semilla Seleccionada | sobre | | 35,00 | |
| TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M | M2 | | 8,20 | |
| TABLA ENCOFRADO / 25 CM | U | | 0,80 | |
| TABLERO TRIPLEX E=6MM 4.8X5.2M | U | | 9,25 | |
| TAPA H*F* 600 MM CON CERCO | U | | 28,00 | |
| TEE PVC D=200MM | U | | 1,00 | |
| TUB. PVC 110 MM DESAGUE | ML | | 2,20 | |
| TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM | M | | 71,85 | |
| TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=200MM | M | | 1.541,56 | |
| TUBO H-G D=2" | M | | 3,00 | |
| TUBO HG 3/4" X 3M | U | | 4,80 | |
| TUBO POSTE H-G D=11/2" | M | | 72,00 | |
| Tabla de encofrado 0.30x2.4 m | m2 | | 108,65 | |
| Tapa H*F* 600 mm con Cerco | u | | 1,00 | |
| Thinner | gl | | 2,00 | |
| Tool L/C 10 (2.44x1.22) | u | | 25,00 | |
| Tuberia HG 2" x 6.00 m | u | | 180,00 | |
| Tuberia Perfilada PVC d=150mm | m | | 765,00 | |
| UNIONES GIBALT D=VARIABLE | U | | 8,00 | |
| VALVULA COMPUERTA H.F. D=110MM | U | | 3,00 | |
| VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM | U | | 4,00 | |
| VIGAS MADERA 10X10CM | M | | 11,10 | |
| Arbol de la Zona | u | | 1,00 | |

TOTAL:

Egda. Natasha Viñan

OFERENTE

ANEXO N° 12

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 112

RUBRO : 1

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 3,72 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 5,000 | 25,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 28,72 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 8,000 | 25,68 |
| CADENERO | EO D2 2,00 | 3,05 | 6,10 | 8,000 | 48,80 |
| SUBTOTAL N | | | | | 74,48 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| ESTACAS DE MADERA | U | 50,000 | 0,15 | 7,50 | |
| CLAVOS | KG | 2,000 | 1,78 | 3,56 | |
| PINTURA ESMALTE | GL | 0,150 | 17,00 | 2,55 | |
| MOJONES | U | 1,000 | 5,25 | 5,25 | |
| SUBTOTAL O | | | | 18,86 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 122,06 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 30,52 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 152,58 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 152,58 |

SON: CIENTO CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 112

RUBRO : 2

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN A MAQUINA CON PRESENCIA DE AGUA DE 0 - 2M

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,04 |
| RETROEXCAVADORA | | 1,00 | 35,00 | 35,00 | 0,100 | 3,50 |
| BOMBA DE ACHIQUE 3" | | 1,00 | 1,85 | 1,85 | 0,100 | 0,19 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 3,73 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,063 | 0,38 |
| AYUDANTE DE OPERADOR DE EQUIPO | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,063 | 0,19 |
| OEP 1 | OP C1 | 1,00 | 3,38 | 3,38 | 0,063 | 0,21 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,78 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 0,00 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 4,51 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 1,13 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 5,64 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 5,64 |

SON: CINCO DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 112

RUBRO : 3

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION A MAQUINA CON PRESENCIA DE AGUA DE 2 - 4M

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,04 |
| RETROEXCAVADORA | | 1,00 | 35,00 | 35,00 | 0,067 | 2,35 |
| BOMBA DE ACHIQUE 3" | | 1,00 | 1,85 | 1,85 | 0,067 | 0,12 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 2,51 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,067 | 0,40 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 0,50 | 3,05 | 1,53 | 0,067 | 0,10 |
| OEP 1 | OP C1 | 1,00 | 3,38 | 3,38 | 0,067 | 0,23 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,73 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 0,00 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 3,24 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 0,81 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 4,05 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 4,05 |

SON: CUATRO DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 112

RUBRO : 4

UNIDAD: M

DETALLE : SUMINISTRO DE TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 1A7

| <i>EQUIPO</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|---|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 0% de M.O. | | | | | 0,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,00 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,00 |
| <i>MATERIALES</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=200MM | M | 1,000 | 12,54 | 12,54 | |
| SUBTOTAL O | | | | 12,54 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 12,54 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 25,00% | 3,14 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 15,68 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 15,68 |

SON: QUINCE DÓLARES CON SESENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 112

RUBRO : 5

UNIDAD: M

DETALLE : INSTALACION Y PRUEBA TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO D = 200 MM NTE-INEN 2059 SERIE 1A7

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,05 |
| SUBTOTAL M | | | | | <u>0,05</u> |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| PLOMERO | EO D2 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,180 | 0,55 |
| AYUDANTE | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,180 | 0,54 |
| SUBTOTAL N | | | | | <u>1,09</u> |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| AGUA | M3 | 1,000 | 0,15 | 0,15 | |
| SUBTOTAL O | | | | <u>0,15</u> | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | <u>0,00</u> | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,29 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,32 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1,61 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 1,61 |

SON: UN DÓLAR CON SESENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 112

RUBRO : 6

UNIDAD: M

DETALLE : CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA E = 0.10 M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 0,070 | 0,22 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 0,070 | 0,21 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 0,070 | 0,21 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,64 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| ARENA | M3 | 0,060 | 15,00 | 0,90 | |
| SUBTOTAL O | | | | 0,90 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,57 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,39 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1,96 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 1,96 |

SON: UN DÓLAR CON NOVENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 112

RUBRO : 7

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,06 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,300 | 1,88 |
| SUBTOTAL M | | | | | <u>1,94</u> |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,150 | 0,90 |
| SUBTOTAL N | | | | | <u>1,22</u> |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| AGUA | M3 | 0,100 | 0,15 | 0,02 | |
| SUBTOTAL O | | | | <u>0,02</u> | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | <u>0,00</u> | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,18 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,80 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3,98 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 3,98 |

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 112

RUBRO : 8

UNIDAD: U

DETALLE : POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 6,71 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 5,000 | 30,00 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 5,000 | 20,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 56,71 |

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 6,000 | 19,26 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 2,00 | 3,05 | 7,000 | 42,70 |
| PEÓN | EO E2 | 4,00 | 3,01 | 6,000 | 72,24 |
| SUBTOTAL N | | | | | 134,20 |

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| TAPA HºFº 600 MM CON CERCO | U | 1,000 | 105,84 | 105,84 |
| CEMENTO | KG | 237,384 | 0,18 | 42,73 |
| ARENA | M3 | 0,450 | 15,00 | 6,75 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,750 | 25,00 | 18,75 |
| AGUA | M3 | 0,124 | 0,15 | 0,02 |
| ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM | U | 5,000 | 2,89 | 14,45 |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | 10,656 | 1,27 | 13,53 |
| ALAMBRE # 18 | KG | 1,066 | 2,54 | 2,71 |
| ENCOFRADO METALICO | GLB | 1,000 | 5,00 | 5,00 |
| SUBTOTAL O | | | | 209,78 |

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | | |
|--------------------------------------|--------|---------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | 400,69 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% | 100,17 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | 500,86 |
| VALOR OFERTADO | | 500,86 |

SON: QUINIENTOS DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 112

RUBRO : 9

UNIDAD: U

DETALLE : POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 2.01 M - 4.00 M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 7,78 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 16,000 | 96,00 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 16,000 | 64,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 167,78 |

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 7,000 | 22,47 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 2,00 | 3,05 | 8,000 | 48,80 |
| PEÓN | EO E2 | 4,00 | 3,01 | 7,000 | 84,28 |
| SUBTOTAL N | | | | | 155,55 |

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| TAPA HºFº 600 MM CON CERCO | U | 1,000 | 105,84 | 105,84 |
| CEMENTO | KG | 356,080 | 0,18 | 64,09 |
| ARENA | M3 | 0,460 | 15,00 | 6,90 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,460 | 25,00 | 11,50 |
| AGUA | M3 | 0,190 | 0,15 | 0,03 |
| ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM | U | 9,000 | 2,89 | 26,01 |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | 10,656 | 1,27 | 13,53 |
| ALAMBRE # 18 | KG | 1,066 | 2,54 | 2,71 |
| ENCOFRADO METALICO | GLB | 1,000 | 5,00 | 5,00 |
| SUBTOTAL O | | | | 235,61 |

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | | |
|--------------------------------------|--------|---------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | 558,94 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% | 139,74 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | 698,68 |
| VALOR OFERTADO | | 698,68 |

SON: SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO DÓLARES CON SESENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 112

RUBRO : 10

UNIDAD: U

DETALLE : POZOS DE REVISION H.S H = 4.01 M - 6.00 M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 16,72 |
| Concretera | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,400 | 8,40 |
| Vibrador | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 1,400 | 5,60 |
| SUBTOTAL M | | | | | 30,72 |

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 10,000 | 32,10 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 3,00 | 3,05 | 10,000 | 91,50 |
| PEÓN | EO E2 | 4,00 | 3,01 | 10,000 | 120,40 |
| AYUDANTE | EO E2 | 3,00 | 3,01 | 10,000 | 90,30 |
| SUBTOTAL N | | | | | 334,30 |

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| Tapa H°F° 600 mm con Cerco | u | 1,000 | 105,84 | 105,84 |
| Cemento | Kg | 593,464 | 0,18 | 106,82 |
| Arena | m3 | 0,910 | 15,00 | 13,65 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 1,210 | 25,00 | 30,25 |
| Agua | m3 | 0,314 | 0,15 | 0,05 |
| Estribos de Acero d = 16 mm | u | 14,000 | 2,89 | 40,46 |
| Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2 | kg | 31,968 | 1,27 | 40,60 |
| Alambre # 18 | kg | 3,198 | 2,54 | 8,12 |
| SUBTOTAL O | | | | 345,79 |

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | | |
|--------------------------------------|--------|---------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | 710,81 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% | 177,70 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | 888,51 |
| VALOR OFERTADO | | 888,51 |

SON: OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 112

RUBRO : 11

UNIDAD: M2

DETALLE : RASANTEO DE ZANJA

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,02 | |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> | |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 0,75 | 3,21 | 2,41 | 0,050 | 0,12 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,050 | 0,30 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,42 | |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 0,00 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 0,44 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 0,55 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 0,55 | |

SON: CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 112

RUBRO : 12

UNIDAD: m2

DETALLE : ENCOFRADO PARA PROTECCION DE ZANJAS

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,02 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,02 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| CARPINTERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,050 | 0,15 |
| AYUDANTE | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,050 | 0,15 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,30 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| Madera de Monte | | u | 0,420 | 2,40 | 1,01 | |
| Pingos de Eucalipto | | m | 2,000 | 0,45 | 0,90 | |
| Clavos | | kg | 0,120 | 1,78 | 0,21 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 2,12 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 2,44 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 0,61 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3,05 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 3,05 | |

SON: TRES DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 112

RUBRO : 13

UNIDAD: u

DETALLE : ACCESORIOS DE PVC-d d = 150 mm

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,17 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,17 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| PLOMERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,36 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| Accesorios de PVC-D d=150 mm | | u | 1,000 | 18,69 | 18,69 | |
| Polilimpia | | gl | 0,005 | 32,97 | 0,16 | |
| Polipega | | gl | 0,010 | 54,51 | 0,55 | |
| Tubería Perfilada PVC d=150mm | | m | 15,000 | 8,67 | 130,05 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 149,45 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 152,98 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 38,25 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 191,23 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 191,23 | |

SON: CIENTO NOVENTA Y UN DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 112

RUBRO : 14

UNIDAD: u

DETALLE : CAJAS DE REVISION DE H.S 0.60x0.60

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,23 |

SUBTOTAL M

0,23

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,500 | 1,61 |

SUBTOTAL N

4,66

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2 | kg | 2,960 | 1,27 | 3,76 |
| CEMENTO | KG | 139,440 | 0,18 | 25,10 |
| ARENA | M3 | 0,340 | 15,00 | 5,10 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,360 | 25,00 | 9,00 |
| AGUA | M3 | 0,110 | 0,15 | 0,02 |
| ANGULO L50x50x3 mm A36 | KG | 6,320 | 10,15 | 64,15 |
| Tabla de encofrado 0.30x2.4 m | m2 | 2,050 | 2,20 | 4,51 |
| ALFAJIAS 5x5x240 cm | ML | 1,000 | 0,95 | 0,95 |
| CLAVOS 2 1/2" | KG | 0,170 | 1,78 | 0,30 |
| ADITIVO SIKA 1 | KG | 1,610 | 1,38 | 2,22 |

SUBTOTAL O

115,11

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | | |
|--------------------------------------|---------------|-------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 120,00 | |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% | 30,00 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 150,00 | |
| VALOR OFERTADO | 150,00 | |

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO CINCUENTA DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 112

RUBRO : 15

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|---------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 3,72 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 5,000 | 25,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 28,72 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 8,000 | 25,68 |
| CADENERO | EO D2 | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 8,000 | 48,80 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 74,48 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| ESTACAS DE MADERA | | U | 50,000 | 0,15 | 7,50 | |
| CLAVOS | | KG | 2,000 | 1,78 | 3,56 | |
| PINTURA ESMALTE | | GL | 0,150 | 17,00 | 2,55 | |
| MOJONES | | U | 1,000 | 5,25 | 5,25 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 18,86 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 122,06 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 30,52 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 152,58 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 152,58 |

SON: CIENTO CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 112

RUBRO : 16

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

| EQUIPO | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|------------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M

0,18

| MANO DE OBRA | | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---------------------|-------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,800 | 2,41 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,400 | 1,28 |

SUBTOTAL N

3,69

| MATERIALES | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL O

0,00

| TRANSPORTE | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3,87 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4,84 |
| VALOR OFERTADO | 4,84 |

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 112

RUBRO : 17

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 1A7

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|---|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,11 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,300 | 0,92 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,400 | 1,20 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 2,12 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM | | M | 1,000 | 10,87 | 10,87 | |
| POLILIMPIA | | GL | 0,005 | 32,97 | 0,16 | |
| POLIPEGA | | GL | 0,010 | 54,51 | 0,55 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 11,58 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 13,81 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 3,45 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 17,26 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 17,26 |

SON: DIECISIETE DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 112

RUBRO : 18

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,06 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,300 | 1,88 |
| SUBTOTAL M | | | | | <u>1,94</u> |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,150 | 0,90 |
| SUBTOTAL N | | | | | <u>1,22</u> |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| AGUA | M3 | 0,100 | 0,15 | 0,02 | |
| SUBTOTAL O | | | | <u>0,02</u> | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | <u>0,00</u> | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,18 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,80 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3,98 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 3,98 |

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 112

RUBRO : 19

UNIDAD: U

DETALLE : VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 MM(INC.ACESORIOS)

ESPECIFICACIONES: INCLUYE ACCESORIOS

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,71 |

SUBTOTAL M

0,71

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR | |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------|
| PLOMERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 3,000 | 9,15 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,500 | 4,52 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |

SUBTOTAL N

14,15

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| VALVULA COMPUERTA H.F. D=110MM | U | 1,000 | 240,00 | 240,00 |

SUBTOTAL O

240,00

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 254,86 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 63,72 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 318,58 |
| VALOR OFERTADO | 318,58 |

SON: TRESCIENTOS DIECIOCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 112

RUBRO : 20

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERIA PVC D=110 MM DESAGUE NTE-INEN 1374

ESPECIFICACIONES: INSTALACIONES INTRADOMICILIARIAS-TERCIARIAS

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | 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 DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| AYUDANTE PLOMERO | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,080 |
| PLOMERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,080 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,040 |

SUBTOTAL N 0,61

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| TUB. PVC 110 MM DESAGUE | ML | 1,000 | 11,25 | 11,25 |
| PEGATUBO | LT | 0,060 | 1,87 | 0,11 |

SUBTOTAL O 11,36

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 12,00 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 3,00 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 15,00 |
| VALOR OFERTADO | 15,00 |

OBSERVACIONES: R=0.08

SON: QUINCE DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 112

RUBRO : 21

UNIDAD: U

DETALLE : CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,23 |

SUBTOTAL M

0,23

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,500 | 1,61 |

SUBTOTAL N

4,66

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| Acero Refuerzo fy=4200 kg/cm2 | kg | 2,960 | 1,27 | 3,76 |
| CEMENTO | KG | 139,440 | 0,18 | 25,10 |
| ARENA | M3 | 0,340 | 15,00 | 5,10 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,360 | 25,00 | 9,00 |
| AGUA | M3 | 0,110 | 0,15 | 0,02 |
| ANGULO L50x50x3 mm A36 | KG | 6,320 | 10,15 | 64,15 |
| Tabla de encofrado 0.30x2.4 m | m2 | 2,050 | 2,20 | 4,51 |
| ALFAJIAS 5x5x240 cm | ML | 1,000 | 0,95 | 0,95 |
| CLAVOS 2 1/2" | KG | 0,170 | 1,78 | 0,30 |
| ADITIVO SIKA 1 | KG | 1,610 | 1,38 | 2,22 |

SUBTOTAL O

115,11

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 120,00 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 30,00 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 150,00 |
| VALOR OFERTADO | 150,00 |

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO CINCUENTA DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 112

RUBRO : 22

UNIDAD: U

DETALLE : POZOS DE REVISIÓN H.S. H = 0.00 M - 2.00 M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 6,71 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 5,000 | 30,00 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 5,000 | 20,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 56,71 |

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 6,000 | 19,26 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 2,00 | 3,05 | 7,000 | 42,70 |
| PEÓN | EO E2 | 4,00 | 3,01 | 6,000 | 72,24 |
| SUBTOTAL N | | | | | 134,20 |

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| TAPA HºFº 600 MM CON CERCO | U | 1,000 | 105,84 | 105,84 |
| CEMENTO | KG | 237,384 | 0,18 | 42,73 |
| ARENA | M3 | 0,450 | 15,00 | 6,75 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,750 | 25,00 | 18,75 |
| AGUA | M3 | 0,124 | 0,15 | 0,02 |
| ESTRIBOS DE ACERO D = 16 MM | U | 5,000 | 2,89 | 14,45 |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | 10,656 | 1,27 | 13,53 |
| ALAMBRE # 18 | KG | 1,066 | 2,54 | 2,71 |
| ENCOFRADO METALICO | GLB | 1,000 | 5,00 | 5,00 |
| SUBTOTAL O | | | | 209,78 |

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | | |
|--------------------------------------|--------|---------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | 400,69 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% | 100,17 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | 500,86 |
| VALOR OFERTADO | | 500,86 |

SON: QUINIENTOS DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 112

RUBRO : 23

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 0,020 | 0,10 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,020 | 0,06 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,020 | 0,12 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,18 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| ESTACAS DE MADERA | U | 1,000 | 0,15 | 0,15 | |
| CLAVOS | KG | 0,100 | 1,78 | 0,18 | |
| PINTURA ESMALTE | GL | 0,050 | 17,00 | 0,85 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,18 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,47 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,37 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1,84 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 1,84 |

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 112

RUBRO : 24

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

| EQUIPO | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|------------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |
| | | | | | | ===== |

SUBTOTAL M

0,18

| MANO DE OBRA | | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---------------------|-------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,800 | 2,41 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,400 | 1,28 |
| | | | | | | ===== |

SUBTOTAL N

3,69

| MATERIALES | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | ===== |

SUBTOTAL O

0,00

| TRANSPORTE | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | ===== |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3,87 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4,84 |
| VALOR OFERTADO | 4,84 |

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 112

RUBRO : 25

UNIDAD: M2

DETALLE : EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,10 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,320 | 0,98 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,320 | 0,96 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,94 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| PIEDRA | M3 | 0,100 | 13,00 | 1,30 | |
| ARENA | M3 | 0,050 | 15,00 | 0,75 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 2,05 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 4,09 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 5,11 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 5,11 |

SON: CINCO DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 112

RUBRO : 26

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,06 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,300 | 1,88 |
| SUBTOTAL M | | | | | <u>1,94</u> |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,150 | 0,90 |
| SUBTOTAL N | | | | | <u>1,22</u> |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| AGUA | M3 | 0,100 | 0,15 | 0,02 | |
| SUBTOTAL O | | | | <u>0,02</u> | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | <u>0,00</u> | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,18 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,80 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3,98 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 3,98 |

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 112

RUBRO : 27

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,45 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,45 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 1,000 | 6,02 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 9,07 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| MADERA DE MONTE | | U | 2,500 | 2,40 | 6,00 | |
| LISTONES | | M | 4,000 | 1,20 | 4,80 | |
| CLAVOS | | KG | 0,200 | 1,78 | 0,36 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 11,16 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 20,68 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | | 25,00% 5,17 |
| UTILIDAD (%) | | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 25,85 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 25,85 |

SON: VEINTE Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 112

RUBRO : 28

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE, F'C = 210 KG/CM2

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 1,69 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,100 | 6,60 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 1,100 | 4,40 |
| SUBTOTAL M | | | | | 12,69 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,200 | 3,85 |
| ALBAÑIL | EO D2 2,00 | 3,05 | 6,10 | 1,650 | 10,07 |
| PEÓN | EO E2 4,00 | 3,01 | 12,04 | 1,650 | 19,87 |
| SUBTOTAL N | | | | | 33,79 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO | KG | 350,000 | 0,18 | 63,00 | |
| ARENA | M3 | 0,650 | 15,00 | 9,75 | |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,950 | 25,00 | 23,75 | |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 | |
| SUBTOTAL O | | | | 96,54 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 143,02 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 35,76 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 178,78 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 178,78 |

SON: CIENTO SETENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 112

RUBRO : 29

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|---------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,02 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,02 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,080 | 0,24 |
| FIERRERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,040 | 0,12 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,004 | 0,01 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,37 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | | KG | 1,050 | 1,27 | 1,33 | |
| ALAMBRE NEGRO # 18 | | KG | 0,050 | 2,54 | 0,13 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,46 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 1,85 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | | 25,00% |
| UTILIDAD (%) | | | | | | 0,00% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 2,31 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 2,31 |

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 112

RUBRO : 30

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M 0,18

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |

SUBTOTAL N 3,52

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD B</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| CEMENTO | KG | 6,600 | 0,18 | 1,19 |
| ARENA | M3 | 0,042 | 15,00 | 0,63 |
| AGUA | M3 | 0,150 | 0,15 | 0,02 |
| IMPERMIABILIZANTE | LTS | 0,130 | 5,00 | 0,65 |
| ANDAMIOS | GLB | 0,900 | 3,00 | 2,70 |

SUBTOTAL O 5,19

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD B</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 8,89 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 2,22 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 11,11 |
| VALOR OFERTADO | 11,11 |

SON: ONCE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 112

RUBRO : 31

UNIDAD: U

DETALLE : PLATINA 25X6 MM E=3CM; 0.50X0.90 M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 1,21 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,21 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 4,000 | 12,20 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 4,000 | 12,04 |
| SUBTOTAL N | | | | | 24,24 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| PLATINA 25X6 MM E=3 CM; 0.50X0.90 M | M | 1,000 | 4,00 | 4,00 | |
| CEMENTO | KG | 12,000 | 0,18 | 2,16 | |
| ARENA | M3 | 0,040 | 15,00 | 0,60 | |
| AGUA | M3 | 0,050 | 0,15 | 0,01 | |
| SUBTOTAL O | | | | 6,77 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 32,22 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 8,06 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 40,28 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 40,28 |

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

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 112

RUBRO : 32

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,18 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,52 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CEMENTO | | KG | 5,500 | 0,18 | 0,99 | |
| ARENA | | M3 | 0,040 | 15,00 | 0,60 | |
| AGUA | | M3 | 0,200 | 0,15 | 0,03 | |
| ANDAMIOS | | GLB | 0,900 | 3,00 | 2,70 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 4,32 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 8,02 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 2,01 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 10,03 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 10,03 | |

SON: DIEZ DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 112

RUBRO : 33

UNIDAD: M3

DETALLE : MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,17 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,150 | 0,94 |

SUBTOTAL M 1,11

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,000 | 3,01 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |

SUBTOTAL N 3,33

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| PIEDRA BOLA | M3 | 0,660 | 10,00 | 6,60 |
| SUB-BASE CLASE 3 | M3 | 0,440 | 4,30 | 1,89 |
| AGUA | M3 | 0,020 | 0,15 | 0,00 |

SUBTOTAL O 8,49

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 12,93 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 3,23 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 16,16 |
| VALOR OFERTADO | 16,16 |

SON: DIECISEIS DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 112

RUBRO : 34

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 0,020 | 0,10 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,020 | 0,06 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,020 | 0,12 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,18 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| ESTACAS DE MADERA | U | 1,000 | 0,15 | 0,15 | |
| CLAVOS | KG | 0,100 | 1,78 | 0,18 | |
| PINTURA ESMALTE | GL | 0,050 | 17,00 | 0,85 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,18 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,47 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,37 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1,84 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 1,84 |

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 112

RUBRO : 35

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

| EQUIPO | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|------------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M

0,18

| MANO DE OBRA | | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---------------------|-------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,800 | 2,41 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,400 | 1,28 |

SUBTOTAL N

3,69

| MATERIALES | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL O

0,00

| TRANSPORTE | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3,87 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4,84 |
| VALOR OFERTADO | 4,84 |

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 112

RUBRO : 36

UNIDAD: M2

DETALLE : EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,10 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,320 | 0,98 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,320 | 0,96 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,94 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| PIEDRA | M3 | 0,100 | 13,00 | 1,30 | |
| ARENA | M3 | 0,050 | 15,00 | 0,75 | |
| SUBTOTAL O | | | | 2,05 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 4,09 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 1,02 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 5,11 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 5,11 |

SON: CINCO DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 112

RUBRO : 37

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,06 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,300 | 1,88 |
| SUBTOTAL M | | | | | <u>1,94</u> |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,150 | 0,90 |
| SUBTOTAL N | | | | | <u>1,22</u> |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| AGUA | M3 | 0,100 | 0,15 | 0,02 | |
| SUBTOTAL O | | | | <u>0,02</u> | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | <u>0,00</u> | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,18 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,80 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3,98 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 3,98 |

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 112

RUBRO : 38

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

| <i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,45 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,45 |
| <i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</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> |
| ALBAÑIL | EO D2 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 1,000 | 6,02 |
| SUBTOTAL N | | | | | 9,07 |
| <i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> <i>A</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i> | <i>COSTO</i> <i>C=AxB</i> | |
| MADERA DE MONTE | U | 2,500 | 2,40 | 6,00 | |
| LISTONES | M | 4,000 | 1,20 | 4,80 | |
| CLAVOS | KG | 0,200 | 1,78 | 0,36 | |
| SUBTOTAL O | | | | 11,16 | |
| <i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> <i>A</i> | <i>TARIFA</i> <i>B</i> | <i>COSTO</i> <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 20,68 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 25,85 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 25,85 |

SON: VEINTE Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 112

RUBRO : 39

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 1,69 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,100 | 6,60 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 1,100 | 4,40 |
| SUBTOTAL M | | | | | 12,69 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,200 | 3,85 |
| ALBAÑIL | EO D2 2,00 | 3,05 | 6,10 | 1,650 | 10,07 |
| PEÓN | EO E2 4,00 | 3,01 | 12,04 | 1,650 | 19,87 |
| SUBTOTAL N | | | | | 33,79 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO | KG | 350,000 | 0,18 | 63,00 | |
| ARENA | M3 | 0,650 | 15,00 | 9,75 | |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,950 | 25,00 | 23,75 | |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 | |
| SUBTOTAL O | | | | 96,54 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 143,02 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 25,00% | 35,76 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 178,78 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 178,78 |

SON: CIENTO SETENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 112

RUBRO : 40

UNIDAD: M2

DETALLE : LOSA ALIVIANADA H.S. F'C210KG/CM2 E=15CM (INCLUYE ALIVIANAMIENTOS)

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 0,230 | 1,38 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,70 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO TÍTULO SECAP | EO C1 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,230 | 0,74 |
| ALBAÑIL | EO D2 3,00 | 3,05 | 9,15 | 0,230 | 2,10 |
| PEÓN | EO E2 5,00 | 3,01 | 15,05 | 0,230 | 3,46 |
| SUBTOTAL N | | | | | 6,30 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO | KG | 30,100 | 0,18 | 5,42 | |
| ARENA | M3 | 0,050 | 15,00 | 0,75 | |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,070 | 25,00 | 1,75 | |
| AGUA | M3 | 0,200 | 0,15 | 0,03 | |
| BLOQUE PESADO E=10 CM VIBRADO | U | 8,000 | 0,28 | 2,24 | |
| MADERA DE MONTE | U | 2,500 | 2,40 | 6,00 | |
| RIELES | U | 2,000 | 2,20 | 4,40 | |
| PINGOS 2.5 M | U | 8,000 | 2,20 | 17,60 | |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | 10,000 | 1,27 | 12,70 | |
| ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD | KG | 0,500 | 2,54 | 1,27 | |
| CLAVOS | KG | 0,500 | 1,78 | 0,89 | |
| SUBTOTAL O | | | | 53,05 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | 61,05 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | 25,00% 15,26 | |
| UTILIDAD (%) | | | | 0,00% 0,00 | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 76,31 | |
| VALOR OFERTADO | | | | 76,31 | |

SON: SETENTA Y SEIS DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 112

RUBRO : 41

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,02 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,02 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,080 | 0,24 |
| FIERRERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,040 | 0,12 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,004 | 0,01 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,37 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | | KG | 1,050 | 1,27 | 1,33 | |
| ALAMBRE NEGRO # 18 | | KG | 0,050 | 2,54 | 0,13 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,46 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,85 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 0,46 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 2,31 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 2,31 | |

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 112

RUBRO : 42

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M 0,18

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |

SUBTOTAL N 3,52

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD B</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| CEMENTO | KG | 6,600 | 0,18 | 1,19 |
| ARENA | M3 | 0,042 | 15,00 | 0,63 |
| AGUA | M3 | 0,150 | 0,15 | 0,02 |
| IMPERMIABILIZANTE | LTS | 0,130 | 5,00 | 0,65 |
| ANDAMIOS | GLB | 0,900 | 3,00 | 2,70 |

SUBTOTAL O 5,19

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD B</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 8,89 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 2,22 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 11,11 |
| VALOR OFERTADO | 11,11 |

SON: ONCE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 112

RUBRO : 43

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,18 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,52 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CEMENTO | | KG | 5,500 | 0,18 | 0,99 | |
| ARENA | | M3 | 0,040 | 15,00 | 0,60 | |
| AGUA | | M3 | 0,200 | 0,15 | 0,03 | |
| ANDAMIOS | | GLB | 0,900 | 3,00 | 2,70 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 4,32 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 8,02 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 2,01 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 10,03 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 10,03 | |

SON: DIEZ DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 DE 112

RUBRO : 44

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 1A7

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|---|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,11 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,300 | 0,92 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,400 | 1,20 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 2,12 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM | | M | 1,000 | 10,87 | 10,87 | |
| POLILIMPIA | | GL | 0,005 | 32,97 | 0,16 | |
| POLIPEGA | | GL | 0,010 | 54,51 | 0,55 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 11,58 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 13,81 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 3,45 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 17,26 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 17,26 |

SON: DIECISIETE DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 DE 112

RUBRO : 45

UNIDAD: M

DETALLE : CODO 90° PVC-D D = 200 MM DESAGUE

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,05 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,05 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PLOMERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,160 | 0,49 |
| AYUDANTE | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,160 | 0,48 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,97 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CODO PVC DESAGUE; D=200MM | | U | 1,000 | 12,50 | 12,50 | |
| POLILIMPIA | | GL | 0,012 | 32,97 | 0,40 | |
| POLIPEGA | | GL | 0,012 | 54,51 | 0,65 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 13,55 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 14,57 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 3,64 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 18,21 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 18,21 |

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 DE 112

RUBRO : 46

UNIDAD: M

DETALLE : TEE PVC-D D = 200 MM DESAGUE

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,05 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,05 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PLOMERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,160 | 0,49 |
| AYUDANTE | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,160 | 0,48 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,97 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| TEE PVC D=200MM | | U | 1,000 | 12,50 | 12,50 | |
| POLILIMPIA | | GL | 0,012 | 32,97 | 0,40 | |
| POLIPEGA | | GL | 0,012 | 54,51 | 0,65 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 13,55 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 14,57 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 3,64 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 18,21 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 18,21 | |

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON VEINTIÚN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 DE 112

RUBRO : 47

UNIDAD: U

DETALLE : KIT VALVULA DE CONTROL 160MM (SEGÚN ESPECIFICACION Y DISEÑO)

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 1,21 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,21 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| PLOMERO | EO D2 1,00 | 3,05 | 3,05 | 2,670 | 8,14 |
| AYUDANTE | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 2,670 | 16,07 |
| SUBTOTAL N | | | | | 24,21 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=160MM | U | 1,000 | 436,67 | 436,67 | |
| UNIONES GIBAULT D=VARIABLE | U | 2,000 | 33,00 | 66,00 | |
| SUBTOTAL O | | | | 502,67 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 528,09 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 132,02 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 660,11 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 660,11 |

SON: SEISCIENTOS SESENTA DÓLARES CON ONCE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 DE 112

RUBRO : 48

UNIDAD: U

DETALLE : DUCTO DE VENTILACIÓN 1 1/2 "

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 0% de M.O. | | | | | | 0,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,00 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,320 | 0,98 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,320 | 1,93 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 2,91 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| TUBO H-G D=2" | | M | 1,000 | 8,95 | 8,95 | |
| NEPLO H-G D=2" L=0.10M | | U | 1,000 | 0,58 | 0,58 | |
| CODO H-G 90° D=2" | | U | 2,000 | 1,45 | 2,90 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 12,43 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 15,34 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 3,84 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 19,18 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 19,18 |

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 112

RUBRO : 49

UNIDAD: M3

DETALLE : MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,17 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,150 | 0,94 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,11 |

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,000 | 3,01 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3,33 |

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| PIEDRA BOLA | M3 | 0,660 | 10,00 | 6,60 |
| SUB-BASE CLASE 3 | M3 | 0,440 | 4,30 | 1,89 |
| AGUA | M3 | 0,020 | 0,15 | 0,00 |
| SUBTOTAL O | | | | 8,49 |

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 12,93 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 3,23 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 16,16 |
| VALOR OFERTADO | 16,16 |

SON: DIECISEIS DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 DE 112

RUBRO : 50

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 0,020 | 0,10 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,020 | 0,06 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,020 | 0,12 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,18 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| ESTACAS DE MADERA | U | 1,000 | 0,15 | 0,15 | |
| CLAVOS | KG | 0,100 | 1,78 | 0,18 | |
| PINTURA ESMALTE | GL | 0,050 | 17,00 | 0,85 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,18 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,47 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,37 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1,84 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 1,84 |

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 DE 112

RUBRO : 51

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

| EQUIPO | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|------------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M

0,18

| MANO DE OBRA | | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---------------------|-------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,800 | 2,41 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,400 | 1,28 |

SUBTOTAL N

3,69

| MATERIALES | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL O

0,00

| TRANSPORTE | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3,87 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4,84 |
| VALOR OFERTADO | 4,84 |

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 52 DE 112

RUBRO : 52

UNIDAD: M2

DETALLE : EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,10 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,320 | 0,98 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,320 | 0,96 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,94 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| PIEDRA | M3 | 0,100 | 13,00 | 1,30 | |
| ARENA | M3 | 0,050 | 15,00 | 0,75 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 2,05 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 4,09 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 5,11 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 5,11 |

SON: CINCO DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 53 DE 112

RUBRO : 53

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,06 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,300 | 1,88 |
| SUBTOTAL M | | | | | <u>1,94</u> |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,150 | 0,90 |
| SUBTOTAL N | | | | | <u>1,22</u> |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| AGUA | M3 | 0,100 | 0,15 | 0,02 | |
| SUBTOTAL O | | | | <u>0,02</u> | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | <u>0,00</u> | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,18 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,80 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3,98 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 3,98 |

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 54 DE 112

RUBRO : 54

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCONFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL REDONDO

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,38 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,38 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| CARPINTERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| AYUDANTE | EO E2 | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,500 | 4,52 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,500 | 1,61 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 7,66 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| LISTÓN 6X3X2.50 M | | U | 1,000 | 2,50 | 2,50 | |
| TABLERO TRIPLEX E=6MM 4.8X5.2M | | U | 0,250 | 15,28 | 3,82 | |
| VIGAS MADERA 10X10CM | | M | 0,300 | 7,00 | 2,10 | |
| RIEL | | M | 1,000 | 2,20 | 2,20 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 10,62 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 18,66 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 4,67 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 23,33 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 23,33 |

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 55 DE 112

RUBRO : 55

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 1,69 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,100 | 6,60 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 1,100 | 4,40 |
| SUBTOTAL M | | | | | 12,69 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,200 | 3,85 |
| ALBAÑIL | EO D2 2,00 | 3,05 | 6,10 | 1,650 | 10,07 |
| PEÓN | EO E2 4,00 | 3,01 | 12,04 | 1,650 | 19,87 |
| SUBTOTAL N | | | | | 33,79 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO | KG | 350,000 | 0,18 | 63,00 | |
| ARENA | M3 | 0,650 | 15,00 | 9,75 | |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,950 | 25,00 | 23,75 | |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 | |
| SUBTOTAL O | | | | 96,54 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 143,02 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 25,00% | 35,76 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 178,78 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 178,78 |

SON: CIENTO SETENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 56 DE 112

RUBRO : 56

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,45 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,45 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 1,000 | 6,02 |
| SUBTOTAL N | | | | | 9,07 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| MADERA DE MONTE | U | 2,500 | 2,40 | 6,00 | |
| LISTONES | M | 4,000 | 1,20 | 4,80 | |
| CLAVOS | KG | 0,200 | 1,78 | 0,36 | |
| SUBTOTAL O | | | | 11,16 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 20,68 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 5,17 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 25,85 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 25,85 |

SON: VEINTE Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 57 DE 112

RUBRO : 57

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN CICLÓPEO (60% H^ºS°, F' C = 180 KG/CM2 - 40% PIEDRA), E = 0.10 M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,89 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,000 | 6,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 6,89 |

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> | |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-------|
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,000 | 3,21 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,200 | 3,66 |
| PEÓN | EO E2 | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 1,200 | 10,84 |
| SUBTOTAL N | | | | | 17,71 | |

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| CEMENTO | KG | 300,000 | 0,18 | 54,00 |
| ARENA | M3 | 0,475 | 15,00 | 7,13 |
| PIEDRA | M3 | 0,950 | 13,00 | 12,35 |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 |
| SUBTOTAL O | | | | 73,52 |

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 98,12 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 24,53 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 122,65 |
| VALOR OFERTADO | 122,65 |

SON: CIENTO VEINTE Y DOS DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 58 DE 112

RUBRO : 58

UNIDAD: M2

DETALLE : MORTERO 1:2 CHAMPEADO E=1.5CM (TANQUE FERROCEMENTO)

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,16 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,16 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,530 | 1,62 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,530 | 1,60 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,22 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CEMENTO | | KG | 8,800 | 0,18 | 1,58 | |
| AGUA | | M3 | 0,020 | 0,15 | 0,00 | |
| ARENA | | M3 | 0,010 | 15,00 | 0,15 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,73 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 5,11 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 1,28 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 6,39 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 6,39 |

SON: SEIS DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 59 DE 112

RUBRO : 59

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:2 PAETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M 0,18

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |

SUBTOTAL N 3,52

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD B</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| CEMENTO | KG | 6,600 | 0,18 | 1,19 |
| ARENA | M3 | 0,042 | 15,00 | 0,63 |
| AGUA | M3 | 0,150 | 0,15 | 0,02 |
| IMPERMIABILIZANTE | LTS | 0,130 | 5,00 | 0,65 |
| ANDAMIOS | GLB | 0,900 | 3,00 | 2,70 |

SUBTOTAL O 5,19

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD B</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 8,89 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 2,22 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 11,11 |
| VALOR OFERTADO | 11,11 |

SON: ONCE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 60 DE 112

RUBRO : 60

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 1A7

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|---|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,11 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,300 | 0,92 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,400 | 1,20 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 2,12 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM | | M | 1,000 | 10,87 | 10,87 | |
| POLILIMPIA | | GL | 0,005 | 32,97 | 0,16 | |
| POLIPEGA | | GL | 0,010 | 54,51 | 0,55 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 11,58 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 13,81 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 3,45 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 17,26 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 17,26 |

SON: DIECISIETE DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 61 DE 112

RUBRO : 61

UNIDAD: U

DETALLE : CODO 90° PVC-D D = 160 MM

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,08 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,08 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PLOMERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,250 | 0,76 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,250 | 0,75 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 1,51 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CODO DE 90° PVC D=160MM | | U | 1,000 | 8,60 | 8,60 | |
| POLILIMPIA | | GL | 0,005 | 32,97 | 0,16 | |
| POLIPEGA | | GL | 0,010 | 54,51 | 0,55 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 9,31 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 10,90 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | | 25,00% 2,73 |
| UTILIDAD (%) | | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 13,63 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 13,63 |

SON: TRECE DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 62 DE 112

RUBRO : 62

UNIDAD: U

DETALLE : VALVULA DE COMPUERTA H.F. D=110 MM(INC.ACESORIOS)

ESPECIFICACIONES: INCLUYE ACCESORIOS

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,71 |

SUBTOTAL M 0,71

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR | |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------|
| PLOMERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 3,000 | 9,15 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,500 | 4,52 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |

SUBTOTAL N 14,15

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| VALVULA COMPUERTA H.F. D=110MM | U | 1,000 | 240,00 | 240,00 |

SUBTOTAL O 240,00

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 254,86 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 63,72 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 318,58 |
| VALOR OFERTADO | 318,58 |

SON: TRESCIENTOS DIECIOCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 63 DE 112

RUBRO : 63

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:2 LISO E=2CM EXTERIOR (TANQUE FERROCEMENTO)

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,16 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,530 | 1,62 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,530 | 1,60 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3,22 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO | KG | 8,800 | 0,18 | 1,58 | |
| ARENA | M3 | 0,020 | 15,00 | 0,30 | |
| AGUA | M3 | 0,010 | 0,15 | 0,00 | |
| SUBTOTAL O | | | | 1,88 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 5,26 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 1,32 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 6,58 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 6,58 |

SON: SEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 64 DE 112

RUBRO : 64

UNIDAD: U

DETALLE : BLOQUE DE H.S. 39X15X8 CM F'C=210 KG/CM2 ASENTADO CON MORTERO(INC.ENCOFRADO)

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,15 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,15 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,320 | 0,98 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,320 | 1,93 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 2,91 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CEMENTO | | KG | 3,150 | 0,18 | 0,57 | |
| ARENA | | M3 | 0,006 | 15,00 | 0,09 | |
| RIPIO TRITURADO | | M3 | 0,009 | 25,00 | 0,23 | |
| AGUA | | M3 | 0,002 | 0,15 | 0,00 | |
| MADERA DE MONTE | | U | 1,500 | 2,40 | 3,60 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 4,49 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 7,55 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 1,89 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 9,44 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 9,44 | |

SON: NUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 65 DE 112

RUBRO : 65

UNIDAD: M2

DETALLE : MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.00M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,100 | 0,31 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,100 | 0,30 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,61 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.00M | M | 1,000 | 2,45 | 2,45 | |
| ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD | KG | 0,200 | 2,54 | 0,51 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 2,96 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,60 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,90 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 4,50 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 4,50 |

SON: CUATRO DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 66 DE 112

RUBRO : 66

UNIDAD: M2

DETALLE : MALLA EXAGONAL 5/8" H=1.50M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,100 | 0,31 |
| PEÓN EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,100 | 0,30 |

SUBTOTAL N 0,61

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| MALLA EXAGONAL 5/8": ALTURA 1.50M | M | 1,000 | 3,45 | 3,45 |
| ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD | KG | 0,200 | 2,54 | 0,51 |

SUBTOTAL O 3,96

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 4,60 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% |
| UTILIDAD (%) | 0,00% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 5,75 |
| VALOR OFERTADO | 5,75 |

SON: CINCO DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan

OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 67 DE 112

RUBRO : 67

UNIDAD: M2

DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,06 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,06 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,200 | 0,61 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,200 | 0,60 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,21 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| MALLA ELECTROSOLDADA 4.10 | M2 | 1,000 | 6,95 | 6,95 | |
| ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD | KG | 0,200 | 2,54 | 0,51 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 7,46 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 8,73 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 10,91 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 10,91 |

SON: DIEZ DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 68 DE 112

RUBRO : 68

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,02 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,02 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,080 | 0,24 |
| FIERRERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,040 | 0,12 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,004 | 0,01 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,37 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | | KG | 1,050 | 1,27 | 1,33 | |
| ALAMBRE NEGRO # 18 | | KG | 0,050 | 2,54 | 0,13 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 1,46 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 1,85 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 0,46 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 2,31 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 2,31 |

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 69 DE 112

RUBRO : 69

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,31 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,31 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,500 | 1,61 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,500 | 4,52 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 6,13 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| PIEDRA CLAIFICADA | | M3 | 1,050 | 30,00 | 31,50 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 31,50 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 37,94 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 9,49 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 47,43 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 47,43 | |

SON: CUARENTA Y SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 70 DE 112

RUBRO : 70

UNIDAD: U

DETALLE : CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,23 |

SUBTOTAL M

0,23

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,500 | 1,61 |

SUBTOTAL N

4,66

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | 2,960 | 1,27 | 3,76 |
| CEMENTO | KG | 139,440 | 0,18 | 25,10 |
| ARENA | M3 | 0,340 | 15,00 | 5,10 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,360 | 25,00 | 9,00 |
| AGUA | M3 | 0,110 | 0,15 | 0,02 |
| ANGULO L50X50X3 MM A36 | KG | 6,320 | 10,15 | 64,15 |
| TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M | M2 | 2,050 | 2,20 | 4,51 |
| ALFAJIAS 5X5X240 CM | ML | 1,000 | 0,95 | 0,95 |
| CLAVOS 2 1/2" | KG | 0,170 | 1,78 | 0,30 |
| ADITIVO SIKA 1 | KG | 1,610 | 1,38 | 2,22 |

SUBTOTAL O

115,11

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 120,00 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 30,00 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 150,00 |
| VALOR OFERTADO | 150,00 |

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO CINCUENTA DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 71 DE 112

RUBRO : 71

UNIDAD: M2

DETALLE : MAMPOSTERÍA DE LADRILLO

| <i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,40 |

SUBTOTAL M

0,40

| <i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</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> |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| ALBAÑIL | EO D2 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,315 | 4,01 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,315 | 3,96 |

SUBTOTAL N

7,97

| <i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> <i>A</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i> | <i>COSTO</i> <i>C=AxB</i> |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| LADRILLO 9*10*30 | U | 25,000 | 0,15 | 3,75 |
| ARENA NEGRA | M3 | 0,029 | 18,60 | 0,54 |
| CEMENTO | KG | 8,250 | 0,18 | 1,49 |
| PIGMENTO | LB | 1,000 | 3,45 | 3,45 |
| TABLA ENCOFRADO / 25 CM | U | 0,100 | 2,20 | 0,22 |
| PINGOS 2.5 M | U | 0,150 | 2,20 | 0,33 |
| ALAMBRE DE AMARRE - GALVANIZAD | KG | 0,005 | 2,54 | 0,01 |

SUBTOTAL O

9,79

| <i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> <i>A</i> | <i>TARIFA</i> <i>B</i> | <i>COSTO</i> <i>C=AxB</i> |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 18,16 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 4,54 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 22,70 |
| VALOR OFERTADO | 22,70 |

OBSERVACIONES: El precio del material incluye el transporte al sitio de la obra.

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON SETENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 72 DE 112

RUBRO : 72

UNIDAD: M3

DETALLE : MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,17 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,150 | 0,94 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,11 |

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR | |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------|
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,000 | 3,01 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3,33 | |

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| PIEDRA BOLA | M3 | 0,660 | 10,00 | 6,60 |
| SUB-BASE CLASE 3 | M3 | 0,440 | 4,30 | 1,89 |
| AGUA | M3 | 0,020 | 0,15 | 0,00 |
| SUBTOTAL O | | | | 8,49 |

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 12,93 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 3,23 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 16,16 |
| VALOR OFERTADO | 16,16 |

SON: DIECISEIS DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 73 DE 112

RUBRO : 73

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 0,020 | 0,10 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,020 | 0,06 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,020 | 0,12 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,18 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| ESTACAS DE MADERA | U | 1,000 | 0,15 | 0,15 | |
| CLAVOS | KG | 0,100 | 1,78 | 0,18 | |
| PINTURA ESMALTE | GL | 0,050 | 17,00 | 0,85 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,18 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,47 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,37 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1,84 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 1,84 |

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 74 DE 112

RUBRO : 74

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M

0,18

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR | |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------|
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,800 | 2,41 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,400 | 1,28 |

SUBTOTAL N

3,69

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL O

0,00

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3,87 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4,84 |
| VALOR OFERTADO | 4,84 |

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 75 DE 112

RUBRO : 75

UNIDAD: M2

DETALLE : EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,10 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,320 | 0,98 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,320 | 0,96 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,94 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| PIEDRA | M3 | 0,100 | 13,00 | 1,30 | |
| ARENA | M3 | 0,050 | 15,00 | 0,75 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 2,05 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 4,09 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 5,11 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 5,11 |

SON: CINCO DÓLARES CON ONCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 76 DE 112

RUBRO : 76

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,06 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,300 | 1,88 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,94 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,150 | 0,90 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,22 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| AGUA | M3 | 0,100 | 0,15 | 0,02 | |
| SUBTOTAL O | | | | 0,02 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,18 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,80 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3,98 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 3,98 |

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 77 DE 112

RUBRO : 77

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,45 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,45 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 1,000 | 6,02 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 9,07 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| MADERA DE MONTE | | U | 2,500 | 2,40 | 6,00 | |
| LISTONES | | M | 4,000 | 1,20 | 4,80 | |
| CLAVOS | | KG | 0,200 | 1,78 | 0,36 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 11,16 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 20,68 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 5,17 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 25,85 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 25,85 | |

SON: VEINTE Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 78 DE 112

RUBRO : 78

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 1,69 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,100 | 6,60 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 1,100 | 4,40 |
| SUBTOTAL M | | | | | 12,69 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,200 | 3,85 |
| ALBAÑIL | EO D2 2,00 | 3,05 | 6,10 | 1,650 | 10,07 |
| PEÓN | EO E2 4,00 | 3,01 | 12,04 | 1,650 | 19,87 |
| SUBTOTAL N | | | | | 33,79 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO | KG | 350,000 | 0,18 | 63,00 | |
| ARENA | M3 | 0,650 | 15,00 | 9,75 | |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,950 | 25,00 | 23,75 | |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 | |
| SUBTOTAL O | | | | 96,54 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 143,02 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 35,76 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 178,78 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 178,78 |

SON: CIENTO SETENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 79 DE 112

RUBRO : 79

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,02 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,02 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,080 | 0,24 |
| FIERRERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,040 | 0,12 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,004 | 0,01 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,37 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | | KG | 1,050 | 1,27 | 1,33 | |
| ALAMBRE NEGRO # 18 | | KG | 0,050 | 2,54 | 0,13 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,46 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 1,85 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 0,46 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 2,31 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 2,31 |

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 80 DE 112

RUBRO : 80

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:2 PALETEADO FINO (E=1.5CM) CON IMPERMEABILIZANTE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M 0,18

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |

SUBTOTAL N 3,52

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD B</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| CEMENTO | KG | 6,600 | 0,18 | 1,19 |
| ARENA | M3 | 0,042 | 15,00 | 0,63 |
| AGUA | M3 | 0,150 | 0,15 | 0,02 |
| IMPERMIABILIZANTE | LTS | 0,130 | 5,00 | 0,65 |
| ANDAMIOS | GLB | 0,900 | 3,00 | 2,70 |

SUBTOTAL O 5,19

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD B</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 8,89 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 2,22 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 11,11 |
| VALOR OFERTADO | 11,11 |

SON: ONCE DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 81 DE 112

RUBRO : 81

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL PÉTREO PARA FILTRO

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,31 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,31 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,500 | 1,61 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,500 | 4,52 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 6,13 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| PIEDRA CLAIFICADA | | M3 | 1,050 | 30,00 | 31,50 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 31,50 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 37,94 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 9,49 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 47,43 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 47,43 | |

SON: CUARENTA Y SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 82 DE 112

RUBRO : 82

UNIDAD: M3

DETALLE : MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,17 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,150 | 0,94 |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,11 |

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,000 | 3,01 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3,33 |

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| PIEDRA BOLA | M3 | 0,660 | 10,00 | 6,60 |
| SUB-BASE CLASE 3 | M3 | 0,440 | 4,30 | 1,89 |
| AGUA | M3 | 0,020 | 0,15 | 0,00 |
| SUBTOTAL O | | | | 8,49 |

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 12,93 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 3,23 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 16,16 |
| VALOR OFERTADO | 16,16 |

SON: DIECISEIS DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 83 DE 112

RUBRO : 83

UNIDAD: M

DETALLE : TUBERÍA PVC-D D = 160 MM, EN PLANTA DE TRATAMIENTO NTE-INEN 2059 SERIE 1A7

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|---|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,11 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,300 | 0,92 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,400 | 1,20 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 2,12 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| TUBERÍA PVC DE ALCANTARILLADO CORRUGADA D=160MM | | M | 1,000 | 10,87 | 10,87 | |
| POLILIMPIA | | GL | 0,005 | 32,97 | 0,16 | |
| POLIPEGA | | GL | 0,010 | 54,51 | 0,55 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 11,58 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 13,81 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 3,45 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 17,26 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 17,26 |

SON: DIECISIETE DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 84 DE 112

RUBRO : 84

UNIDAD: U

DETALLE : CAJAS REVISION H.S. 0.60X0.60 TAPA H.A

ESPECIFICACIONES: VARRILAS D=8 mm

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,23 |

SUBTOTAL M

0,23

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,500 | 1,61 |

SUBTOTAL N

4,66

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | 2,960 | 1,27 | 3,76 |
| CEMENTO | KG | 139,440 | 0,18 | 25,10 |
| ARENA | M3 | 0,340 | 15,00 | 5,10 |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,360 | 25,00 | 9,00 |
| AGUA | M3 | 0,110 | 0,15 | 0,02 |
| ANGULO L50X50X3 MM A36 | KG | 6,320 | 10,15 | 64,15 |
| TABLA DE ENCOFRADO 0.30X2.4 M | M2 | 2,050 | 2,20 | 4,51 |
| ALFAJIAS 5X5X240 CM | ML | 1,000 | 0,95 | 0,95 |
| CLAVOS 2 1/2" | KG | 0,170 | 1,78 | 0,30 |
| ADITIVO SIKA 1 | KG | 1,610 | 1,38 | 2,22 |

SUBTOTAL O

115,11

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 120,00 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 30,00 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 150,00 |
| VALOR OFERTADO | 150,00 |

OBSERVACIONES: PAREDES ALISADAS MORTERO 1:3 , ZOCALO e=10 cm

SON: CIENTO CINCUENTA DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 85 DE 112

RUBRO : 85

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 3,72 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 5,000 | 25,00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 28,72 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 8,000 | 25,68 |
| CADENERO | EO D2 2,00 | 3,05 | 6,10 | 8,000 | 48,80 |
| SUBTOTAL N | | | | | 74,48 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| ESTACAS DE MADERA | U | 50,000 | 0,15 | 7,50 | |
| CLAVOS | KG | 2,000 | 1,78 | 3,56 | |
| PINTURA ESMALTE | GL | 0,150 | 17,00 | 2,55 | |
| MOJONES | U | 1,000 | 5,25 | 5,25 | |
| SUBTOTAL O | | | | 18,86 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 122,06 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 30,52 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 152,58 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 152,58 |

SON: CIENTO CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 86 DE 112

RUBRO : 86

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

| EQUIPO | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|------------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M 0,18

| MANO DE OBRA | | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---------------------|-------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,800 | 2,41 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,400 | 1,28 |

SUBTOTAL N 3,69

| MATERIALES | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL O 0,00

| TRANSPORTE | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3,87 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4,84 |
| VALOR OFERTADO | 4,84 |

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 87 DE 112

RUBRO : 87

DETALLE : H.C. F'C=180 KG/CM2

UNIDAD: M3

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,89 | |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,000 | 6,00 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 6,89 | |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> | |
| MAESTRO TÍTULO SECAP | EO C1 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,000 | 3,21 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,200 | 3,66 |
| PEÓN | EO E2 | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 1,200 | 10,84 |
| SUBTOTAL N | | | | | 17,71 | |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | | |
| CEMENTO | KG | 300,000 | 0,18 | 54,00 | | |
| ARENA | M3 | 0,475 | 15,00 | 7,13 | | |
| PIEDRA | M3 | 0,950 | 13,00 | 12,35 | | |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 | | |
| SUBTOTAL O | | | | 73,52 | | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 98,12 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 24,53 | |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 122,65 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 122,65 | |

SON: CIENTO VEINTE Y DOS DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 88 DE 112

RUBRO : 88

UNIDAD: M2

DETALLE : MAMPOSTERIA DE BLOQUE MACIZO E=0.15M

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,24 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,24 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,530 | 1,62 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,530 | 3,19 |
| SUBTOTAL N | | | | | 4,81 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| BLOQUE MACIZO E=0.12M | U | 13,000 | 0,30 | 3,90 | |
| CEMENTO | KG | 5,500 | 0,18 | 0,99 | |
| ARENA | M3 | 0,130 | 15,00 | 1,95 | |
| AGUA | M3 | 0,090 | 0,15 | 0,01 | |
| SUBTOTAL O | | | | 6,85 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 11,90 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 2,98 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 14,88 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 14,88 |

SON: CATORCE DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 89 DE 112

RUBRO : 89

UNIDAD: M

DETALLE : SUMINISTRO E INSTALACION MALLA DE CERRAMIENTO 50/10; H=1.50M

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,12 |
| SUBTOTAL M | | | | | | <u>0,12</u> |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,270 | 0,82 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,270 | 1,63 |
| SUBTOTAL N | | | | | | <u>2,45</u> |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| MALLA DE CERRAMIENTO 50/10 | | M2 | 1,500 | 11,85 | 17,78 | |
| TUBO POSTE H-G D=11/2" | | M | 0,900 | 7,00 | 6,30 | |
| ALAMBRE DE PUAS | | M | 3,000 | 0,36 | 1,08 | |
| SUBTOTAL O | | | | | <u>25,16</u> | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | <u>0,00</u> | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 27,73 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 6,93 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 34,66 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 34,66 |

SON: TREINTA Y CUATRO DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 90 DE 112

RUBRO : 90

UNIDAD: U

DETALLE : PUERTA MALLA H=2.20 M; L=4M

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,73 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,73 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,600 | 4,88 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 1,600 | 9,63 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 14,51 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| PUERTA MALLA H=2.20M; L=4.00 M | | U | 1,000 | 280,00 | 280,00 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 280,00 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 295,24 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 73,81 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 369,05 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 369,05 | |

SON: TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE DÓLARES CON CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 91 DE 112

RUBRO : 91

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 0,020 | 0,10 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,11 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,020 | 0,06 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,020 | 0,12 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,18 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| ESTACAS DE MADERA | U | 1,000 | 0,15 | 0,15 | |
| CLAVOS | KG | 0,100 | 1,78 | 0,18 | |
| PINTURA ESMALTE | GL | 0,050 | 17,00 | 0,85 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,18 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,47 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,37 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1,84 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 1,84 |

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 92 DE 112

RUBRO : 92

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

| EQUIPO | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|------------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M

0,18

| MANO DE OBRA | | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---------------------|-------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,800 | 2,41 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,400 | 1,28 |

SUBTOTAL N

3,69

| MATERIALES | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL O

0,00

| TRANSPORTE | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |
| | | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3,87 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4,84 |
| VALOR OFERTADO | 4,84 |

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 93 DE 112

RUBRO : 93

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,45 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,45 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 1,000 | 6,02 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 9,07 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| MADERA DE MONTE | | U | 2,500 | 2,40 | 6,00 | |
| LISTONES | | M | 4,000 | 1,20 | 4,80 | |
| CLAVOS | | KG | 0,200 | 1,78 | 0,36 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 11,16 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 20,68 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 5,17 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 25,85 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 25,85 |

SON: VEINTE Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 94 DE 112

RUBRO : 94

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,18 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,52 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CEMENTO | | KG | 5,500 | 0,18 | 0,99 | |
| ARENA | | M3 | 0,040 | 15,00 | 0,60 | |
| AGUA | | M3 | 0,200 | 0,15 | 0,03 | |
| ANDAMIOS | | GLB | 0,900 | 3,00 | 2,70 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 4,32 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 8,02 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 2,01 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 10,03 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 10,03 | |

SON: DIEZ DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 95 DE 112

RUBRO : 95

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 1,69 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,100 | 6,60 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 1,100 | 4,40 |
| SUBTOTAL M | | | | | 12,69 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,200 | 3,85 |
| ALBAÑIL | EO D2 2,00 | 3,05 | 6,10 | 1,650 | 10,07 |
| PEÓN | EO E2 4,00 | 3,01 | 12,04 | 1,650 | 19,87 |
| SUBTOTAL N | | | | | 33,79 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO | KG | 350,000 | 0,18 | 63,00 | |
| ARENA | M3 | 0,650 | 15,00 | 9,75 | |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,950 | 25,00 | 23,75 | |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 | |
| SUBTOTAL O | | | | 96,54 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 143,02 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 35,76 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 178,78 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 178,78 |

SON: CIENTO SETENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 96 DE 112

RUBRO : 96

UNIDAD: M2

DETALLE : EMPEDRADO PARA REPLANTILLO E=10 CM INL, EMPORADO CON SUB-BASE

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,10 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,320 | 0,98 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,320 | 0,96 |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,94 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| PIEDRA | M3 | 0,100 | 13,00 | 1,30 | |
| ARENA | M3 | 0,050 | 15,00 | 0,75 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 2,05 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 4,09 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 1,02 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 5,11 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 5,11 |

SON: CINCO DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 97 DE 112

RUBRO : 97

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN SUPERFICIAL

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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 |
| EQUIPO TOPOGRÁFICO | 1,00 | 5,00 | 5,00 | 0,020 | 0,10 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,11 |

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| TOPÓGRAFO 1 | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,020 | 0,06 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,020 | 0,12 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,18 |

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| ESTACAS DE MADERA | U | 1,000 | 0,15 | 0,15 |
| CLAVOS | KG | 0,100 | 1,78 | 0,18 |
| PINTURA ESMALTE | GL | 0,050 | 17,00 | 0,85 |
| SUBTOTAL O | | | | 1,18 |

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 1,47 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,37 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 1,84 |
| VALOR OFERTADO | 1,84 |

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 98 DE 112

RUBRO : 98

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2M

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

| EQUIPO | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|------------------------------|--|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |

SUBTOTAL M

0,18

| MANO DE OBRA | | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
|---------------------|-------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | A | B | C=AxB | R | D=CxR |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,800 | 2,41 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,400 | 1,28 |

SUBTOTAL N

3,69

| MATERIALES | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |

SUBTOTAL O

0,00

| TRANSPORTE | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
|--------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | | | A | B | C=AxB |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 3,87 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 4,84 |
| VALOR OFERTADO | 4,84 |

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 99 DE 112

RUBRO : 99

UNIDAD: M3

DETALLE : MEJORAMIENTO DE SUELO

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,17 |
| COMPACTADORA | 1,00 | 6,25 | 6,25 | 0,150 | 0,94 |

SUBTOTAL M 1,11

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,000 | 3,01 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,100 | 0,32 |

SUBTOTAL N 3,33

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| PIEDRA BOLA | M3 | 0,660 | 10,00 | 6,60 |
| SUB-BASE CLASE 3 | M3 | 0,440 | 4,30 | 1,89 |
| AGUA | M3 | 0,020 | 0,15 | 0,00 |

SUBTOTAL O 8,49

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 12,93 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 3,23 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 16,16 |
| VALOR OFERTADO | 16,16 |

SON: DIECISEIS DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 100 DE 112

RUBRO : 100

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,02 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,02 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,080 | 0,24 |
| FIERRERO | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,040 | 0,12 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,004 | 0,01 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,37 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | | KG | 1,050 | 1,27 | 1,33 | |
| ALAMBRE NEGRO # 18 | | KG | 0,050 | 2,54 | 0,13 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1,46 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1,85 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 0,46 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 2,31 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 2,31 | |

OBSERVACIONES: R=0.04

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 101 DE 112

RUBRO : 101

DETALLE : H.C. F'C=180 KG/CM2

UNIDAD: M3

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,89 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,000 | 6,00 |

SUBTOTAL M 6,89

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> | |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-------|
| MAESTRO TÍTULO SECAP | EO C1 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,000 | 3,21 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,200 | 3,66 |
| PEÓN | EO E2 | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 1,200 | 10,84 |

SUBTOTAL N 17,71

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| CEMENTO | KG | 300,000 | 0,18 | 54,00 |
| ARENA | M3 | 0,475 | 15,00 | 7,13 |
| PIEDRA | M3 | 0,950 | 13,00 | 12,35 |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 |

SUBTOTAL O 73,52

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 98,12 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% |
| UTILIDAD (%) | 0,00% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 122,65 |
| VALOR OFERTADO | 122,65 |

SON: CIENTO VEINTE Y DOS DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 102 DE 112

RUBRO : 102

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE, F'c = 210 KG/CM2

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 1,69 |
| CONCRETERA | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 1,100 | 6,60 |
| VIBRADOR | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 1,100 | 4,40 |
| SUBTOTAL M | | | | | 12,69 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 1,00 | 3,21 | 3,21 | 1,200 | 3,85 |
| ALBAÑIL | EO D2 2,00 | 3,05 | 6,10 | 1,650 | 10,07 |
| PEÓN | EO E2 4,00 | 3,01 | 12,04 | 1,650 | 19,87 |
| SUBTOTAL N | | | | | 33,79 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO | KG | 350,000 | 0,18 | 63,00 | |
| ARENA | M3 | 0,650 | 15,00 | 9,75 | |
| RIPIO TRITURADO | M3 | 0,950 | 25,00 | 23,75 | |
| AGUA | M3 | 0,240 | 0,15 | 0,04 | |
| SUBTOTAL O | | | | 96,54 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 143,02 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 25,00% | 35,76 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 178,78 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 178,78 |

SON: CIENTO SETENTA Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 103 DE 112

RUBRO : 103

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,45 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,45 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,000 | 3,05 |
| PEÓN | EO E2 | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 1,000 | 6,02 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 9,07 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| MADERA DE MONTE | | U | 2,500 | 2,40 | 6,00 | |
| LISTONES | | M | 4,000 | 1,20 | 4,80 | |
| CLAVOS | | KG | 0,200 | 1,78 | 0,36 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 11,16 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 20,68 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 5,17 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 25,85 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 25,85 |

SON: VEINTE Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 104 DE 112

RUBRO : 104

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO MORTERO 1:3 PALETEADO FINO (E=1.5CM)

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,18 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,18 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,500 | 1,53 |
| PEÓN | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,500 | 1,51 |
| MAESTRO DE OBRA | EO C2 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,150 | 0,48 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,52 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CEMENTO | | KG | 5,500 | 0,18 | 0,99 | |
| ARENA | | M3 | 0,040 | 15,00 | 0,60 | |
| AGUA | | M3 | 0,200 | 0,15 | 0,03 | |
| ANDAMIOS | | GLB | 0,900 | 3,00 | 2,70 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 4,32 | |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 8,02 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 2,01 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 10,03 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 10,03 | |

SON: DIEZ DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 105 DE 112

RUBRO : 105

DETALLE : ESCALERA HG D = 3/4"

UNIDAD: M

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,31 |
| CORTADORA ELÉCTRICA DE HIERRO | 1,00 | 0,97 | 0,97 | 0,250 | 0,24 |
| SOLDADORA | 1,00 | 5,77 | 5,77 | 0,250 | 1,44 |
| COMPRESOR DE 2 HP | 1,00 | 2,54 | 2,54 | 0,250 | 0,64 |
| SUBTOTAL M | | | | | 2,63 |

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| MAESTRO TÍTULO SECAP EO C1 | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,250 | 0,80 |
| MAESTRO SOLDADOR ESPECIALIZADO EO C1 | 4,00 | 3,06 | 12,24 | 0,250 | 3,06 |
| AYUDANTE EO E2 | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,250 | 2,26 |
| SUBTOTAL N | | | | | 6,12 |

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| TUBO HG 3/4" X 3M | U | 0,333 | 10,76 | 3,58 |
| ELECTRODOS 6011 1/8 | LB | 0,040 | 2,30 | 0,09 |
| SUBTOTAL O | | | | 3,67 |

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 12,42 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 3,11 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 15,53 |
| VALOR OFERTADO | 15,53 |

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 106 DE 112

RUBRO : 106

UNIDAD: U

DETALLE : TAPA Hªº, BOCA DE VISITA CON CERCO, D = 6 MM Y MARCO METÁLICO

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,91 |

SUBTOTAL M

0,91

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 2,000 | 6,10 |
| AYUDANTE | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 2,000 | 6,02 |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 2,000 | 6,02 |

SUBTOTAL N

18,14

| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2 | KG | 5,000 | 1,27 | 6,35 |
| ALAMBRE # 18 | KG | 0,100 | 2,54 | 0,25 |
| CEMENTO | KG | 12,500 | 0,18 | 2,25 |
| ARENA | M3 | 0,080 | 15,00 | 1,20 |
| AGUA | M3 | 0,040 | 0,15 | 0,01 |
| CLAVOS | KG | 0,200 | 1,78 | 0,36 |
| MARCO METÁLICO PARA 600 MM | U | 1,000 | 12,89 | 12,89 |

SUBTOTAL O

23,31

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P

0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 42,36 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 10,59 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 52,95 |
| VALOR OFERTADO | 52,95 |

SON: CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 107 DE 112

RUBRO : 107

UNIDAD: M2

DETALLE : BLANQUEADO CON CEMENTO BLANCO DOS MANOS (CERRAMIENTO)

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,18 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,18 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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 | 3,05 | 3,05 | 0,400 | 1,22 |
| PEÓN | EO E2 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,400 | 2,41 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3,63 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| CEMENTO BLANCO | KG | 0,200 | 0,35 | 0,07 | |
| AGUA | M3 | 0,010 | 0,15 | 0,00 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 0,07 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,88 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 0,97 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 4,85 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 4,85 |

SON: CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 108 DE 112

RUBRO : 108

UNIDAD: M

DETALLE : CINTA NEOPRENO AISLANTE 0.7 MM X20 CM

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,09 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,09 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,300 | 0,92 |
| AYUDANTE | EO E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,300 | 0,90 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 1,82 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| CINTA DE NEOPRENO 0.7 MM X 20 CM | | M | 1,000 | 73,00 | 73,00 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 73,00 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 74,91 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% | 18,73 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 93,64 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 93,64 |

SON: NOVENTA Y TRES DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 109 DE 112

RUBRO : 109

DETALLE : Áreas Plantadas

UNIDAD: m2

| <i>EQUIPO</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|------------------------------|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0,03 |

SUBTOTAL M 0,03

| <i>MANO DE OBRA</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|---------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| PEON | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,200 | 0,60 |

SUBTOTAL N 0,60

| <i>MATERIALES</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------|---------------|-----------------|---------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> |
| Árbol de la Zona | u | 0,200 | 6,00 | 1,20 |

SUBTOTAL O 1,20

| <i>TRANSPORTE</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> |
| | | | | 0,00 |

SUBTOTAL P 0,00

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 1,83 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 0,46 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 2,29 |
| VALOR OFERTADO | 2,29 |

SON: DOS DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA,PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 110 DE 112

RUBRO : 110

UNIDAD: m2

DETALLE : Áreas Sembradas

| <i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</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. | | | | | 0,15 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,15 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</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> |
| PEÓN | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 1,000 | 3,01 |
| SUBTOTAL N | | | | | 3,01 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| Semilla Seleccionada | sobre | 0,350 | 15,75 | 5,51 | |
| SUBTOTAL O | | | | 5,51 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 8,67 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 25,00% 2,17 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 10,84 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 10,84 |

SON: DIEZ DÓLARES CON OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 111 DE 112

RUBRO : 111

DETALLE : Señales de Advertencia

UNIDAD: u

| EQUIPO DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 1,82 |
| Soldadora Eléctrica | 1,00 | 1,77 | 1,77 | 4,000 | 7,08 |
| SUBTOTAL M | | | | | 8,90 |

| MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|---|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Maestro Soldador Especializado | EO C1 1,00 | 3,06 | 3,06 | 4,000 | 12,24 |
| AYUDANTE | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 4,000 | 12,04 |
| PEON | EO E2 1,00 | 3,01 | 3,01 | 4,000 | 12,04 |
| SUBTOTAL N | | | | | 36,32 |

| MATERIALES DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Tool L/C 10 (2.44x1.22) | u | 0,250 | 21,60 | 5,40 |
| Tubería HG 2" x 6.00 m | u | 1,800 | 53,70 | 96,66 |
| Electrodos 6011 1/8 | lb | 0,440 | 2,30 | 1,01 |
| Thinner | gl | 0,020 | 6,20 | 0,12 |
| Hormigón Premezclado | m3 | 0,022 | 85,23 | 1,88 |
| Pintura Reflectiva | gl | 1,000 | 22,00 | 22,00 |
| SUBTOTAL O | | | | 127,07 |

| TRANSPORTE DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB |
|---|---------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 |

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 172,29 |
| INDIRECTOS (%) | 25,00% 43,07 |
| UTILIDAD (%) | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 215,36 |
| VALOR OFERTADO | 215,36 |

SON: DOSCIENTOS QUINCE DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

NOMBRE DEL OFERENTE: FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ , CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 112 DE 112

RUBRO : 112

UNIDAD: m3

DETALLE : Agua para Control de Polvo

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0,87 |
| Tanquero de Agua | | 1,00 | 1,65 | 1,65 | 4,000 | 6,60 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 7,47 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Chofer Tipo C | TC D2 | 1,00 | 4,36 | 4,36 | 4,000 | 17,44 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 17,44 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| Agua | | m3 | 1,000 | 0,15 | 0,15 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 0,15 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCIÓN</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 25,06 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | | 25,00% 6,27 |
| UTILIDAD (%) | | | | | | 0,00% 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 31,33 |
| VALOR OFERTADO | | | | | | 31,33 |

SON: TREINTA Y UN DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: Agosto del 2014

Egda. Natasha Viñan
OFERENTE

ANEXO N° 13

N 9'889.000

N 9'888.900

N 9'888.800

N 9'888.700

N 9'888.600



E 767.000

E 767.100

E 767.200

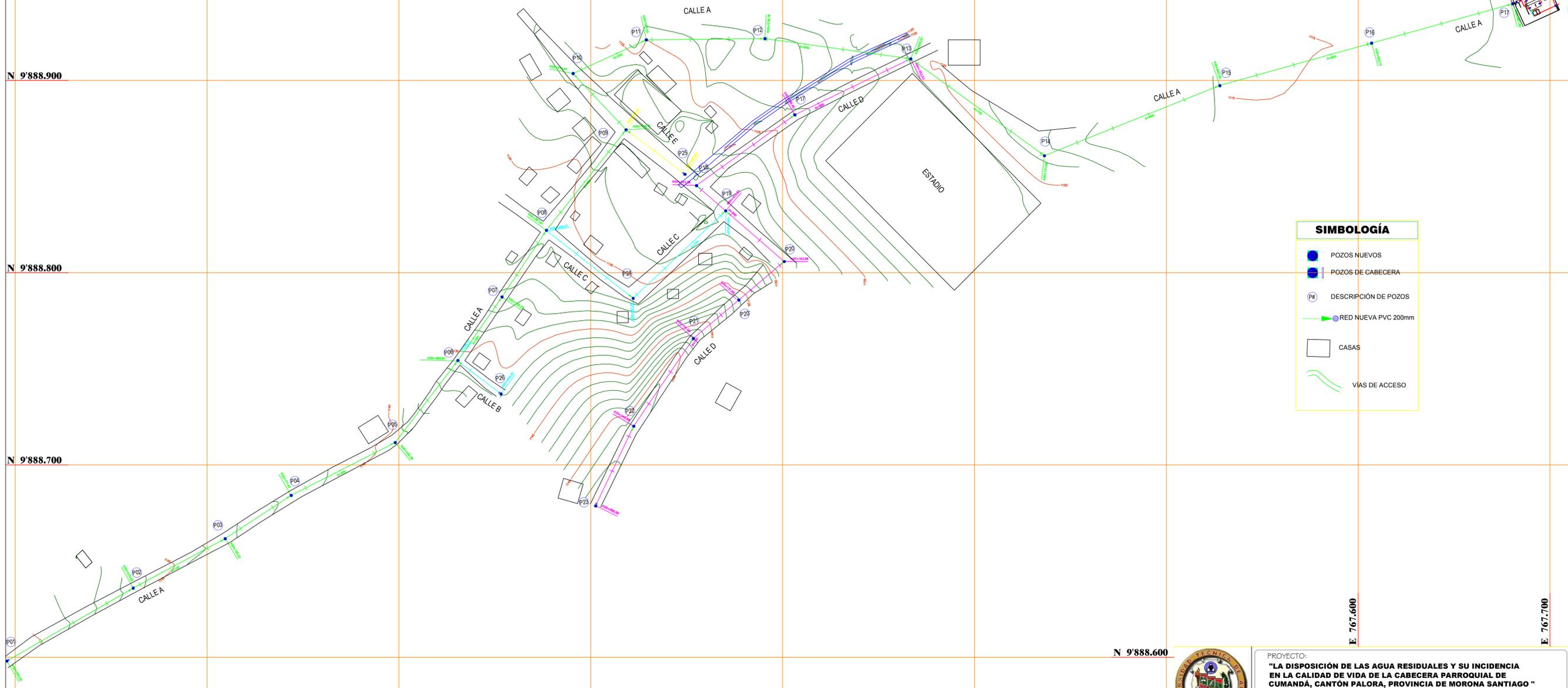
E 767.300

E 767.400

E 767.500

E 767.600

E 767.700



SIMBOLOGÍA

- POZOS NUEVOS
- POZOS DE CABECERA
- P# DESCRIPCIÓN DE POZOS
- RED NUEVA PVC 200mm
- CASAS
- ~ VÍAS DE ACCESO



PROYECTO:
"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACIÓN:
 SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDÁ CANTÓN: PALORA
 PARROQUIA: CUMANDÁ PROVINCIA: MORONA SANTIAGO

Entidad Beneficiada: **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

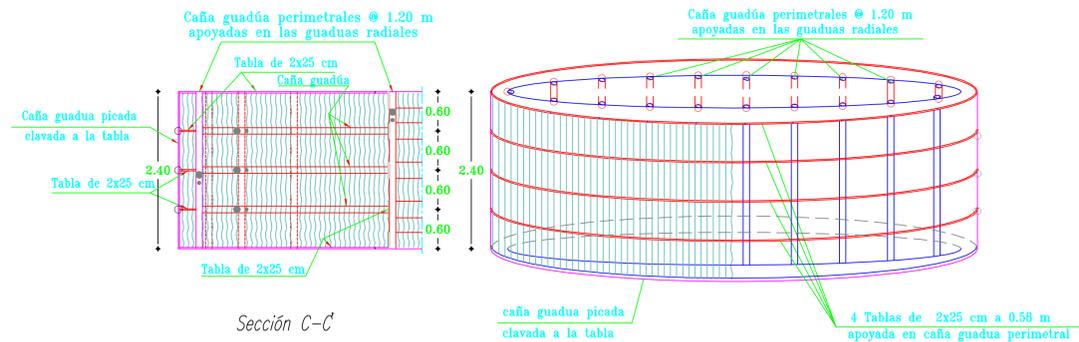
Contiene: **IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.**

| | | | |
|---|---|-----------------------|-----------------------------------|
| Realizó: Egla. Natasha Vñan EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL | Aprobó: Ing. Mg Fabian Morales TITULAR EN EJERCICIO | Escala: 1:1000 | Dibujó: Natasha Vñan |
| | | Fecha: AGOSTO/2014 | Lámina #: 1 de 1 |

PLANILLA DE ACEROS

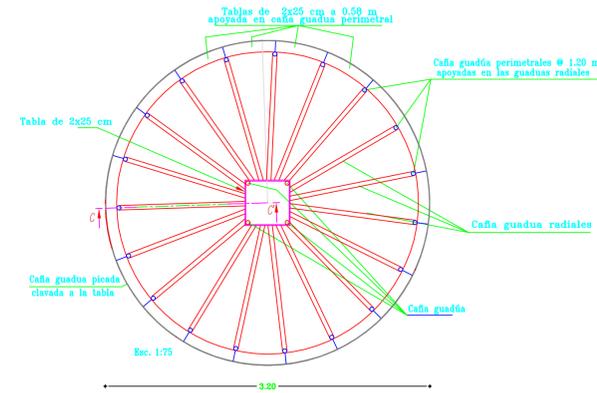
VARILLA CORRUGADA

| MC | TIPO | Ø | N° | DIMENSIONES | | | | | | LONG. CORTE | LONG. TOTAL | VAR. COMERCIAL LONG. | OBSERVACIONES |
|-----------------------------|------|----|----|-------------|--------|---|---|---|---|-------------|-------------|----------------------|---------------|
| | | | | a | b | c | d | e | g | | | | |
| FILTRO BIOLÓGICO ASCENDENTE | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | L | 10 | 30 | 1.14 | 1-0.20 | | | | | 2.17 | 65.10 | 12 | 5.43 |
| 21 | I | 8 | 4 | 7.85 | | | | | | 7.85 | 41.4 | 6 | 6.30 |
| 22 | I | 12 | 20 | 7.85 | | | | | | 7.85 | 157.0 | 12 | 13.08 |
| 23 | I | 10 | 20 | 7.85 | | | | | | 7.85 | 157.0 | 12 | 13.08 |



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED

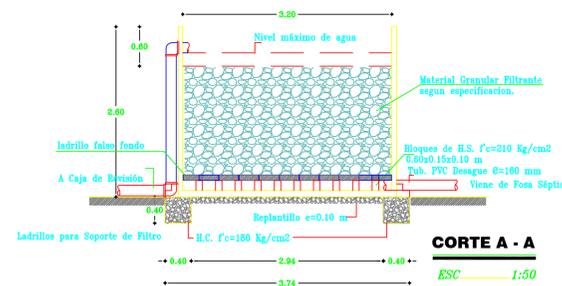
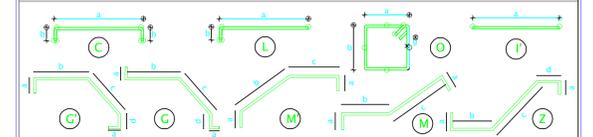
ESC. 1:50



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED

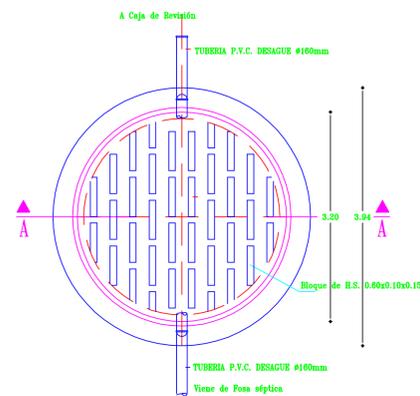
ESC. S/N

TIPOS DE DOBLADO



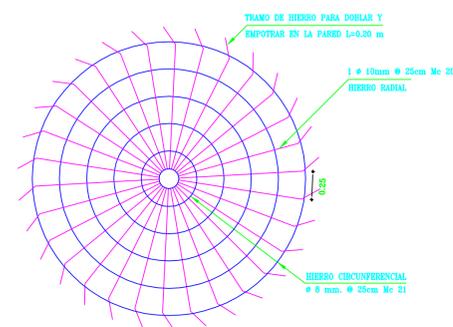
CORTE A - A

ESC. 1:50



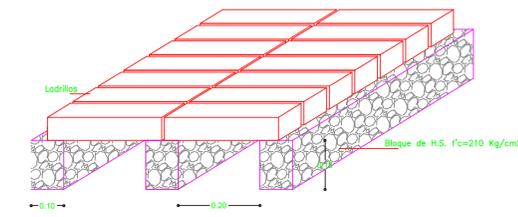
FILTRO BIOLÓGICO-ASCENDENTE TANQUE FERROCEMENTO - 20 m3 - PLANTA

ESC. 1:50



ARMADO DE LOSA DE FONDO O PISO

ESC. 1:30



DISPOSICION DE LADRILLOS EN FALSO FONDO

ESC. S/E

RESUMEN DE ACEROS

| ELEMENTO | Ø | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | QUINTALES POR ELEMENTO |
|----------|---|------|-------|-------|----|----|----|----|----|----|------------------------|
| FILTRO | | 5.43 | 13.08 | 13.08 | | | | | | | |

RESUMEN DE HORMIGON

| ELEMENTO | m3 |
|------------------|------|
| FILTRO BIOLÓGICO | 1.22 |
| PAREDES | 5.98 |
| TOTAL | 7.20 |

TRASLAPES

| DIAMETRO | LONGITUD | ELEMENTO | cm |
|----------|----------|-------------------|-----|
| 6 | 40 | COLUMNAS | 3.0 |
| 10 | 50 | VIGAS | 3.0 |
| 12 | 55 | CIMENTACIONES | 3.0 |
| 14 | 65 | LOSAS | 2.5 |
| 16 | 75 | CONTACTO CON AGUA | 7.0 |
| 18 | 80 | | |
| 20 | 90 | | |
| 22 | 100 | | |
| 28 | 130 | | |

REGLAMENTO

| GENERALIDADES | RESUMEN DE ALIVIANAMIENTOS |
|--|----------------------------|
| EL DISEÑO EN HORMIGON ARMADO CUMPLE CON LAS NORMAS TECNICAS DEL CODIGO A.C.I. - 318 - 89 LOS DETALLES QUE AQUI NO CONSTAN, DEBERAN BUSCAR POR EL MISMO CODIGO. | ALIVIANAMIENTOS |
| | LOSA CUBIERTA |
| | NUMERO |
| | TOTAL |

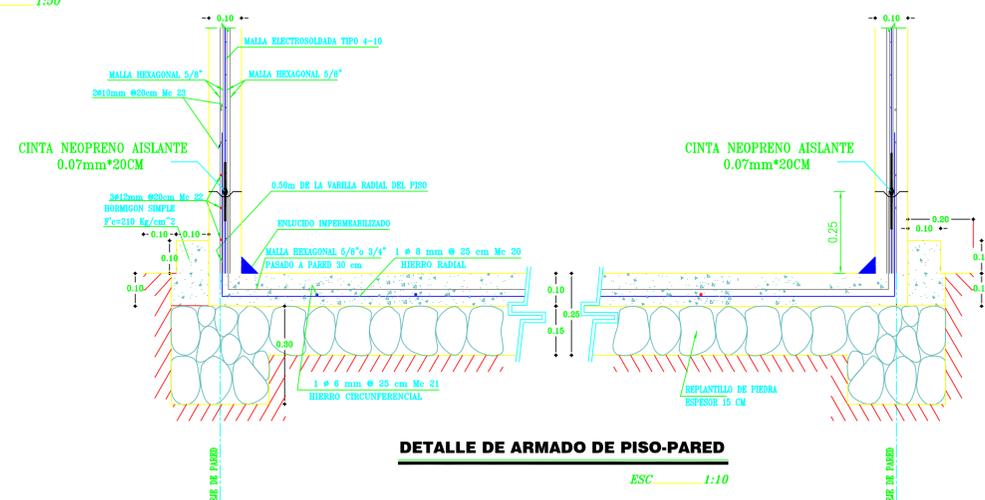
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, además el acero para estribos se usará $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.
- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados.
- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Ton/m^2 , particular que será obligación del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.



DETALLE 1 GENERAL

- LOS PETREOS SERÁN LIMPIOS DE TIERRAS, ARENAS, MATERIAL ORGÁNICO Y/O BASURAS
- PIEDRA $\phi = 80\text{mm}$; SUS DIÁMETROS PUEDEN VARIAR DESDE 100mm A LOS 60mm
- RIPO DE MINA $\phi = 50\text{mm}$; SU DIÁMETRO PEDE VARIAS DESDE 60mm A LOS 30mm
- RIPO TRITURADO $\phi = 25\text{mm}$; SU DIÁMETRO PEDE VARIAS DESDE 30mm A LOS 15mm
- PARA LOGRAR ESTA GRANULOMETRIAS SE TENDRÁ QUE TAMIZAR LOS MATERIALES Y DESECHAR LOS QUE NO ESTEN DENTRO DE LOS RANGOS



DETALLE DE ARMADO DE PISO-PARED

ESC. 1:10



PROYECTO:
"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUA RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACIÓN:
SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDA
PARROQUIA: CUMANDA

CANTON: PALORA
PROVINCIA: MORONA SANTIAGO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Contiene: - FILTRO BIOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Realizó:
Egla. Natasha Vñan
EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Aprobó:
Ing. Mg. Fabián Morales
TUTOR ENCARGADO

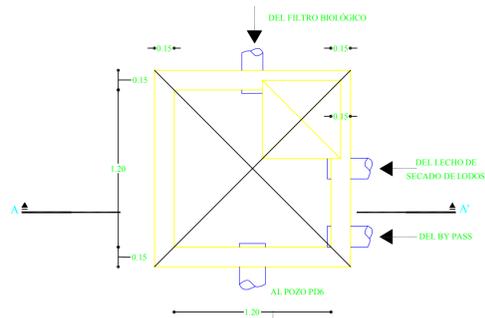
Escala:
INDICADAS

Dibujó:
Natasha Vñan

Fecha:
AGOSTO 2014

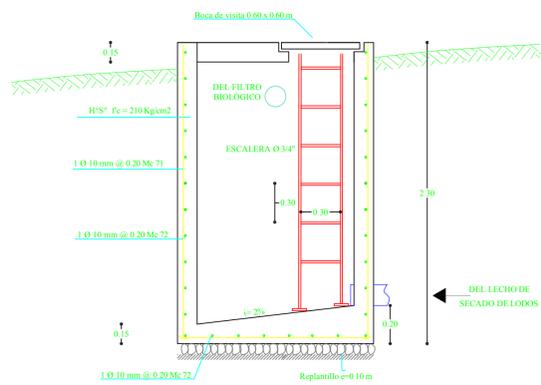
Lámina #:
4 de 4

POZO DE DESCARGA



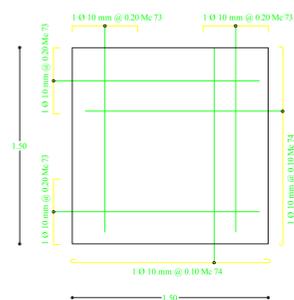
PLANTA

POZO DE DESCARGA



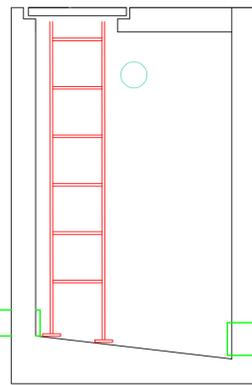
CORTE A-A'

POZO DE DESCARGA



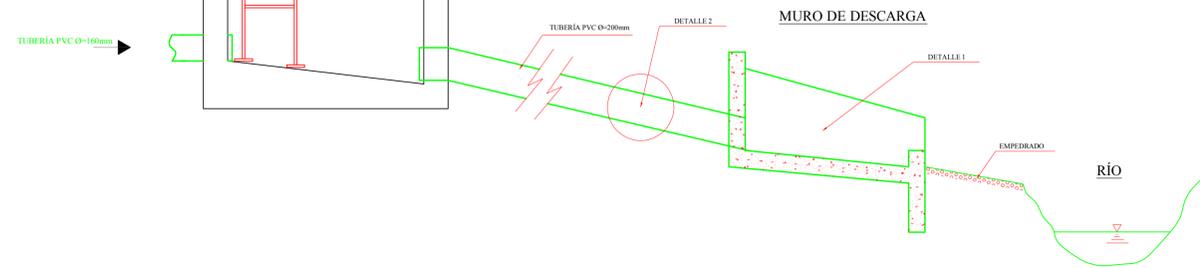
ARMADO DE LOSA

POZO DE DESCARGA



DETALLE DE DESCARGA AL RÍO

ESCALA ----- 1:20



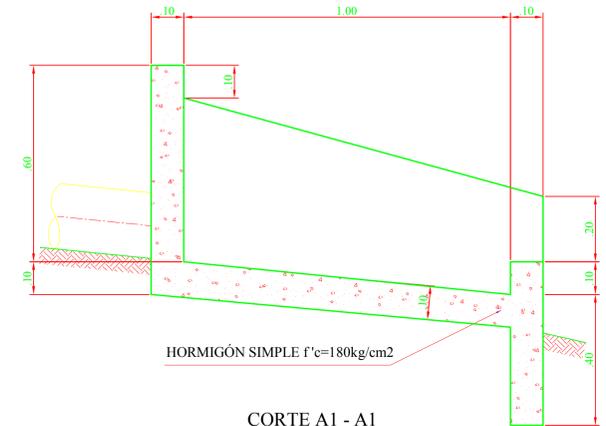
MURO DE DESCARGA SANITARIO



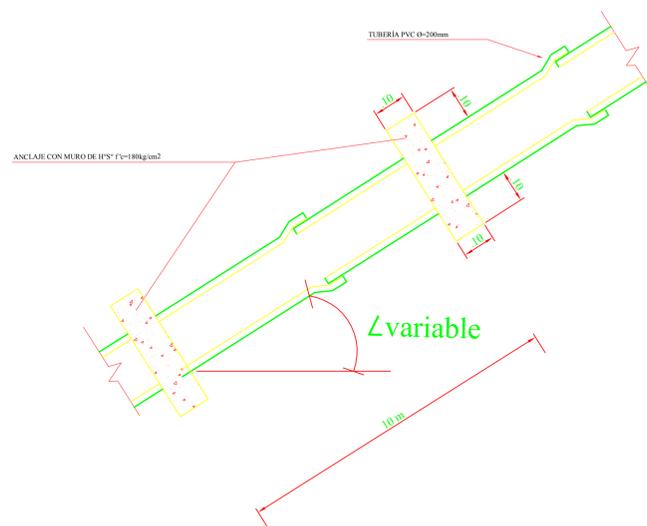
PLANTA

DETALLE 1

ESCALA ----- 1:10



CORTE A1 - A1



DETALLE 2

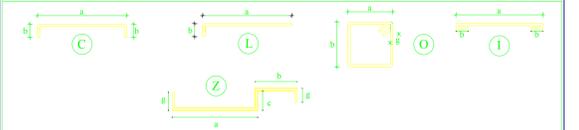
ESCALA ----- 1:10

PLANILLA DE ACEROS

VARILLA CORRUGADA

| MC | TIPO | Ø | Nº | DIMENSIONES | | | | | | | LONG. CORTE | LONG. TOTAL | VARILLA COMERCIAL LONG. | PESO kg | OBSERVACIONES |
|------------------|------|----|----|-------------|------|---|---|---|---|---|-------------|-------------|-------------------------|---------|---------------|
| | | | | a | b | c | d | e | f | g | | | | | |
| POZO DE DESCARGA | | | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | L | 10 | 32 | 2.20 | 0.10 | | | | | | 2.30 | 73.60 | 12 | 45.41 | |
| 72 | L | 10 | 64 | 1.40 | 0.10 | | | | | | 1.60 | 102.40 | 12 | 63.38 | |
| 73 | C | 10 | 32 | 0.50 | 0.10 | | | | | | 0.70 | 22.40 | 12 | 13.82 | |
| 74 | L | 10 | 16 | 1.40 | 0.10 | | | | | | 1.60 | 25.60 | 12 | 15.80 | |

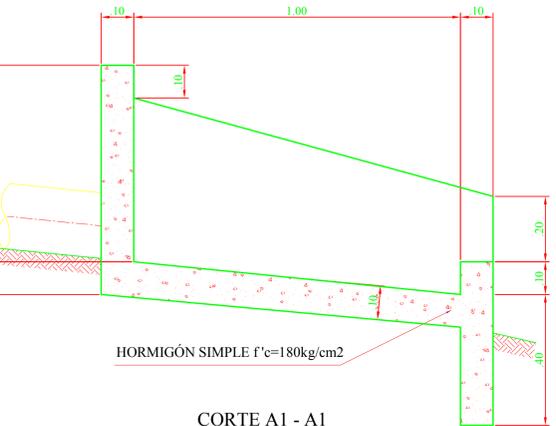
TIPOS DE DOBLADO



RESUMEN DE ACEROS

| Ø | 8 mm | 10 mm | 12 mm | 14 mm | 16 mm | 18 mm | 20 mm | 22 mm | 28 mm |
|--------------------|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Total por Diámetro | | 138.21 | | | | | | | |
| TOTAL = | | | | | 138.21 | | | | |

MURO DE DESCARGA SANITARIO



CORTE A1 - A1

PROYECTO:
"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACIÓN:
SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDA CANTÓN: PALORA
PARROQUIA: CUMANDA PROVINCIA: MORONA SANTIAGO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Contiene: - POZO DE DESCARGA .
- DESCARGA .

| | | | |
|--|--|---|--|
| Realizó: Egla. Natasha Vñan <small>EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL</small> | Aprobó: Ing. Mg. Fabián Morales <small>TUTOR ENCARGADO</small> | Escala: INDICADAS Fecha: AGOSTO 2014 | Dibujó: Natasha Vñan Lámina #: 1 de 1 |
|--|--|---|--|

N 9'889.000

N 9'888.900

N 9'888.800

N 9'888.700

N 9'888.600



E 767.000

E 767.100

E 767.200

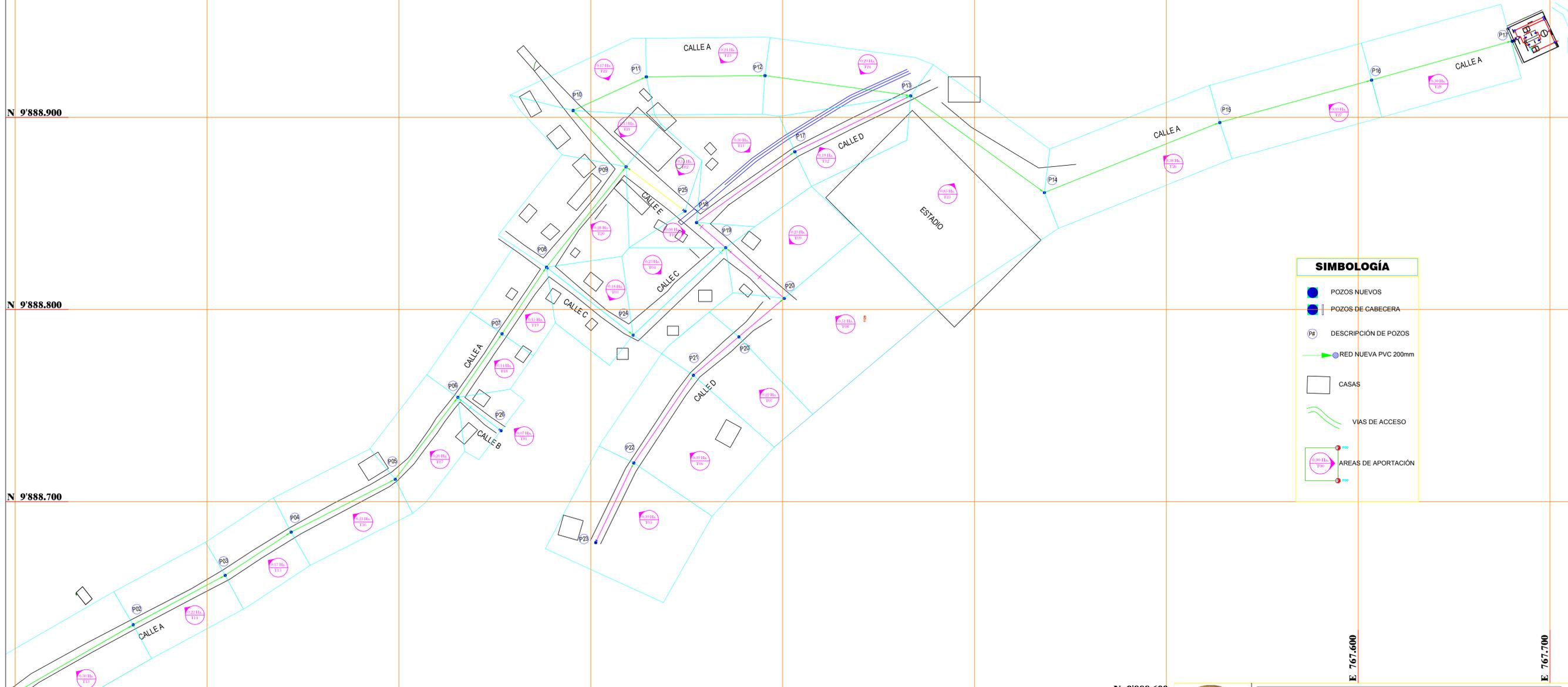
E 767.300

E 767.400

E 767.500

E 767.600

E 767.700



SIMBOLOGÍA

- POZOS NUEVOS
- POZOS DE CABECERA
- DESCRIPCIÓN DE POZOS
- RED NUEVA PVC 200mm
- CASAS
- VIAS DE ACCESO
- AREAS DE APORTACIÓN



PROYECTO:
"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACIÓN:
 SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDÁ CANTÓN: PALORA
 PARROQUIA: CUMANDÁ PROVINCIA: MORONA SANTIAGO

Entidad Beneficiada: **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Contiene: - AREAS DE APORTACIÓN DEL PROYECTO.

| | | | |
|---|--|-----------------------|-------------------------|
| Realizó: Egla. Natasha Vñan EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | Aprobó: Ing. Mg Fabian Morales TITULO EN COMANDO | Escala: 1:1000 | Dibujó: Natasha Vñan |
| | | Fecha: AGOSTO/2014 | Lámina #: 1 de 1 |

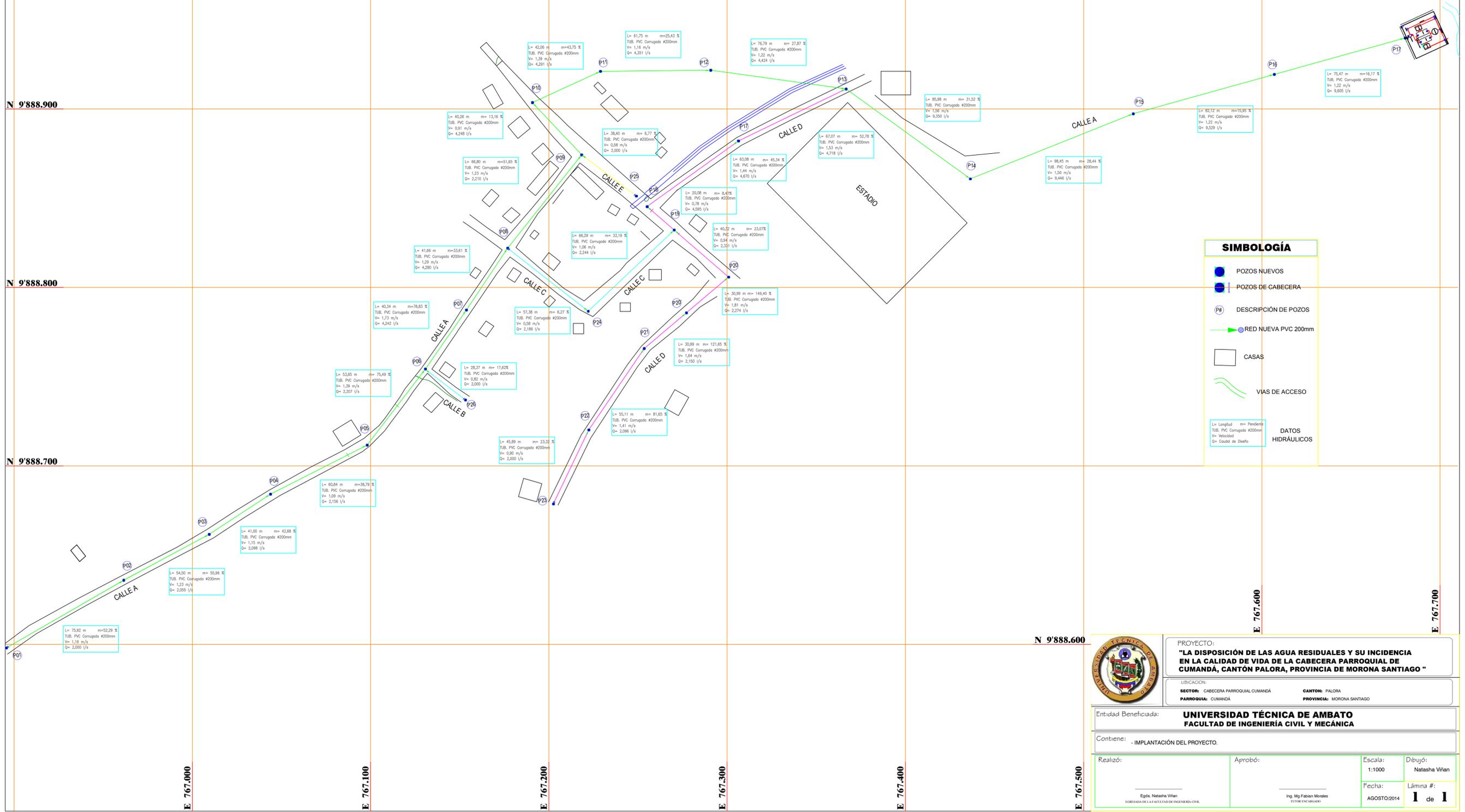
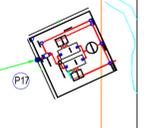
N 9'889.000

N 9'888.900

N 9'888.800

N 9'888.700

N 9'888.600



SIMBOLOGÍA

- POZOS NUEVOS
- POZOS DE CABECERA
- DESCRIPCIÓN DE POZOS
- RED NUEVA PVC 200mm
- CASAS
- VÍAS DE ACCESO

DATOS HIDRÁULICOS

L= Longitud m
m= Pendiente
TUB. PVC Corrugado #200mm
V= Velocidad m/s
Q= Caudal de Diseño l/s



PROYECTO:
"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDÁ, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

LUBICACIÓN:
SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDÁ CANTON: PALORA
PARROQUIA: CUMANDÁ PROVINCIA: MORONA SANTIAGO

Entidad Beneficiada: **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Contiene: **IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.**

| | | | |
|---|---|-----------------------|-------------------------|
| Realizó: Egla, Natasha Vñan EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL | Aprobó: Ing. Mg Fabian Morales TITULO INGENIERO | Escala: 1:1000 | Dibujó: Natasha Vñan |
| | | Fecha: AGOSTO/2014 | Lámina #: 1 de 1 |

E 767.000

E 767.100

E 767.200

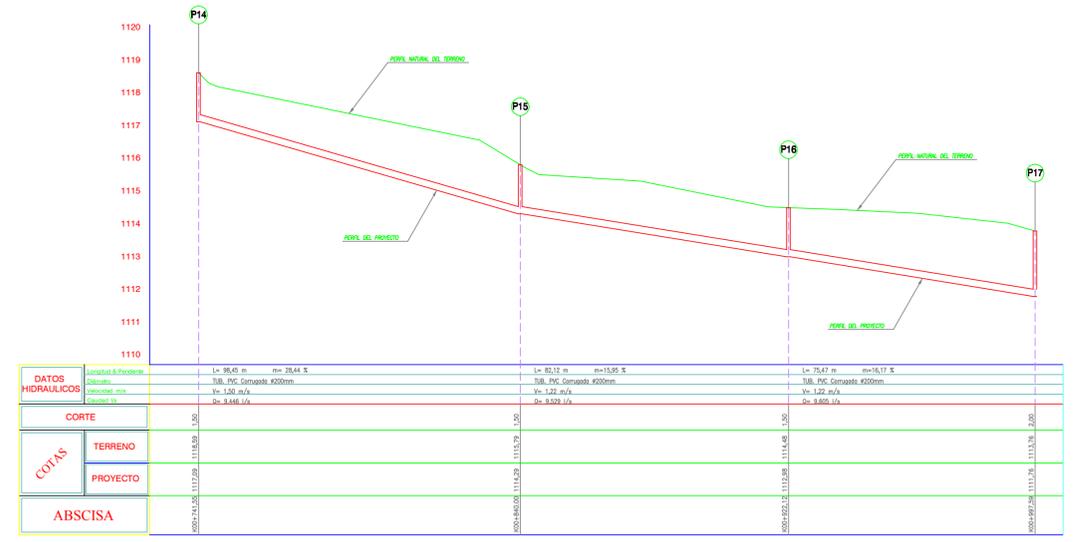
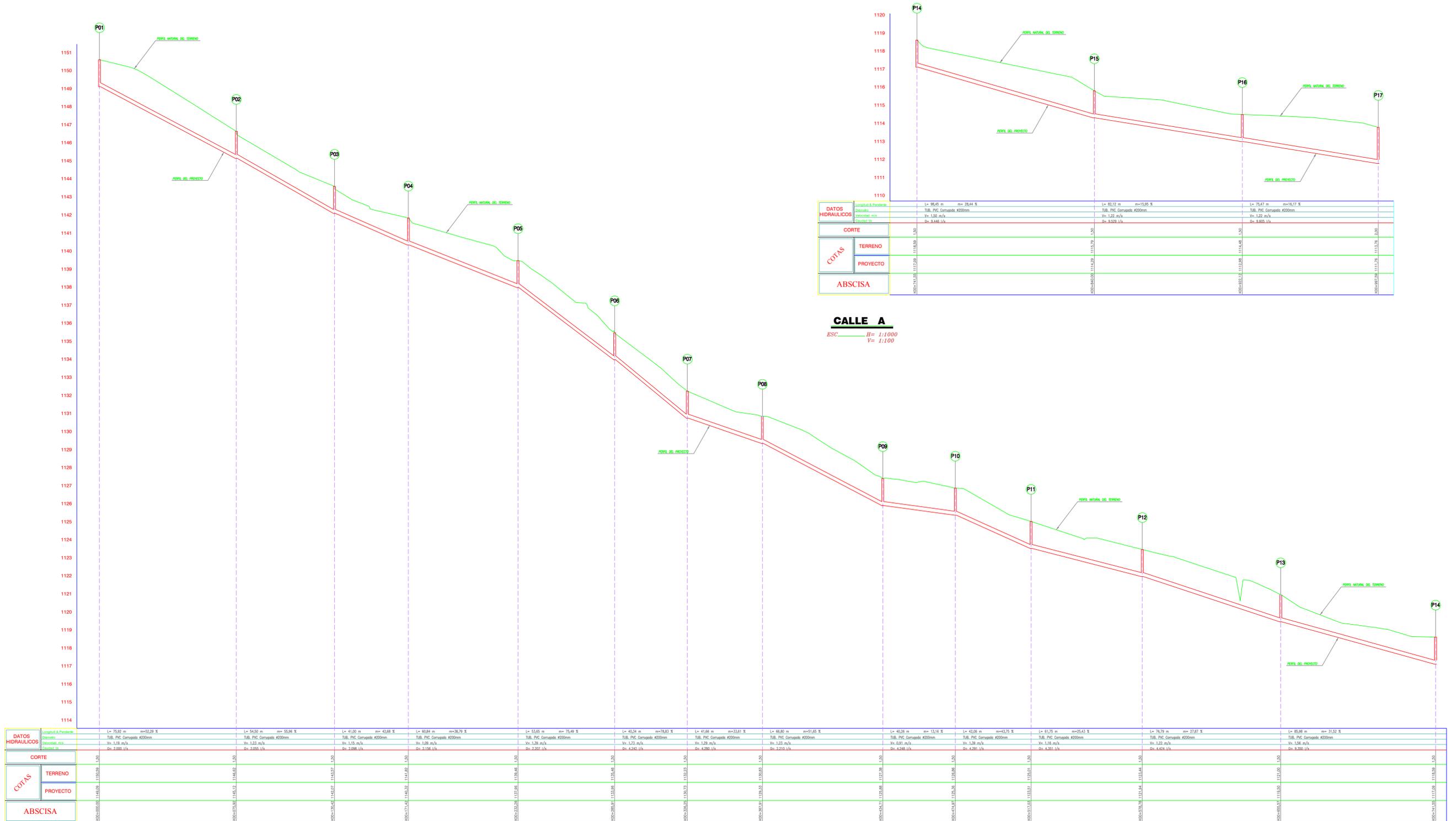
E 767.300

E 767.400

E 767.500

E 767.600

E 767.700



| DATOS HIDRAULICOS | | L= 86,45 m | m= 28,44 ‰ | L= 85,12 m | m= 15,95 ‰ | L= 75,47 m | m= 16,17 ‰ |
|-----------------------|----------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|
| Longitud A. Parámetro | | | | | | | |
| Diámetro | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | |
| Velocidad m/s | | V= 1,22 m/s | | V= 1,22 m/s | | V= 1,22 m/s | |
| Caudal l/s | | Q= 3,446 l/s | | Q= 3,528 l/s | | Q= 3,805 l/s | |
| CORTE | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | |
| COTAS | TERRENO | 1117,09 | 1115,79 | 1115,79 | 1114,48 | 1113,78 | 1113,78 |
| | PROYECTO | 1117,09 | 1114,29 | 1114,29 | 1113,78 | 1113,78 | 1113,78 |
| ABSCISA | | 0+500 | 0+586,45 | 0+671,57 | 0+756,69 | 0+842,16 | 0+927,28 |

CALLE A
 ESC: H= 1:1000
 V= 1:100

| DATOS HIDRAULICOS | | L= 75,92 m | m= 32,29 ‰ | L= 54,50 m | m= 55,98 ‰ | L= 41,00 m | m= 42,68 ‰ | L= 60,84 m | m= 38,79 ‰ | L= 53,65 m | m= 75,49 ‰ | L= 40,34 m | m= 78,83 ‰ | L= 41,66 m | m= 33,81 ‰ | L= 66,80 m | m= 51,85 ‰ | L= 46,58 m | m= 13,16 ‰ | L= 42,68 m | m= 43,75 ‰ | L= 81,75 m | m= 25,83 ‰ | L= 74,59 m | m= 27,87 ‰ | L= 85,98 m | m= 31,52 ‰ |
|-----------------------|----------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|
| Longitud A. Parámetro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diámetro | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | | TUB. PVC Compuesto #200mm | |
| Velocidad m/s | | V= 1,18 m/s | | V= 1,23 m/s | | V= 1,23 m/s | | V= 1,28 m/s | | V= 1,23 m/s | | V= 1,23 m/s | | V= 1,28 m/s | | V= 1,23 m/s | | V= 1,28 m/s | | V= 1,28 m/s | | V= 1,18 m/s | | V= 1,22 m/s | | V= 1,26 m/s | |
| Caudal l/s | | Q= 3,208 l/s | | Q= 3,285 l/s | | Q= 3,285 l/s | | Q= 3,208 l/s | | Q= 3,208 l/s | | Q= 4,242 l/s | | Q= 4,242 l/s | | Q= 3,208 l/s | | Q= 4,242 l/s | | Q= 4,242 l/s | | Q= 3,208 l/s | | Q= 3,208 l/s | | Q= 3,208 l/s | |
| CORTE | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | | 1:50 | |
| COTAS | TERRENO | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 |
| | PROYECTO | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 | 1118,05 |
| ABSCISA | | 0+000 | 0+075,92 | 0+130,42 | 0+184,92 | 0+238,92 | 0+292,92 | 0+346,92 | 0+400,92 | 0+454,92 | 0+508,92 | 0+562,92 | 0+616,92 | 0+670,92 | 0+724,92 | 0+778,92 | 0+832,92 | 0+886,92 | 0+940,92 | 0+994,92 | 1+048,92 | 1+102,92 | 1+156,92 | 1+210,92 | 1+264,92 | 1+318,92 | 1+372,92 |

CALLE A
 ESC: H= 1:1000
 V= 1:100



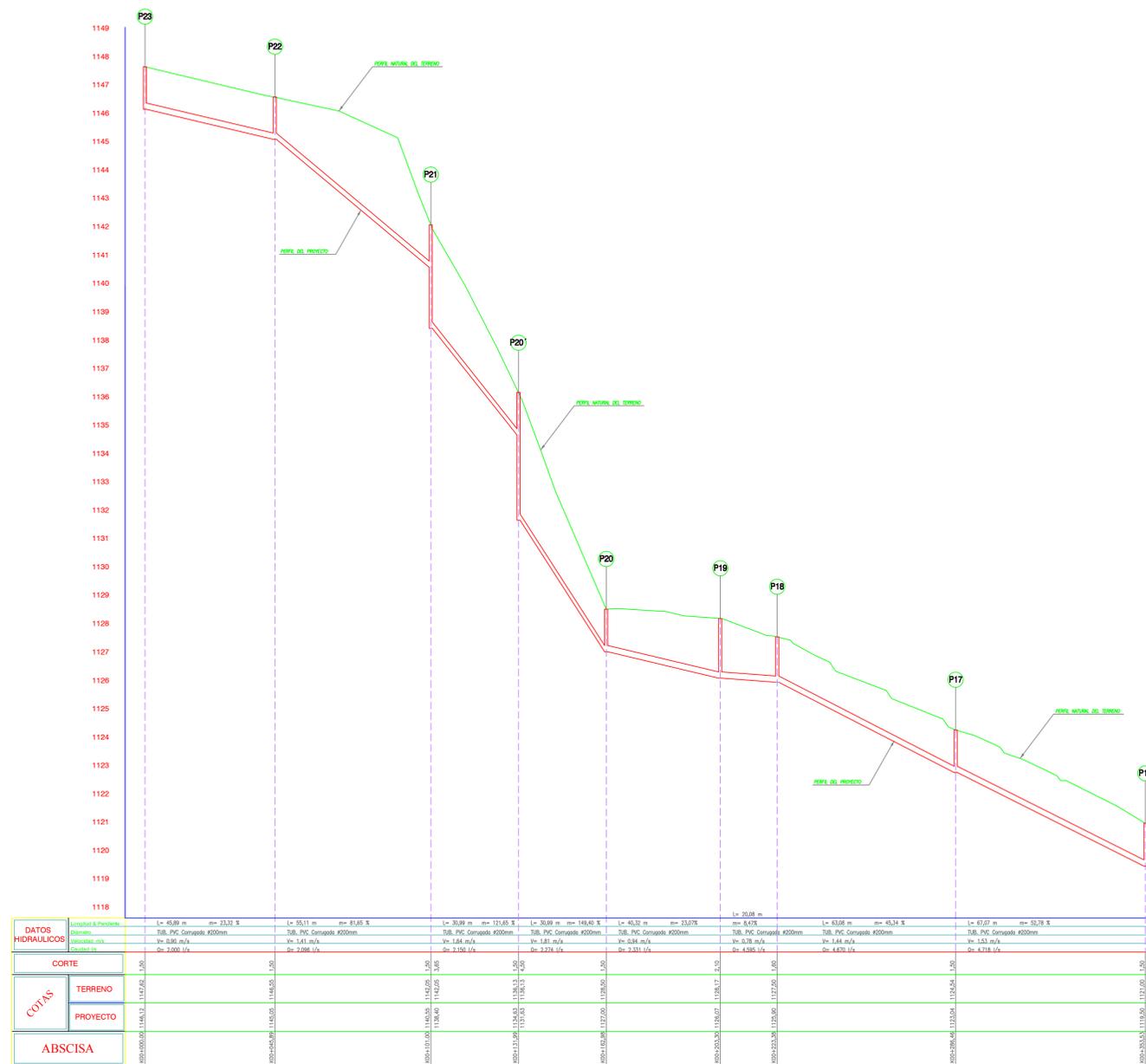
PROYECTO:
 "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACIÓN:
 SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDA CANTÓN: PALORA
 PARROQUIA: CUMANDA PROVINCIA: MORONA SANTIAGO

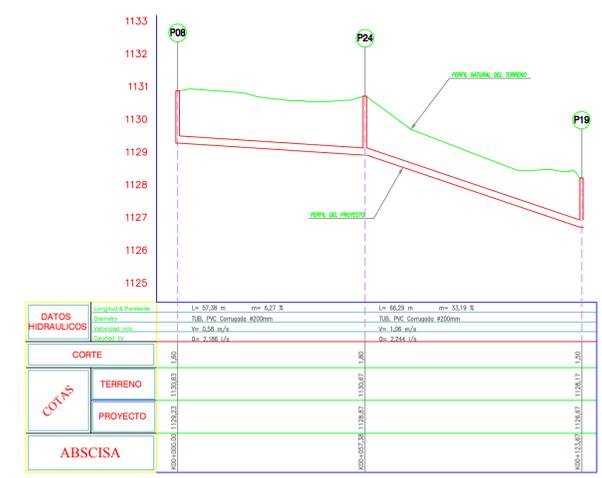
Entidad Beneficiaria: **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Contiene: - PERFILES DEL PROYECTO.

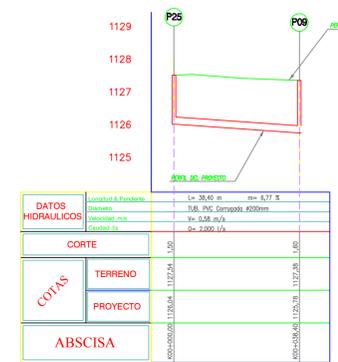
| | | | |
|---|---|-----------------------|----------------------------|
| Realizó: Egla, Natasha Vñan EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL | Aprobó: Ing. Fabian Morales TITULAR ENCARGADO | Escala: INDICADAS | Dibujó: Natasha Vñan |
| | | Fecha: AGOSTO/2014 | Lámina #: 1 de 2 |



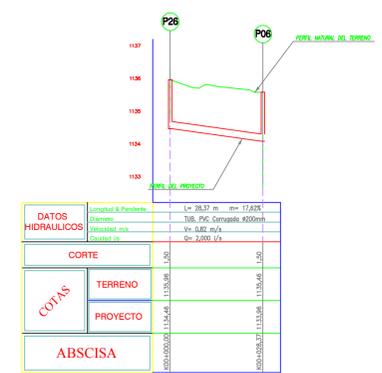
CALLE D
ESC: H= 1:1000
V= 1:100



CALLE C
ESC: H= 1:1000
V= 1:100



CALLE E
ESC: H= 1:1000
V= 1:100



CALLE B
ESC: H= 1:1000
V= 1:100

PROYECTO:
"LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACION:
SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDA
PARROQUIA: CUMANDA

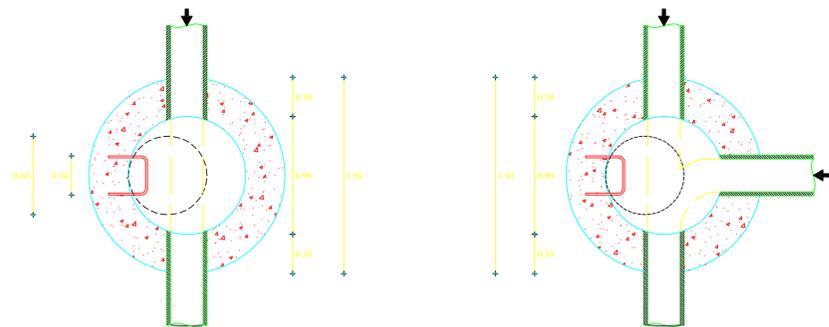
CANTON: PALORA
PROVINCIA: MORONA SANTIAGO

Entidad Beneficiaria: **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

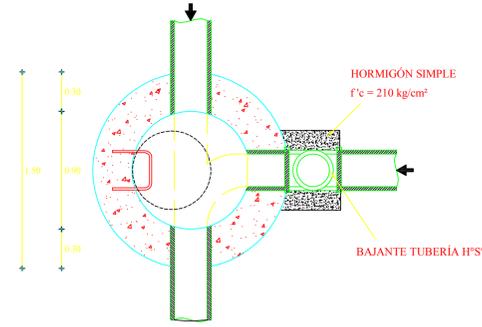
Contiene: - PERFILES DEL PROYECTO.

| | | | |
|--|---|-------------|--------------|
| Realizó: | Aprobó: | Escala: | Dibujó: |
| Egla. Natasha Vñan <small>EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</small> | Ing. Fabian Morales <small>TECNICO EN INGENIERIA CIVIL</small> | INDICADAS | Natasha Vñan |
| | | Fecha: | Lámina #: |
| | | AGOSTO/2014 | 2 de 2 |

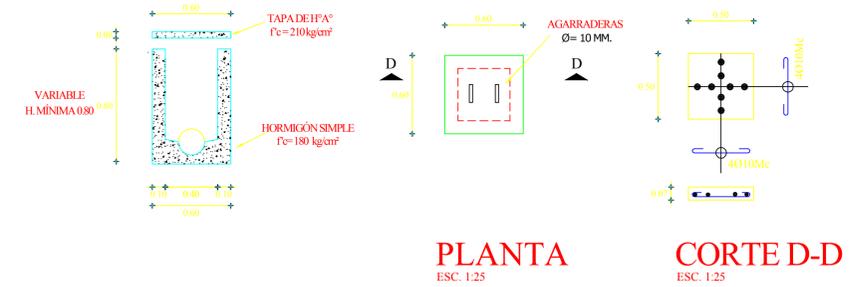
POZO DE REVISIÓN



POZO DE REVISIÓN CON SALTO



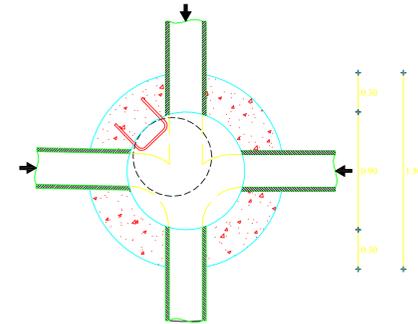
DETALLE DE CAJA DOMICILIARIA



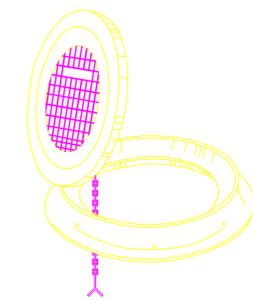
PLANTA
ESC. 1:25

CORTE D-D
ESC. 1:25

PLANTA

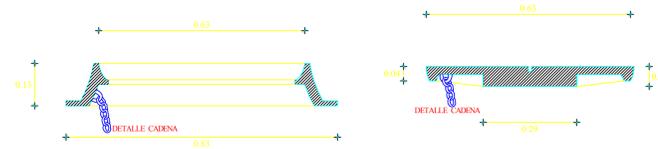


ESCALA 1:50



VISTA PERSPECTIVA DE LA TAPA Y EL CERCO SIN ESCALA

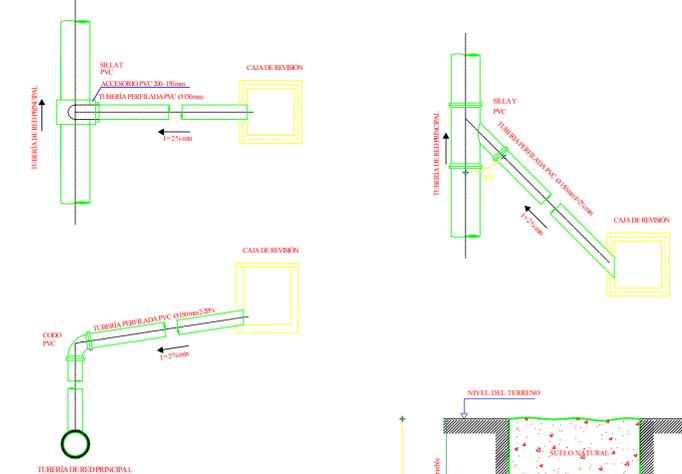
TAPA Y CERCO DE H.F.



CERCO
ESCALA 1:10

TAPA
ESCALA 1:10

DETALLE DE ACOMETIDA DOMICILIARIA



VISTA DE LA TAPA

ESCALA 1:10

DETALLE DE LA ZANJA

ESCALA 1:25

CORTE TÍPICO

ESCALA 1:25

CORTE TÍPICO

ESCALA 1:25

CORTE TÍPICO DE POZO CON SALTO

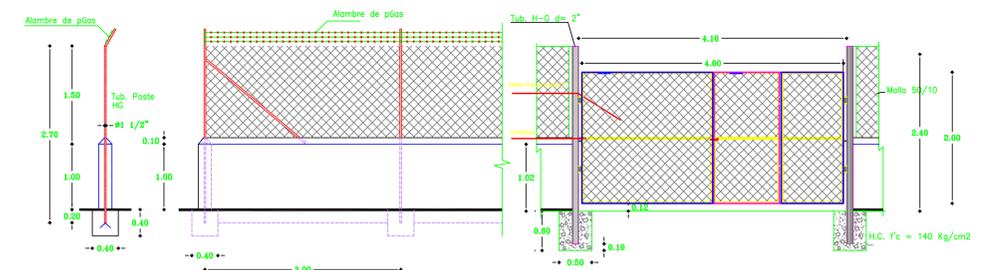
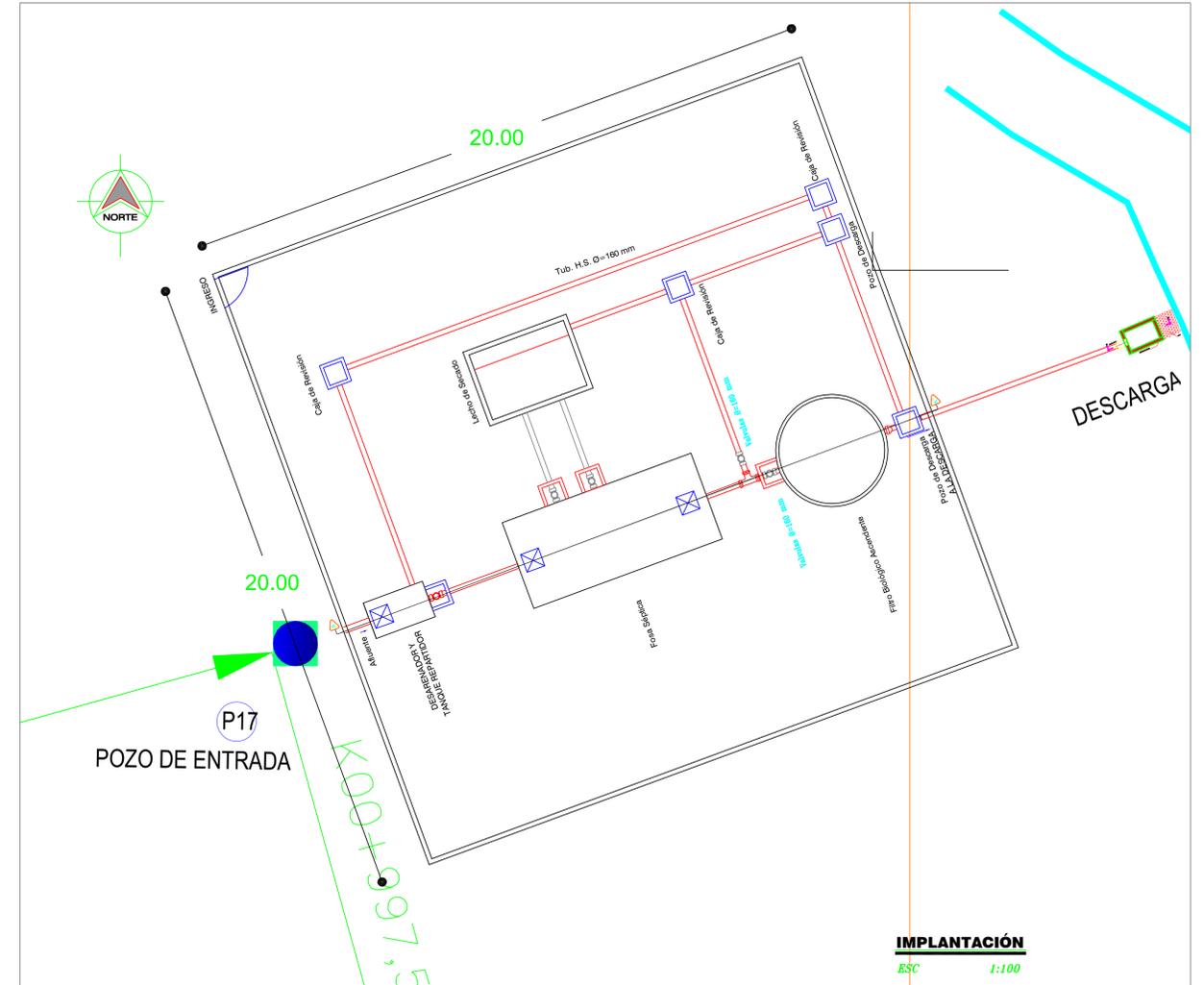
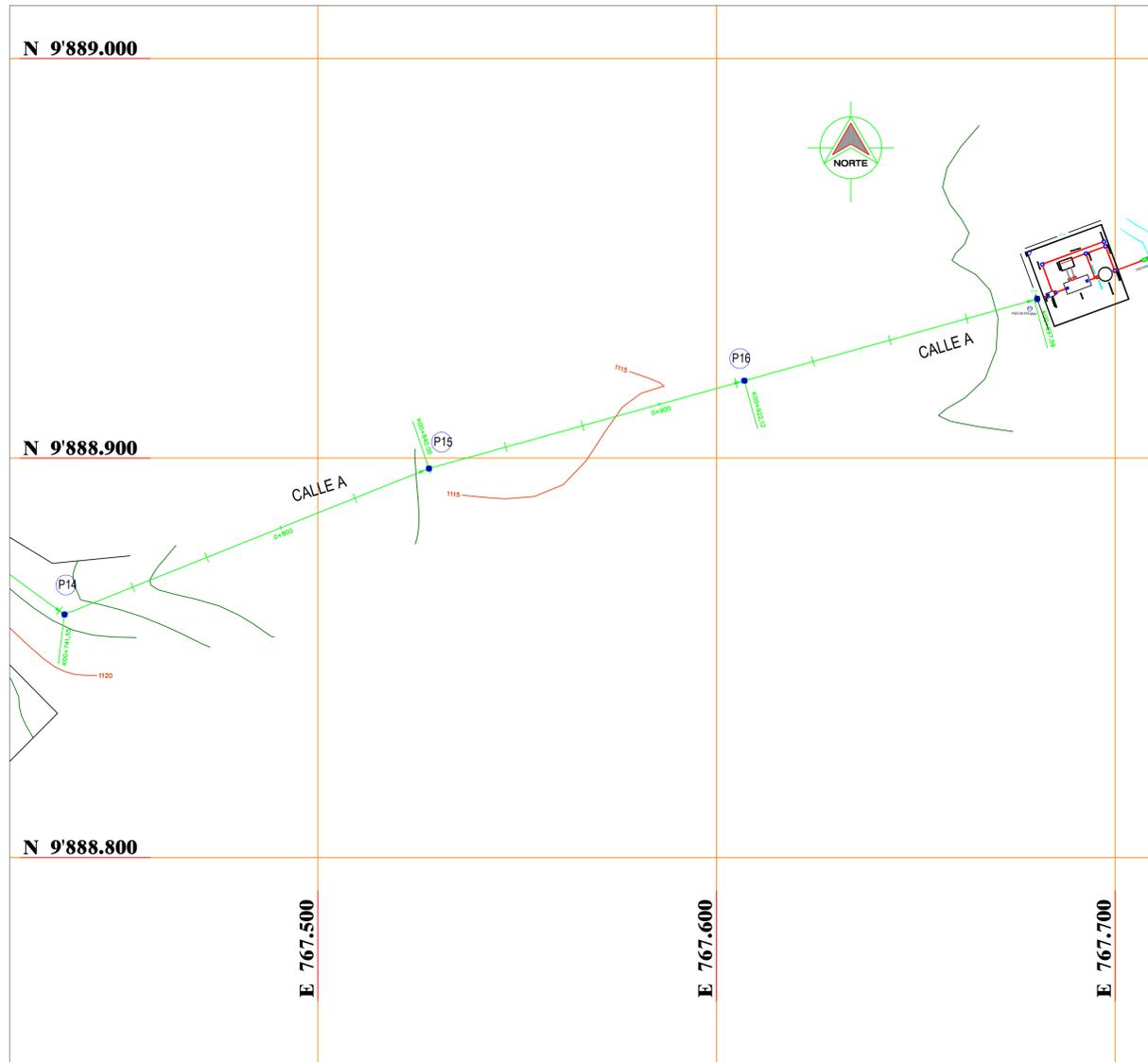
ESCALA 1:25

ESCALONES

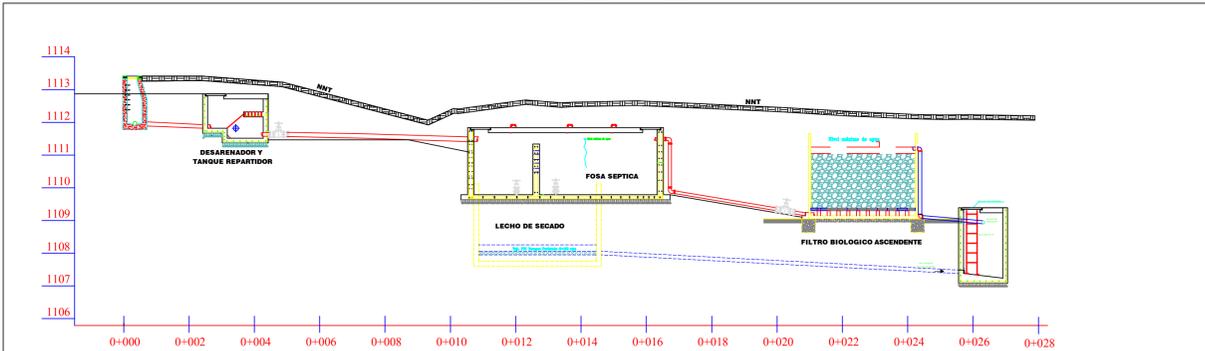
ESCALA 1:10

| | | |
|---|--|---|
| | PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO" | |
| | UBICACIÓN: SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDA PARROQUIA: CUMANDA | CANTÓN: PALORA PROVINCIA: MORONA SANTIAGO |
| Entidad Beneficiada: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | |
| Contiene: - DETALLES DE POZOS - ACOMETIDA DOMICILIARIA | | |
| Realizó: Eglá, Natasha Vilán EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL | Aprobó: Ing. Fabian Morales TITULAR EN EJERCICIO | Escala: 1:1000 Fecha: AGOSTO/2014 |
| | | Dibujó: Natasha Vilán Lámina #: 1 de 1 |

IMPLANTACIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y PLANTA DE TRATAMIENTO



CORTE A - A'



PERFIL PLANTA
 ESC: 1:100 H: 1:100
 V: 1:100

DETALLE DE CERRAMIENTO TIPO
 ESC: 1:50

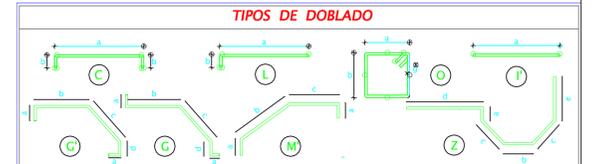
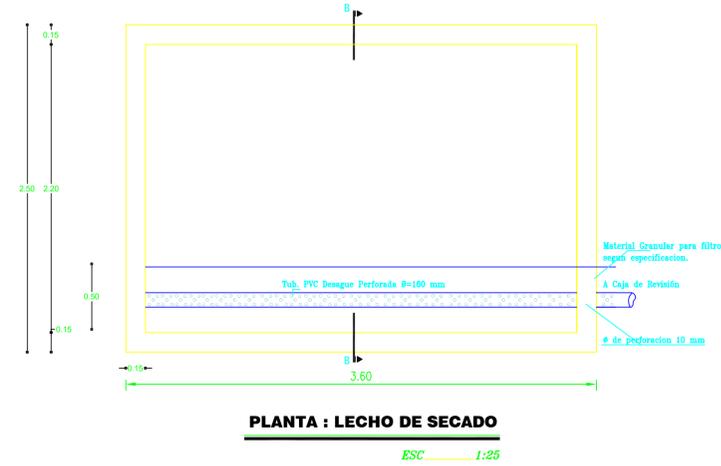
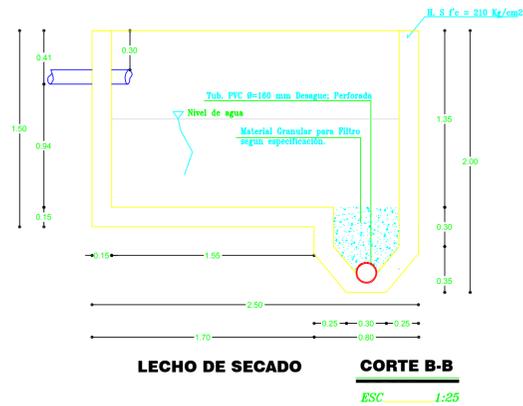
PUERTA DE INGRESO
 ESC: 1:50

| | | |
|---|--|---|
| | PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO" | |
| | UBICACIÓN: SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDA PARROQUIA: CUMANDA | CANTÓN: PALORA PROVINCIA: MORONA SANTIAGO |
| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | |
| Contiene: - IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO. - CERRAMIENTO PERIMETRAL. | | |
| Realizó: Egla, Natasha Vñan EGRESADA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL | Aprobó: Ing. Mg. Fabián Morales TUTOR ENCARGADO | Escala: INDICADAS Fecha: AGOSTO 2014 |
| | | Dibujó: Natasha Vñan Lámina #: 1 de 4 |

PLANILLA DE ACEROS

VARILLA CORRUGADA

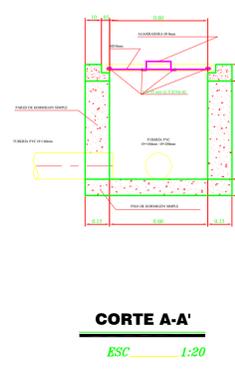
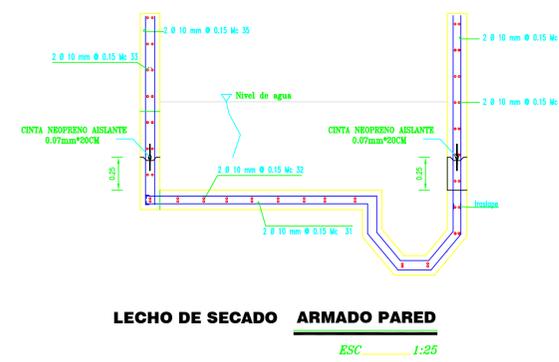
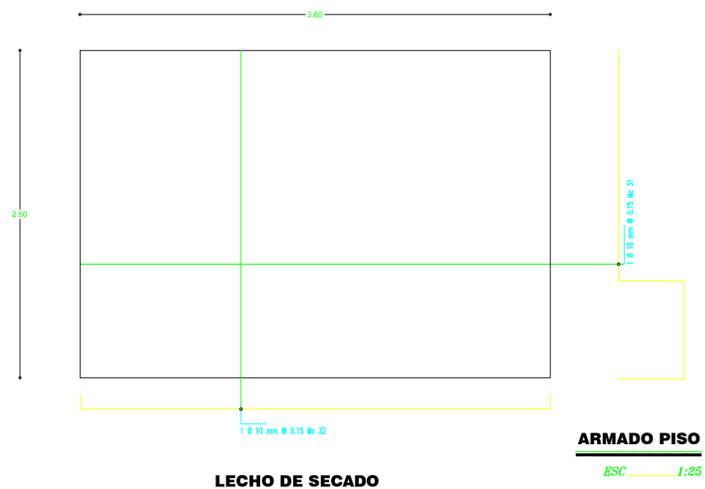
| MC | TIPO | Ø | N° | DIMENSIONES | | | | | | | LONG. CORTE | LONG. TOTAL | VAR. COMERCIAL LONG. | OBSERVACIONES |
|------------------------|------|----|----|-------------|------|------|------|------|---|------|-------------|-------------|----------------------|---------------|
| | | | | a | b | c | d | e | g | | | | | |
| LECHO DE SECADO | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | I | 10 | 26 | 0.27 | 0.17 | 0.56 | 1.70 | 0.30 | | 3.00 | 78.0 | 12 | 6.50 | |
| 32 | L | 10 | 22 | 3.60 | 0.80 | | | | | 3.90 | 85.80 | 12 | 7.15 | |
| 33 | L | 10 | 32 | 3.60 | 0.80 | | | | | 3.90 | 124.80 | 12 | 10.40 | |
| 34 | L | 10 | 68 | 1.90 | 0.15 | | | | | 2.05 | 139.4 | 12 | 11.16 | |
| 35 | I | 10 | 92 | 1.40 | 0.15 | | | | | 1.55 | 143.6 | 12 | 11.88 | |



| RESUMEN DE ACEROS | | | | RESUMEN DE HORMIGÓN | | | | | | | | | |
|------------------------|---|------|-------|---------------------|----|----|----|----|----|----|------------------------|-----------------|------|
| ELEMENTO | Ø | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | QUINTALES POR ELEMENTO | ELEMENTO | m³ |
| LECHO S. | | | 57.00 | | | | | | | | 7.85 | LECHO DE SECADO | 1.20 |
| | | | | | | | | | | | | PAREDES | 3.57 |
| QUINTALES POR DIAMETRO | | 8.15 | | | | | | | | | 8.84 | TOTAL | 4.77 |

| TRASLAPES | | RECURBIENTOS | | REGLAMENTO | |
|-----------|----------|-------------------------|-----|---|--|
| DIAMETRO | LONGITUD | ELEMENTO | cm | GENERALIDADES: | |
| 8 | 40 | COLUMNAS | 3.0 | EL DISEÑO EN HORMIGÓN ARMADO CUMPLE CON LAS NORMAS TÉCNICAS DEL CÓDIGO A.C.I. - 318 - 89 LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN, DEBERÁN REGIR POR EL MISMO CÓDIGO. | |
| 10 | 50 | VIGAS | 3.0 | RESUMEN DE ALIVIANAMIENTOS | |
| 12 | 55 | CIMENTACIONES | 5.0 | | |
| 14 | 55 | LOSAS | 2.5 | LOSAS CUBIERTAS | |
| 16 | 65 | CONTACTO CON AGUA | 7.0 | TOTAL | |
| 18 | 75 | CARGA VIVA | | | |
| 20 | 80 | CARGA VIVA DE SERVICIO: | | | |
| 22 | 100 | CV = 200 kg/m² | | | |
| 24 | 120 | | | | |

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
 - El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$, además el acero para estribos se usará $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.
 - Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados.
 - La capacidad portante del suelo se ha asumido en 20 Ton/m^2 , particular que será obligación del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
 - Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: "LA DISPOSICIÓN DE LAS AGUA RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA CABECERA PARROQUIAL DE CUMANDA, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO"

UBICACIÓN: SECTOR: CABECERA PARROQUIAL CUMANDA CANTÓN: PALORA
PARROQUIA: CUMANDA PROVINCIA: MORONA SANTIAGO

Contiene: - LECHO DE SECADOS - DETALLES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
- CAJA DE REVISIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Realizó: Eglá, Natasha Vñan
Aprobó: Ing. Mg. Fabián Morales
Escala: INDICADAS
Fecha: AGOSTO 2014
Dibujó: Natasha Vñan
Lámina #: 3 de 4