



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO

**ESTUDIOS DE LA RED DE
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA
LA COMUNIDAD DE MONJAS, DE LA
PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON
AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL**

Autor: LINO FABIAN ZAMBRANO MOSQUERA

Director: ING. WILLER EDMUNDO BARRERA PINOS

Cuenca-Ecuador

2015

DECLARACIÓN

Yo, Lino Fabián Zambrano Mosquera, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

LINO FABIAN ZAMBRANO MOSQUERA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el estudiante Lino Fabián Zambrano Mosquera, bajo mi supervisión.

ING. EDMUNDO BARRERA

DIRECTOR

DEDICATORIA

A Dios por darme fortaleza en los momentos difíciles, a mi madre Mercedes Mosquera quien siempre creyó en mí y me animó a seguir luchando para ser una persona de bien y útil para la sociedad, a mis hijos que son el motor de mi vida, a mis hermanos quienes me apoyaron durante toda mi vida estudiantil; y de manera muy especial a mi padre Lino Zambrano (+), que desde el cielo se ha convertido en mi mayor inspiración para alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Ing. Edmundo Barrera Pinos, quien me dirigió durante la elaboración de este Trabajo de Investigación, que será importante para un posterior desempeño profesional; de igual manera a todos los señores catedráticos de la Facultad quienes desde el inicio académico en esta institución "UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA" me guiaron con sus conocimientos y experiencias y por último a todo el personal que conforma el Área Directiva de la Facultad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido

DECLARACIÓN	2
CERTIFICACIÓN.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	6
LISTA DE IMAGENES	10
LISTA DE CUADROS	11
LISTA DE GRAFICOS	12
LISTA DE ANEXOS.....	13
RESUMEN.....	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I. INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN	16
1.1 Introducción	16
1.2 Antecedentes	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1. Objetivo General	17
1.3.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4 Justificación.....	17
1.5 Aspectos Físicos	17
1.5.1. Ubicación	17
1.5.2. Características Físicas	18
1.5.3. Características Ambientales	19
1.6 Servicios Básicos	24
1.6.1 Servicio De Abastecimiento De Agua.....	24
1.6.2 Servicio De Energía Eléctrica	24
1.6.3 Recolección De Basura	24
1.6.4 Telefonía Convencional	25
1.6.5 CENTROS EDUCATIVOS	25
1.7 Aspectos Socio-Económicos	25
CAPÍTULO II. ANALISIS POBLACIONAL	29
2. ANALISIS POBLACIONAL	29
2.1 Métodos Para El Cálculo De La Población Futura	29
2.1.1 Crecimiento Lineal.....	29

2.1.2. Crecimiento Geométrico	30
2.1.3. Crecimiento Logarítmico	30
CAPÍTULO III. ESTUDIOS PRELIMINARES	32
3. ESTUDIOS PRELIMINARES	32
3.1 Estudio Topográfico	32
3.2 Estudios Del Suelo	32
3.2.1 Caracterización Del Suelo.....	32
3.2.2 Características Físicas	32
3.2.3 ANALISIS GRANULOMETRICO	34
3.2.4 Limite Líquido	35
3.2.5 Limite Plástico	35
3.2.6 Índice De Plasticidad.....	35
3.2.7 Proctor Modificado	36
3.2.8 Compresión Simple.....	36
3.3 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	36
3.3.1 BALANCE HÍDRICO	37
3.4 Estudio Orográfico	38
CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	39
4. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	39
4.1 Criterios De Diseño.....	39
4.1.1 Velocidad.....	39
4.1.2 Diámetro.....	39
4.1.3 Pendiente	39
4.1.4 Rugosidad.....	40
4.1.5 Ubicación Y Profundidad De Las Tuberías.....	40
4.1.6 Pozos y Cajas de Revisión	40
4.1.7 Coeficiente de retorno	41
4.1.8 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE	41
4.1.9 Factor De Mayorización.....	42
4.2 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO	42
4.2.1 Caudal De Aguas Residuales Domesticas.....	42
4.2.2 CAUDAL DE INFILTRACIÓN	43
4.2.3 Caudal De Contribución Por Instalaciones Ilícitas	43
4.3 formulas para el diseño	43
4.4 Diseño De Alcantarillado Sanitario Tabla De Cálculo.....	45
4.5 Descripción De Los Métodos Utilizados Para El Diseño Del Alcantarillado Sanitario	46
4.5.1 TABLA DE CÁLCULO (EXCEL)	46

4.5.2 PROGRAMA AUTOCAD CIVIL 3D.....	46
CAPITULO V. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES..	47
4. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	47
5.1 Introducción	47
5.2 Cráterios De Selección De Alternativas De Depuración	47
5.2.1 Criterios de selección	48
5.2 Dimensionamiento de la Planta de Tratamiento.....	65
CAPÍTULO VI. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	66
6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	66
6.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	66
6.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	66
6.3 DATOS GENERALES.....	66
6.4 MARCO LEGAL REFERENCIAL	69
6.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	75
6.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:.....	76
6.7 ESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACIÓN.....	76
6.7.1 Área de implantación física.....	76
6.7.2 Área de implantación biótica.	78
6.7.3 Área de implantación social.	79
6.8 PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.	81
6.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).	82
6.9.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.....	82
6.9.2 Plan de Manejo de Desechos.....	85
6.9.3 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental.	86
6.9.4 Plan de Relaciones Comunitarias.....	87
6.9.5 Plan de Contingencias	88
6.9.6 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.	90
6.9.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento.....	92
6.9.8 Plan de Monitoreo y Seguimiento.....	94
6.10 MEDIOS DE INFORMACIÓN SOCIAL.	95
6.10.1 Encuesta Beneficiario.....	95
6.10.2 Opinión Pública.....	95
6.11 CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO.....	95
6.12 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	96
6.13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
6.14 FIRMA DE RESPONSABILIDAD.	97
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTO	98

7.1 Descripción De La Obra	98
7.2 Presupuesto Referencial:.....	98
7.3 Cronograma De Ejecución	101
CAPÍTULO VIII. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	102
8.1 Replanteo y nivelación.....	102
8.2 Excavación Mecánica.....	102
8.3 Abatimiento Del Nivel Freatico	104
8.4 Excavación A Mano	104
8.5 Relleno Y Tapado De Zanjas.....	105
8.6 Desalojo De Material	106
8.7 Entibado	107
8.8 Colocación De Tuberías Pvc	107
8.9 Pozos De Revisión	109
8.10 Arreglo De Vía Con Equipo Pesado.....	111
8.11 Catastro De Alcantarillado	111
8.12 Demolicion De Estructuras De Hormigon	111
8.13 Hormigón Simple 210 Kg/Cm2	112
8.14 Instalación Y Suministro De Tuberías De Hormigón	113
8.15 Suministro Tubería Pvc.....	114
8.16 Material De Reposición.....	116
8.17 Suministro Material De Lastre Para Vías.....	117
8.18 Sum,-Ins, Geotextil	117
8.19 Suministro Y Colocación Grava.....	118
8.20 Catastro De Domiciliarias	118
8.21 Trampa De Sedimentos	119
8.22 Paso Peatonal	119
8.23 Bermas De Contención Y Control De Sedimentos	120
8.24 Suministro e Instalación De Plástico.....	120
8.25 Suministro E Instalación De Letrero Informativo.....	121
8.26 Suministro E Instalación De Señales	122
8.27 Suministro E Instalación De Cinta.....	122
8.28 Suministro E Instalación De Poste Delineador	123
8.29 Suministro E Instalación De Conos	124
8.30 Suministro E Instalación De Malla De Seguridad	124
CONCLUSIONES	126
RECOMENDACIONES.....	127
BIBLIOGRAFÍA	128

LISTA DE IMAGENES

Imagen 1: Ubicación del proyecto.	18
Imagen 2: Pendientes de la Parroquia Javier Loyola.	19
Imagen 3: Formación Vegetal De La Parroquia.....	20
Imagen 4: Clasificación de las partículas del suelo.....	33
Imagen 5: Tabla de numeración y abertura de tamices	35
Imagen 6: Déficit/superávit hídrico de la parroquia	38
Imagen 7: Orografía de la Parroquia J. Loyola	38
Imagen 8: Tuberías con sección parcialmente llena	44
Imagen 9: Campo poblacional de aplicación de las diferentes alternativas de depuración.	49
Imagen 10: Superficie necesaria en cada alternativa.	50
Imagen 11: Superficie Necesaria (Matriz 1).....	51
Imagen 12: Superficie Necesaria - Calificación (Matriz 1).....	51
Imagen 13: Simplicidad de Construcción (Matriz 2).....	52
Imagen 14: Simplicidad de Construcción – Calificación (Matriz 2)	52
Imagen 15: Explotación y Mantenimiento (Matriz 3)	53
Imagen 16: Explotación y Mantenimiento – Calificación (Matriz 3)	53
Imagen 17: Costos de Construcción (Matriz 4).....	54
Imagen 18: Costos de Operación y Mantenimiento (Matriz 5)	55
Imagen 19: Rendimientos (Matriz 6)	56
Imagen 20: Rendimientos – Calificación (Matriz 6)	56
Imagen 21: Estabilidad (Matriz 7)	57
Imagen 22: Impacto Ambiental (Matriz 8)	57
Imagen 23: Impacto Ambiental – Calificación (Matriz 8)	58
Imagen 24: Producción de Fangos (Matriz 9)	59
Imagen 25: Producción de Fangos (Matriz 9)	59
Imagen 26: Matriz de selección.	64

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Especies vegetales representativas de la parroquia	20
Cuadro 2: Mamíferos representativos	21
Cuadro 3: Instituciones educativas y estudiantes de la parroquia Javier Loyola.	25
Cuadro 4: Forma y ordenación de los suelos.....	33
Cuadro 5: Velocidades máximas a tubo lleno y rugosidades recomendadas	39
Cuadro 6: Diámetros recomendados para pozos de revisión	41
Cuadro 7: Dotaciones de agua	42
Cuadro 8: Datos técnicos.....	45
Cuadro 9: Flora Existente	78
Cuadro 10: Fauna de la Comunidad Monjas	79

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1: Usos Del Suelo	24
Gráfico 2: Cuadro de Tipos de vivienda según encuesta socio-económica	26
Gráfico 3: Cuadro sustento Familiar según encuesta socio-económica.....	26
Gráfico 4: Población Económicamente Activa según encuesta socio-económica	27
Gráfico 5: Servicios Básicos según encuesta socio-económica.....	27
Gráfico 6: Principales Enfermedades según encuesta socio-económica.....	28
Gráfico 7: Hábitos y costumbre de la Población según encuesta socio-económica	28
Gráfico 7: Unión de los sistemas de alcantarillado antes del ingreso a la planta de tratamiento	47

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.....	130
Anexo 2.....	131
Anexo 3.....	138
Anexo 4.....	141
Anexo 5.....	145
Anexo 6.....	162
Anexo 7.....	168
Anexo 8.....	170

RESUMEN

El proyecto "ESTUDIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE QUEBRADA MONJAS DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON AZOGUES, PROVINCIA DEL CAÑAR" se realizará mediante un convenio entre la Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de la Ciudad de Azogues (EMAPAL) y la Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca en donde se analizará los aspectos físicos de la comunidad antes mencionada (ubicación, características físicas, características ambientales), el análisis poblacional de las zonas, el levantamiento topográfico, el estudio de suelos, etc., los cuales nos ayudaran a obtener información para realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario el mismo que se ejecutará bajo las normas de construcción de nuestro país.

Como toda obra esta causa impactos ambientales, sean estos positivos o negativos; se presentarán estudios de impacto ambiental los cuales contarán con un plan de mitigación para evitar los daños que puedan generarse al medio ambiente.

Con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario culminado, se realizará el cálculo del presupuesto de la obra donde se analizarán los precios unitarios de los trabajos que se realizarán para la construcción del proyecto.

Palabras clave: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, IMPACTO AMBIENTAL, PLAN DE MITIGACIÓN, NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

ABSTRACT

The project "STUDIES OF THE SANITARY SEWER SYSTEM FOR THE COMMUNITY OF QUEBRADA MONJAS OF THE LOYOLA JAVIER PARISH, CANTON AZOGUES, PROVINCE CANAR", will be held through an agreement between the "Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de la Ciudad de Azogues" (EMAPAL) and the "Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca" where the physical aspects of the above mentioned communities (location, physical features, environmental features), population analysis of the areas, the survey, the study of soils, etc., which will help us to obtain information for the design of the sanitary sewer system complying with the national building standards.

Like any civil project, this will cause environmental impacts, whether positive or negative; environmental impact studies will be presented with a mitigation plan to avoid any damage that may occur to the environment.

With the design of the sanitary sewer system completed, the estimated budget of the work will be made, where the unit pricing of the work to be performed for the construction of the project will be discussed.

Keywords: TOPOGRAPHICAL SURVEY, ENVIRONMENTAL IMPACT, MITIGATION PLAN, BUILDING STANDARDS

CAPÍTULO I. INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN

1.1 Introducción

La comunidad de Monjas en la parroquia Javier Loyola ha experimentado un considerable crecimiento tanto económico como poblacional debido a la construcción de la nueva autopista Cuenca-Azogues, por lo que requiere contar con un sistema de recolección de las aguas servidas para lo cual se realizarán los estudios del sistema de alcantarillado sanitario con el fin de disminuir el grado de contaminación y los problemas en la salud de sus habitantes debido a que actualmente las descargas se las realiza directamente a las fuentes hídricas más cercanas poniéndose en contacto directamente con las personas y animales que dependen de dichas fuentes para su subsistencia.

Para realizar el diseño de las redes de alcantarillado sanitario se tomara en cuenta las normas ecuatorianas e internacionales cumpliendo así la expectativa de la empresa municipal de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Azogues (EMAPAL).

1.2 Antecedentes

La actual política del Estado ecuatoriano, basada en la Constitución Política del año 2008, tiene como uno de sus objetivos erradicar la contaminación de los afluentes (ríos y quebradas), comúnmente utilizados en las zonas rurales a nivel de todo el país para la disposición final de las aguas servidas, situación que ha generado un pasivo ambiental de importancia con afectaciones a los recursos suelo, agua, aire, y un potencial generador de malos olores, además de producir riesgos a la salud de los habitantes que se hallan dentro de las áreas de influencia. Tal es así que en su artículo 396 párrafo segundo establece: "la responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas".

El Texto Unificado de Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULAS), Libro VI, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES "RECURSO AGUA", establece lo siguiente:

Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La Entidad Ambiental de Control, de manera provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.

Las aguas residuales que no cumplan previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, sea cual fuere su origen: público o privado. Por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales en caso de paralización de una de las unidades, por falla o mantenimiento.

La Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de la Ciudad de Azogues (EMAPAL), en busca de mejorar las condiciones de salubridad de los habitantes de la comunidad de Monjas de la parroquia Javier Loyola; razón por la cual mediante convenio con La Unidad Académica de Ingeniería Civil, Arquitectura y Diseño de la Universidad Católica de Cuenca, se desarrolló el presente trabajo de investigación, "Estudio de la Red de Alcantarillado Sanitario para la Comunidad de Monjas de la parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia Cañar".

Mediante este convenio se pretende realizar los estudios de la red de alcantarillado sanitario el cual nos permite la identificación y solución de los problemas de higiene en la comunidad de Monjas, promoviendo un manejo adecuado de aguas residuales y una disposición correcta de excretas mediante la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar los “Estudios de la Red de Alcantarillado Sanitario para la Comunidad De Quebrada Monjas de La Parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia del Cañar” , para mejorar el manejo de las aguas residuales, con el fin de contribuir al desarrollo ambiental de la comunidad mediante el diseño de la red de alcantarillado público para el saneamiento de las descargas ilícitas que han generado impactos negativos y pasivos ambientales debido a la inadecuada disposición final de las aguas servidas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Contribuir a la recuperación ambiental de la Quebrada Monjas.
- Identificar los problemas ambientales y sociales causados por la inadecuada disposición final de las aguas servidas.
- Realizar el diagnóstico general de la zona en estudio.
- Realizar estudios preliminares (topográficos, suelos, hidrológicos, etc.) con fines de diseñar el presente proyecto.
- Proponer el diseño de la red de alcantarillado sanitario
- Realizar el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Evaluar los impactos ambientales que provocara la obra.
- Brindar un adecuado análisis técnico, social y económico de la red de alcantarillado para los usuarios de la comunidad.

1.4 Justificación

Con el propósito de contribuir al mejoramiento de las condiciones actuales de la comunidad de Monjas mediante la definición y diseño de medidas técnicas y ambientales, se suscribió un convenio entre la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Azogues (EMAPAL) y la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE) mediante el cual se realizará este proyecto, el mismo que cumpliendo con el marco legal vigente se diseñará la red de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento de aguas residuales, para su posterior construcción, medidas con las cuales se logrará minimizar los impactos negativos hacia la salud de las personas y al medio ambiente.

1.5 Aspectos Físicos

1.5.1. Ubicación

La comunidad de Monjas se encuentra ubicada en la región sur del Ecuador, al este de la cabecera parroquial de Javier Loyola, cantón Azogues, provincia del Cañar, está a una distancia aproximada de 8 Km con respecto al cantón Azogues. Para llegar a la Comunidad de Monjas se debe tomar la autopista Cuenca-Azogues pero hay que tener precaución en ciertos tramos

pues ésta vía está siendo ampliada por el Ministerio de Obras Públicas, al llegar al sector de Zhullín se puede ingresar por 2 vías, ya sea por la que conduce hacia la comunidad El Tablón o por la vía de ingreso a la comunidad El Cisne, es importante mencionar que la comunidad de Monjas es un caserío asentado a lo largo de la quebrada del mismo nombre, geográficamente se ubica en las coordenadas geográficas N: 9690503 E: 735313 (UTM) con altitud promedio de 2538 msnm.

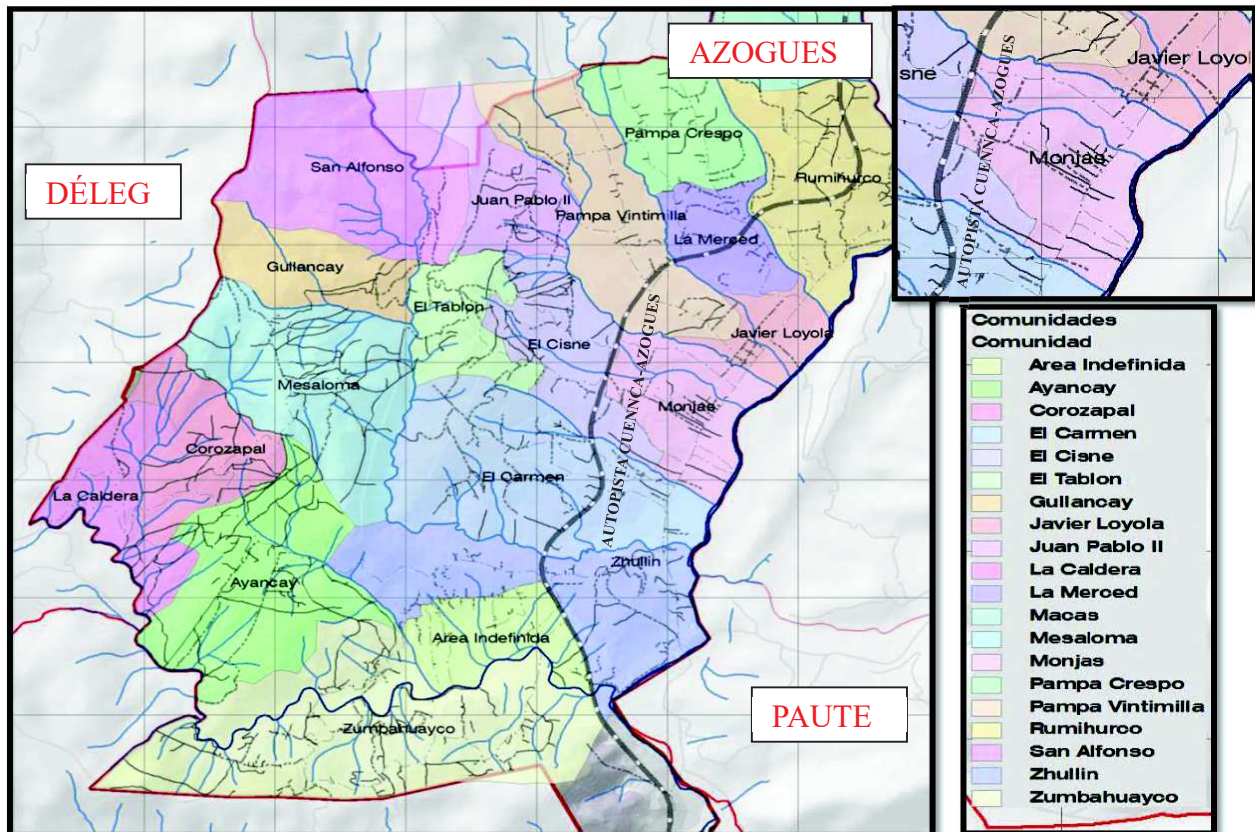


Imagen 1: Ubicación del proyecto.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Azogues (EMAPAL)

1.5.2. Características Físicas

1.5.2.1 Clima

De acuerdo con el INAMHI¹ y las lecturas de su estación N° M5093 ubicada a 10 km de la zona de estudio, se puede determinar que el clima es templado-húmedo con temperaturas que oscilan entre los 14 a 16 °C, con una media de 15°C, presentando como temperaturas mínimas valores como 2°C y máximas valores como 25°C, la humedad promedio es del 70%.

Las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 y 1000 mm y están repartidas en dos estaciones lluviosas, de febrero a mayo y en octubre-noviembre, la estación seca principal, de junio a septiembre, es generalmente muy marcada; en cuanto a la segunda, su duración y localización en el tiempo es mucho más aleatoria, aunque por lo general es inferior a tres semanas y se sitúa a fines de diciembre.

¹ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

1.5.2.2 Hidrografía

El principal cuerpo de agua que cruza por la comunidad es la quebrada Monjas, la misma que no tiene un cauce de agua permanente, el flujo de caudales se manifiesta en épocas de invierno provocando débiles escorrentías que generalmente arrastran una mínima cantidad de sedimentos.

En general la parroquia Javier Loyola se encuentra dentro de la Subcuenca del río Burgay. Las principales micro cuencas que corta son: micro cuenca del río Burgay Bajo con el 65% y se encuentra ocupando la mayor parte del territorio en el sector noreste cortando desde Zhullín y Mesaloma territorio arriba; micro cuenca Río Déleg con el 33 % ocupando el sector suroeste; y, micro cuenca río Cuenca-río Paute con el 1,27% en un pequeño sector del sur de la parroquia.

1.5.2.3 Orografía

El relieve en el área de estudio varía desde los 2320 msnm ubicados en la unión de la quebrada Monjas y el río Burgay y alcanza una altitud máxima de 2570 msnm hacia el sector de El Tablón².

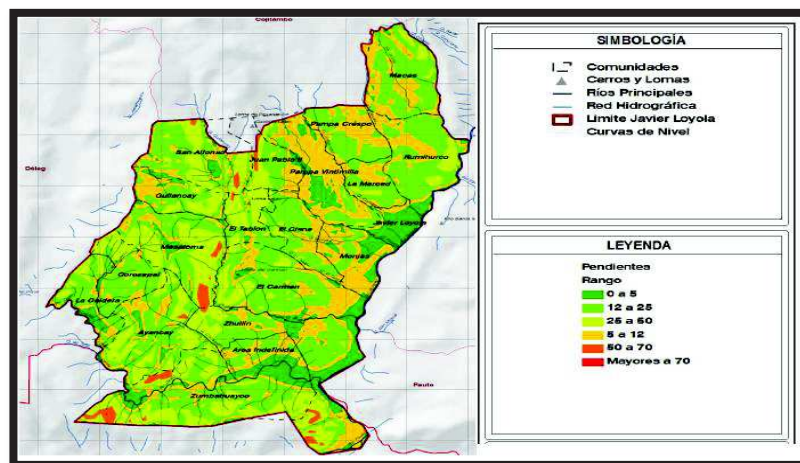


Imagen 2: Pendientes de la Parroquia Javier Loyola.

Fuente: Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Azogues (EMAPAL).

1.5.3. Características Ambientales

1.5.3.1 Biocenosis

- **FORMACIONES VEGETALES**

Según la clasificación de Holdridge la parroquia presenta una zona de vida que corresponde a Bosque Seco Montano Bajo de la Provincia Sub-Húmeda, con una precipitación media anual entre 500 y 1000 mm, con temperaturas dentro del rango 12-24 grados centígrados.

Para la determinación de las formaciones vegetales se ha tomado los criterios establecidos por Sierra (1999), donde se determina que la parroquia de Javier Loyola está dentro de la formación vegetal Matorral Húmedo Montano de los andes del Norte y Centro la cual se distribuye en los valles de la parroquia entre 2400 y 2820 msnm, La cobertura vegetal nativa está casi totalmente destruida y ha sido reemplazada por cultivos o por bosques de eucalipto, y es una zona ampliamente cultivada. En la parroquia esta zona en la actualidad se encuentra con un mosaico de cultivos, pastizales, chaparros, infraestructura (vías y viviendas) y plantaciones de

eucalipto.

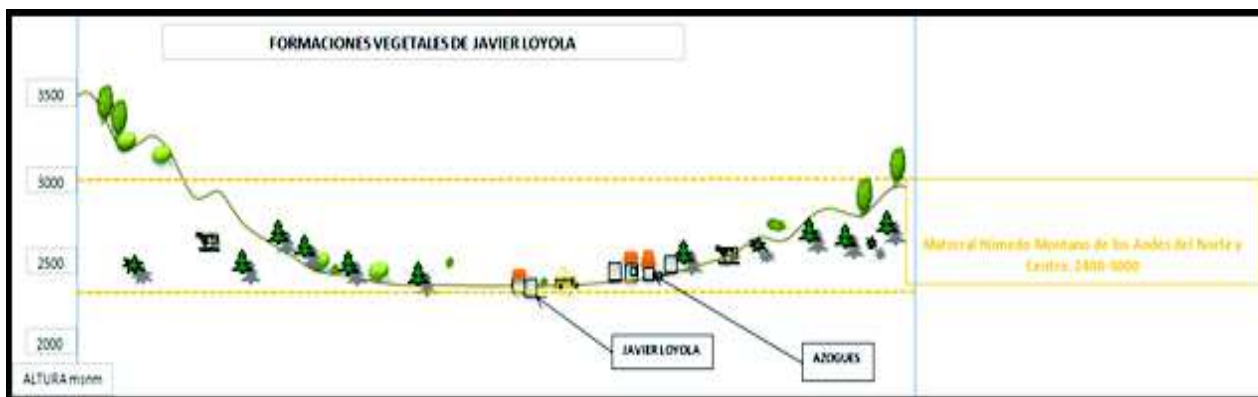


Imagen 3: Formación Vegetal De La Parroquia

Fuente: Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Parroquia Javier Loyola Cap. 2 Diagnostico Sectorial.

• DIVERSIDAD DE FLORA

Las pocas zonas que todavía tienen vegetación nativa se caracteriza por tener arbustos de alturas como Eucaliptus, Pinus, patula y Acacia, entre las nativas predominan las siguientes especies: Shiripe, Chulchul, Jalo, Cucharilla, Laurel de cera³, etc.

Las especies herbáceas también se adaptan muy bien, existe dominancia de: Kikuyo, las demás especies están en menores cantidades distribuidas aleatoriamente, las principales especies encontradas se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Especies vegetales representativas de la parroquia

NOMBRE COMUN	TIPO
Eucalipto	Árbol
Aliso	Árbol
Acacia	Árbol
Halo	Árbol
Gañal	Árbol
Chilco	Arbusto
Retama	Arbusto
Sigsal	Arbusto
Laurel Sacha	Arbusto
Shilpalpal	Arbusto
Romerillo	Arbusto
Diente de León	Herbáceo
Kicuyo	Herbáceo
Maíz	Herbáceo
Mora	trepadora

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.

• FAUNA

La mastofauna⁴ de la comunidad de Monjas se encuentra ubicada en el piso zoo geográfico Templado según la Guía de campo de los mamíferos del Ecuador de Tirira D.⁵

A continuación se presentan aquellas especies que se pueden encontrar en este tipo de hábitat:

³Datos generales obtenidos de la Parroquia Javier Loyola.

⁴ Mastofauna : Referido para animales mamíferos que viven en un determinado espacio geográfico.

⁵ Tirira, D.2007. *Guía de Campo de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélagos Blanco: Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador Quito. 576 pp.

- En lo que respecta a las aves para este piso los representantes son numerosos y se registra una diversidad muy importante. Los más representativos son: las tórtolas, mirlos, chugos el quinde, el gorrión, gavián, quillillico, lechuza y chirote⁶.
- En reptiles y anfibios en este piso están considerados ranas, lagartijas la probabilidad de contar con todas estas especies es baja.

En cuanto a mamíferos en base a la bibliografía consultada y de conversaciones con los moradores del sector se presenta la siguiente tabla con los mamíferos más representativos:

Cuadro 2: Mamíferos representativos

NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA ECUADOR
Oveja	Común
Perro	Común
Vaca	Común
Gato	Común
Cuy	Común
Añas	Poco Común
Comadreja	Poco Común
Zorro	Poco Común
Conejo	Común
Ratón	Común

Fuente: PDOT parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnóstico sectorial

1.5.3.2 Suelo

Existen diferentes tipos de suelo en la parroquia Javier Loyola, para determinar los tipos de suelos presentes se ha empleado dos fuentes de información, la primera en base a la cartografía digital generada para la cuenca del río Paute, que presenta información de un 51% del área de la parroquia donde describe los siguientes grandes grupos: Chromustert, Paralithicchromustert, Paralithichrodudalf, Paralithicustorthent, Paralithicverticustropept, Pellustert, Udichrodustalf y Verticudichrodustalf⁷. La comunidad de Monjas corresponde al grupo de Udichrodustalf

La segunda fuente de información es la cartografía digital entregada por SENPLADES (2010) que registra los órdenes: Alfisol, Entisol y Vertisol. Donde la comunidad de Monjas pertenece al grupo de Vertisol.

• DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS

Vertisoles.- Son suelos minerales ricos en arcilla, característicos de los valles aluviales estos suelos son hidratados y expandidos en húmedo y bastante agrietados en seco.

Alfisol.- suelos de regiones húmedas, con un porcentaje de saturación del 35%, sus horizontes superficiales presentan evidencias claras de translocación de películas de arcilla, en la parroquia se encuentran en pendientes mayores a 10%. Son suelos jóvenes comúnmente bajo vegetación leñosa.

Entisoles.- son suelos que tienen menos del 30% de materiales rocosos, son jóvenes y sin horizontes genéticos naturales, son pobres en materia orgánica, abundantes en superficies de origen eólico.

6. Datos generales obtenidos de la Parroquia Javier Loyola.

7. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnóstico sectorial

Inceptisoles.- Son suelos con características poco definidas, presentan alto contenido de materia orgánica, pH ácido, poseen mal drenaje, acumulan arcillas amorfas, son suelos derivados de cenizas volcánicas y ocupan las laderas más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas.

CHROMUSTERT.- este tipo de suelos es común para lugares secos, es un Vertisol que se encuentra en lugares con una estación seca pronunciada. Los agricultores que deseen cultivar en estos suelos deben tomar medidas para proteger sus cultivos contra el sol y el calor, algunos lo hacen con riegos por aspersión frecuentes. En la parroquia casi no existe solamente tiene 0,14 ha.

PARALITHIC CHROMUSTERT.- son suelos arcillosos de 40 a 60 cm de espesor encima del material meteorizado. Derivados de tobas volcánicas o de arcilla marina o de otras rocas básicas. De poca pendiente. La temperatura del suelo a 50 cm va de 13 a 22° C. En la parroquia es mínima solamente 1,54 ha.

PARALITHIC RHODUDALF.- son suelos rojos muy finos, el porcentaje de saturación de bases es menor al 50%, tiene alto contenido de arcilla, son ácidos y se reconoce por su color rojo que se encuentra en las laderas de la región, tienen buen drenaje y son fértiles. En la parroquia tiene un área de 171,96 ha en el sector de las Monjas.

PARALITHIC USTORTHENT.- son suelos poco profundos erosionados, están sobre roca dura, tienen texturas arenosas a arcillo – arenosas. En la parroquia ocupan un área de 554,87 ha, en el sector de Fátima, Jerusalén y el Carmen.

PARALITHIC VERTIC USTROPEPT.- suelos superficiales de menos de 20 cm de espesor, estos suelos están asociados con afloramientos de material meteorizado erosionado. Son suelos derivados de tobas volcánicas o de arcilla marina o de otras rocas básicas. Están ubicados en fuertes pendientes. La temperatura del suelo a 50 cm va de 13 a 22° C. En la parroquia ocupa un área de 6,54 ha, un pequeñísimo sector del sur de la parroquia.

PELLUSTERT.- son suelos con alto contenido de arcilla, su régimen de humedad es relativamente seco. Generalmente son superficiales a moderadamente profundos con drenaje imperfecto y presencia de concreciones calcáreas y ferro-manganesicas en el subsuelo. En la parroquia ocupa un área de 164,23 ha, en sectores como el Calvario.

UDIC RHODUSTALF.- son suelos superficiales, con aportes recientes de cenizas volcánicas, esto hace que sea un suelos menos denso, granular y de color pardo rojizo oscuro.

La textura en estas condiciones es franco arcilloso limoso el cual es abundante en arcillas cristalinas de tipo caolín. En la parroquia ocupa un área de 304,01 ha, en varios sectores de la parroquia como La Merced y Zhullin.

VERTIC UDIC RHODUSTALF.- son suelos de color rojo oscuro, en buena parte del año se mantiene seco, la temperatura a 50 cm de profundidad es superior a los 8°C. En la parroquia ocupa un área de 319,18 ha, en toda la ribera del río Burgay en sectores como: Zhullin, Javier Loyola centro, Monjas, etc.

- **USOS DEL SUELO**

- a) Arboricultura- Cultivos

Este uso de suelo está determinado por la presencia de árboles frutales, ornamentales y forestales combinados con cultivos de maíz hortalizas y algunas frutas. Ocupa un área de 155,31ha que representa el 5,18%del territorio en la parroquia, localizado específicamente en el sector de El Carmen

- b) Área Erosionada

En la parroquia existen extensas zonas de suelos afectadas por la erosión, efecto de las malas prácticas agrícolas, quemas, el avance de la frontera agrícola, canteras y excavaciones y fe-

nómenos de degradación natural (clima, viento)⁸. Este uso ocupa un área de 1198,07 ha que representa el 39,98% del territorio de la parroquia. Este tipo de uso se encuentra distribuido disperso en varios sectores del territorio

c) Área Urbana

Este uso de suelo se concentra principalmente en la cabecera parroquial, centros poblados comunitarios y las zonas periféricas de los ejes viales⁹. La infraestructura puede estar representada por: calles, iglesias, casa comunal, viviendas, escuelas, centros de salud, etc. Este uso de suelo ocupa un área de 303,17ha que representa el 10,12% del territorio en la parroquia

d) Bosque Natural

En la parroquia existe un pequeño bosque localizado al sur de la parroquia, se encuentra combinado con especies introducidas como eucaliptos, herbáceas y matorrales. Este tipo de vegetación está en peligro de desaparecer por la fragmentación y la invasión de actividades antrópicas.

Este tipo de uso ocupa un área de 27,42ha que representa el 0,91% del territorio.

e) Cultivos

Son tradicionalmente cultivados en la zona interandina, el cultivo predominante es la asociación de maíz con fréjol y cultivos andinos de hortalizas. Este uso de suelo ocupa un área de 233,29 ha que representa el 7,78% del territorio en la parroquia. Este tipo de uso está restringido a pequeñas parcelas como cultivos de subsistencia, localizados en varios sectores de la parroquia.

f) Mosaico de pasto, cultivo, vivienda dispersa

Son tradicionalmente cultivados en la zona interandina, el cultivo predominante es la asociación de maíz con fréjol y cultivos andinos de hortalizas. Este uso de suelo ocupa un área de 233,29 ha que representa el 7,78% del territorio en la parroquia. Este tipo de uso está restringido a pequeñas parcelas como cultivos de subsistencia, localizados en varios sectores de la parroquia y ciertas áreas con cultivos dentro de cubierta de invernadero.

g) Pasto

En la parroquia existen algunas zonas ocupadas preferiblemente por pastos sobre todo de kikuyo que se utiliza para pastoreo de ganado.

Generalmente se encuentran en zonas onduladas con suelos levemente húmedos o en bordes de quebradas. Ocupa un área de 101,22 ha que representa el 3,38% del territorio en la parroquia. Presenta tendencia a incrementar su área por abandono de zonas de cultivo.

h) Vegetación Arbustiva

En la parroquia se ven pequeños remanentes de vegetación arbustiva localizados en quebradas, al borde de los bosquetes y senderos, comúnmente se encuentran deterioradas y sufren constantemente el peligro de desaparecer por las la mala utilización y el avance de la frontera agrícola y pecuaria.

Este uso ocupa el 2,91% con un área de 87,36 ha.

i) Vegetación Arbustiva-Pasto

Pequeños remanentes de vegetación arbustiva combinados con pasto predominantemente kikuyo se encuentra localizados en zonas planas y onduladas, la vegetación arbustiva se encuentra deteriorada y sufren el peligro de desaparecer por el avance del pasto. Este uso ocupa

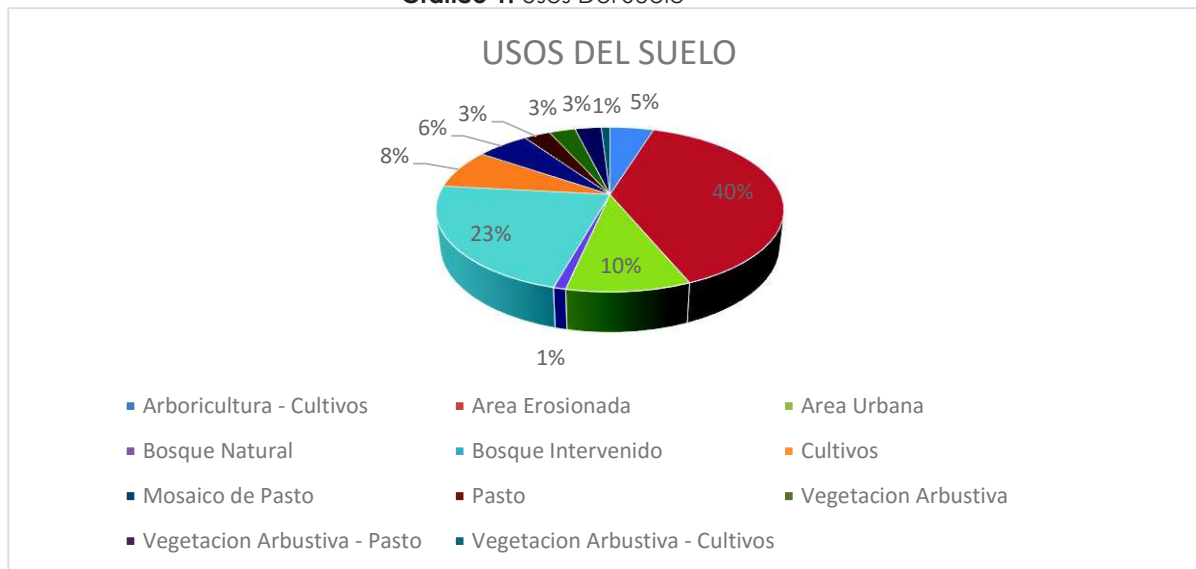
⁸Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.

⁹Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.

el 1,52% con un área de 45,28 ha.

ii) Vegetación Arbustiva-Pasto

Gráfico 1: Usos Del Suelo



Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial

1.6 Servicios Básicos

1.6.1 Servicio De Abastecimiento De Agua

El sistema de agua del sector no abastece a la totalidad de las viviendas debido a que requiere mantenimiento y recuperación, el mismo que no se realiza por la falta de recursos económico.

Según los datos obtenidos en la encuesta socio-económica, el agua que se brinda a la comunidad es suministrada a través de la Junta Administradora Regional de Agua, se debe mencionar que solo el 77% de la comunidad recibe este servicio, el 13% restante compra agua embotellada, y un 9% recolecta agua de la lluvia y hace hervir para que sea consumible¹⁰.

1.6.2 Servicio De Energía Eléctrica

En cuanto a la cobertura del servicio de energía eléctrica en la comunidad, según la encuesta socio-económica realizada, el porcentaje de hogares del cantón con acceso a red eléctrica de servicio público es de 100%.

1.6.3 Recolección De Basura

En la comunidad de Monjas no existen vías que permitan el acceso de los vehículos recolectores, generándose un serio problema ya que los habitantes deben acarrear las fundas de basura hacia las vías más cercanas, además dicha recolección se la realiza solo los días miércoles lo que causa malestar de los habitantes, por lo que todavía se aprecian prácticas de

¹⁰Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

quema, entierro o arrojo de la basura en terrenos baldíos y quebradas¹¹.

1.6.4 Telefonía Convencional

En cuanto a la telefonía convencional, se observa que la misma se ha disminuido considerablemente, por los datos obtenidos tenemos que el 76.92%¹² de las viviendas no dispone de este servicio, esto se debe a que en la actualidad la mayoría de la población a nivel de todo el país dispone de un teléfono móvil.

1.6.5 CENTROS EDUCATIVOS

Según datos del Ministerio de Educación 2010 - 2011, en la Parroquia Javier Loyola se encuentran 13 Instituciones Educativas: 2 de Nivel Pre Primario, 10 de Nivel Básico, 1 Nivel Medio¹³.

En la realidad la población en los rangos de edad de 5 a 17 años es de 1939 personas en toda la Parroquia Javier Loyola de los cuales se registran en las instituciones mencionadas solo 676 alumnos, teniendo una diferencia de 1263 estudiantes, esto se debe a que no existen las unidades educativas necesarias para abastecer esta demanda de educación primaria y en especial la Secundaria debido a que existe solo un colegio para toda la parroquia, teniendo como resultado una salida de los jóvenes hacia la cabecera u otras parroquias o cantones en donde puedan obtener este servicio de educación. (Ver cuadro 3)

Cuadro 3: Instituciones educativas y estudiantes de la parroquia Javier Loyola

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	NIVEL	ESTUDIANTES VARONES	ESTUDIANTES MUJERES
MANUEL CAÑIZARES	PRE PRIMARIO	26	3
MANUELITA VAZQUEZ	PRE PRIMARIO	20	
ARGENTINA	PRIMARIO	109	
BRASIL	PRIMARIO	27	2
CASIQUE TENEMAZA	PRIMARIO	75	7
CORONEL BENIGNO RIVERA	PRIMARIO	7	
DANIEL CORDOVA TORAL	PRIMARIO	100	8
LUIS FERNANDO CASTANIER	PRIMARIO	20	3
MEXICO	PRIMARIO	0	12
UN.ED.FRAYS VACAS GALINDO	PRIMARIO	43	3
VICENTE CABRERA VEGA	PRIMARIO	23	2
VICTORIA IZQUIERDO	PRIMARIO	9	
JAVIER LOYOLA	MEDIO	166	11
TOTAL		625	51

Fuente: Ministerio de Educación 2011.

1.7 Aspectos Socio-Económicos

Los datos socio-económicos fueron obtenidos a través de encuestas realizadas a cada una de las viviendas de la comunidad (ANEXO 1), a continuación se presentan el análisis de los aspectos más relevantes.

¹¹Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

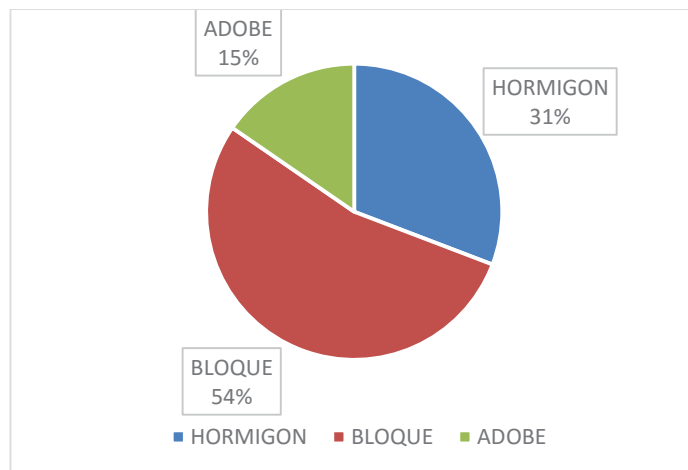
¹²Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

¹³Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial

1.7.1 Análisis De La Encuesta Socio-Económica De La Comunidad De Monjas

Según los datos obtenidos se observa que el tipo de vivienda varía según el material de las que están construidas los materiales utilizados en las viviendas son: Hormigón con un 30.8%, Bloque con un 53.8%, y Ladrillo con un 15.4%.

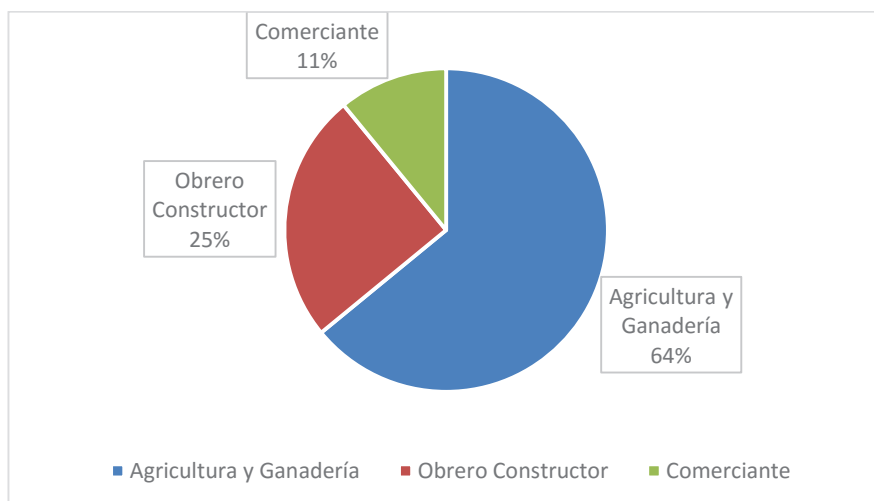
Gráfico 2: Cuadro de Tipos de vivienda según encuesta socio-económica



Fuente: El Autor

Las personas económicamente activas que lleva el sustento para cada uno de sus hogares está compuesto por un 73% de hombres como jefe de familia y un 13% de mujeres como jefe de familia y un 13.7% si los dos trabajan por el sustento del hogar.

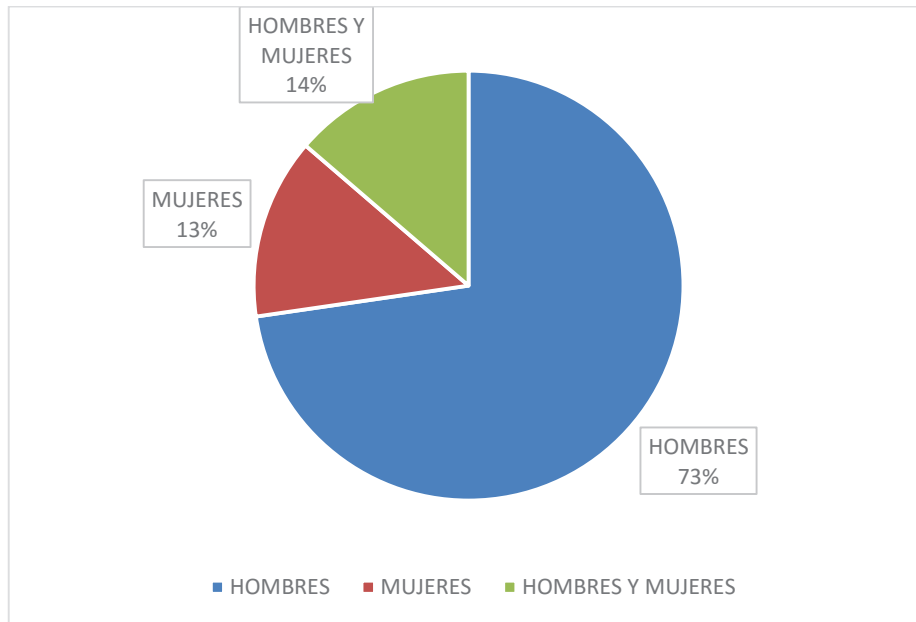
Gráfico 3: Cuadro sustento Familiar según encuesta socio-económica



Fuente: El Autor

La población económicamente activa de la comunidad de Monjas se dedica en su mayoría a las actividades de: Agricultura Ganadería con un 23.08%, Obrero Constructor con un 61.54% y Comerciantes con un 15.38%. Véase en el presente gráfico.

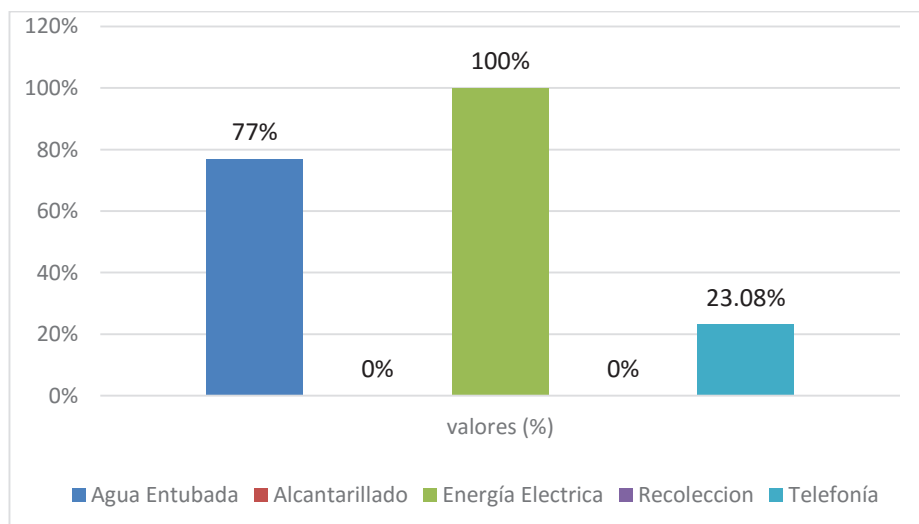
Gráfico 4: Población Económicamente Activa según encuesta socio-económica



Fuente: El Autor

En cuanto a los servicios básicos la comunidad de Monjas presenta las siguientes condiciones: en abastecimiento de agua los habitantes reciben el agua entubada en un 77%, en alcantarillado la comunidad carece en su totalidad de este servicio, en energía eléctrica es abastecida en un 100%, en teléfono convencional es abastecida en un 23.08%, en recolección de basura carece en su totalidad de este servicio teniendo los habitantes que depositar los desechos en un lugar determinado donde prestan este servicio.

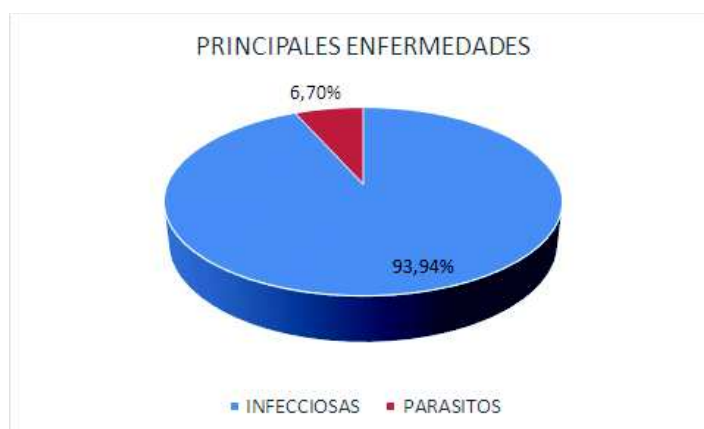
Gráfico 5: Servicios Básicos según encuesta socio-económica



Fuente: El Autor

Las enfermedades más frecuentes, que las padecen en especial los niños son: infecciones con un 93.94% y parásitos con un 6.7%.

Gráfico 6: Principales Enfermedades según encuesta socio-económica



Fuente: El Autor

El 91% de los habitantes hierven el agua antes de consumirla y el 9% de la población compra el agua embotellada.

Gráfico 7: Hábitos y costumbre de la Población según encuesta socio-económica



Fuente: El Autor

CAPÍTULO II. ANALISIS POBLACIONAL

2. ANALISIS POBLACIONAL

2.1 Métodos Para El Cálculo De La Población Futura

Para la evaluación de la población futura, se tomó como base los censos de población realizados por el INEC en el año 2001, y 2010 respectivamente.

Con estos resultados se calcularon las tasas e índices de crecimiento intercensales del sector para lo cual se utilizaron los siguientes métodos:

2.1.1 Crecimiento Lineal

El crecimiento es lineal cuando el aumento de la población es constante e independiente del tamaño de esta.

Se debe tener en cuenta que tiene dos fórmulas, la primera; en la que utiliza el índice de crecimiento k_a (hab. /Año) y la segunda que utiliza el índice de crecimiento r en porcentaje¹⁴.

Índice de Crecimiento Ka :

$$k_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} \quad \text{Ecu. (2.1)}$$

En donde:

k_a : Índice de crecimiento en (hab. /Año)

P_1 : Población del censo inicial (hab.) = 15 hab.

P_2 : Población del último censo (hab.) = 37hab.

t_1 : Año del censo inicial = 2001.

t_2 : Año del último censo = 2010

Para estimar la población futura P_f conociendo las poblaciones P_1 y P_2 y transcurriendo n años a partir del último censo t_2 será¹⁵:

Índice de crecimiento anual: $Ka = \frac{P_2 - P_1}{m}$ Donde: $m = t_2 - t_1$

Índice de crecimiento futuro: $Kf = Ka * n$

$$P_f = P_2 + k_a \cdot n \quad \text{Ecu. (2.2)}$$

Con el índice de crecimiento k_a en hab/año se tiene:

$$P_f = P_0 + k_a \cdot n \quad \text{Ecu. (2.3)}$$

Dónde:

P_f : Población futura

P_0 : Población inicial (último censo) = 37 hab.

n : Período de diseño = 20 años.

En donde tenemos:

¹⁴http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/bortolotti_s_e/capitulo3.pdf

¹⁵http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/bortolotti_s_e/capitulo3.pdf

$$k_{a1} = \frac{37-15}{2010-2001} = 2,44 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

$$k_{a2} = \frac{56-37}{2014-2010} = 4,75 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

$$k_{a_{\text{promedio}}} = \frac{2,44 + 4,75}{2} = 3,6 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} P_f &= P_o + k_a \cdot n \\ P_f &= 37 + 3,6 \cdot (20) \\ P_f &= 109 \text{ hab} \end{aligned}$$

2.1.2. Crecimiento Geométrico

El crecimiento poblacional será geométrico cuando el aumento de la población es proporcional al tamaño de esta¹⁶.

$$P_f = P_o \cdot (1 + r)^n \quad \text{Ecu. (2.4)}$$

Dónde:

P_f : Población futura

P_o : Población inicial (último censo)

r : Índice de crecimiento en % { $r=1\%$ (sierra); $r=1,5\%$ (costa)}:
Para el caso concreto de nuestra región en estudio, tenemos $r=1.5\%$

n : Periodo de diseño en años

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} P_f &= P_o \cdot (1 + r)^{(n)} \\ P_f &= 37 \cdot (1 + 1,5\%)^{(20)} \\ P_f &= 46 \text{ hab} \end{aligned}$$

2.1.3. Crecimiento Logarítmico

Si el crecimiento de la población es de tipo exponencial, la población se proyecta a partir de la siguiente ecuación¹⁷:

$$\frac{dP}{dT} = k_g P \quad \text{Ecu. (2.5)}$$

$$\frac{dP}{P} = k_g dT \quad \text{Ecu. (2.6)}$$

Integrando esta última ecuación entre dos periodos de tiempo cualesquiera se tiene:

$$\ln P_2 - \ln P_1 = K_g (t_2 - t_1) \quad \rightarrow \quad K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{t_2 - t_1}$$

Por lo que, la ecuación aplicada en este método es:

$$\ln P_f = \ln P_o + K_g \cdot n \quad \text{Ecu. (2.7)}$$

Dónde:

¹⁶http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/bortolotti_s_e/capitulo3.pdf
¹⁷http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/bortolotti_s_e/capitulo3.pdf

P_f : Población futura.
 P_o : Población inicial (último censo)
 K_g : Índice de crecimiento en hab. /año
 n : periodo de diseño en años

Tenemos:

$$\begin{aligned}
 k_{g(2010-2001)} &= \frac{L_n 37 - L_n 15}{2010 - 2001} = 0,10 & k_{g(2014-2010)} &= \frac{L_n 56 - L_n 37}{2014 - 2010} = 0,104 \\
 k_{g(promedio)} &= \frac{0.10 + 0.104}{2} = 0,102
 \end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned}
 \ln P_f &= \ln P_o + K_g * n \\
 \ln P_f &= \ln(37) + (0,102)(20) \\
 \ln P_f &= 6,065 \\
 P_f &= e^{6.065} \\
 P_f &= 284 hab.
 \end{aligned}$$

Al analizar los resultados, se puede observar una diferencia considerable entre cada uno de los resultados de acuerdo a los métodos utilizados, por lo que para el presente diseño la población futura será el promedio de los valores obtenidos, es decir **146 hab.**

Sin embargo, según los datos del INEC encontramos que la densidad poblacional de la parroquia Javier Loyola es de 26 hab/Ha, por pedido de los técnicos de la EMAPAL EP, para el diseño de la red de alcantarillado sanitario se utilizará el valor de **26hab/Ha.**

CAPÍTULO III. ESTUDIOS PRELIMINARES

3. ESTUDIOS PRELIMINARES

3.1 Estudio Topográfico

El levantamiento topográfico debe ser completo, es decir no solo se deberá levantar el área actual a servir, sino también las que en el futuro puedan ser cubiertas por el sistema de alcantarillado, además los levantamientos deben estar detallados en cuanto a la ubicación de calles e infraestructuras existentes, en general todo lo que guarde relación al proyecto.

También debe ser incluido el detalle del cuerpo receptor del desfogue y del drenaje.

Se realizó un levantamiento topográfico con estación total, con el fin de medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) a los puntos de interés para determinar su posición en base a coordenadas UTM, sus cotas con altura sobre el nivel del mar y el desnivel de la forma del terreno.

El resumen y análisis del estudio topográfico ver en el Anexo 2.

3.2 Estudios Del Suelo

3.2.1 Caracterización Del Suelo

El estudio de suelos permite conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir, y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar¹⁸.

El suelo es una capa delgada sobre la corteza terrestre de material que proviene de la desintegración y/o alteración química de las rocas y las actividades de los seres vivos que sobre ellas se asientan. Los principales tipos de suelos se subdividen en Orgánicos e Inorgánicos.

A continuación se describe los principales tipos de suelos conocidos por el Ingeniero Civil en el ámbito de la construcción:

- **Gravas:** Son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas y que tienen más de 2 mm de diámetro.
- **Arenas:** Son materiales de granos finos y cuyas partículas varían entre 2 y 0.05 mm de diámetro.
- **Limos:** Son suelos de granos finos con poca o ninguna plasticidad, las partículas están comprendidas entre 0.05 y 0.005 mm de diámetro.
- **Arcillas:** Son partículas sólidas con diámetro menor de 0.005 mm y cuya masa tiene la propiedad de volverse plástica al ser mezclada con agua.

Se realizaron ensayos para establecer el tipo de suelo existente en la comunidad de Monjas para lo cual se tomara una muestra a profundidad de 1.5 a 2 m.

3.2.2 Características Físicas

De acuerdo a las pruebas y análisis realizados en el laboratorio de suelos, el tipo de suelo de la zona de implantación del proyecto es del tipo arcilloso, el cual tiene las siguientes

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_suelos#cite_note-1 Boletín del Colegio de Geólogos de Costa Rica

características; una buena plasticidad cuando esta húmeda y una gran resistencia a la compresión y tensión¹⁹.

3.2.1.1 Textura

Para determinar la textura de un suelo se debe realizar un análisis granulométrico mediante la utilización de tamices los cuales determinan la proporción de cada elemento del que está compuesto el suelo.

Nombre de la partícula límite del diámetro en milímetros	TAMAÑO
Arena	0.05 a 2.0
Muy gruesa	1.0 a 2.0
Gruesa	0.5 a 1.0
Mediana	0.25 a 0.5
Fina	0.10 a 0.25
Muy fina	0.05 a 0.10
Limo	0.002 a 0.05
Arcilla	menor de 0.002

Imagen 4: Clasificación de las partículas del suelo

Fuente: www.academia.edu/propiedadesdisicasyquimicasdelosuelos.htm

Elaboración: www.academia.edu.

3.2.1.2 Estructura

La estructura del suelo hace referencia al agrupamiento de las partículas primarias de arena, limo y arcilla en partículas compuestas.

La estructura se define en términos de grado, clases y tipo de agregados. El grado de estructura es la intensidad de agregación y expresa la diferencia entre la cohesión dentro de los agregados y la adhesividad entre agregados. En referencia a ella, el suelo se define como sin estructura, o con estructura débil, moderada o fuerte.²⁰

Cuadro 4: Forma y ordenación de los suelos

Placas	Ejes horizontales más largos que el vertical
Prismáticos	Ejes horizontales más cortos que el vertical dispuestos alrededor una línea vertical
Bloques-Poliédricos	Superficies planas o curvas acomodadas a las caras de los pedios() circundantes
Poliédricos-Esferoideales	Superficies planas o curvas no acomodadas a las caras de los pedios() circundantes

Fuente: www.ujae.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/estructura.htm

Diseñada por el USDA

3.2.1.3 Color

Las arcillas presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene siendo blanca cuando es pura.

¹⁹ <http://www.quiminet.com/articulos/que-son-las-arcillas-10078.htm>

²⁰ <http://www.ujae.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/estructura.htm>

El color de las arcillas también varía con el contenido de humedad donde tenemos:

- El color rojo indica contenido de óxido de hierro y manganeso
- El color amarillo indica óxidos de hierro hidratado;
- El color blanco y el gris indican presencia de cuarzo, yeso y caolín

3.2.1.4 Permeabilidad

Permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire. Lo cual dependerá de los vacíos que tenga un suelo y si estos están intercomunicados; un suelo grueso tendrá más vacíos que un suelo fino, por lo que tendrá mayor permeabilidad.²¹

3.2.1.5 Porosidad

Como consecuencia de la textura y estructura del suelo tenemos su porosidad, es decir su sistema de espacios vacíos o poros. Los poros en el suelo se distinguen en: macroscópicos y microscópicos. Los primeros son de notables dimensiones, y están generalmente llenos de aire, en efecto, el agua los atraviesa rápidamente, impulsada por la fuerza de la gravedad. Los segundos en cambio están ocupados en gran parte por agua retenida por las fuerzas capilares.

Los terrenos arenosos son ricos en macroporos, permitiendo un rápido pasaje del agua, pero tienen una muy baja capacidad de retener el agua, mientras que los suelos arcillosos son ricos en microporos, y pueden manifestar una escasa aeración, pero tienen una elevada capacidad de retención del agua.

3.2.3 ANALISIS GRANULOMETRICO

Su finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Así es posible también su clasificación mediante sistemas como AASHTO o USCS. El ensayo es importante, ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos para ser utilizados en bases o sub-bases de carreteras, presas de tierra o diques, drenajes, etc., depende de este análisis. Para obtener la distribución de tamaños, se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente. Para suelos con tamaño de partículas mayor a 0,074 mm se utiliza el método de análisis mecánico mediante tamices de abertura y numeración indicado en la tabla 1.5. Para suelos de tamaño inferior, se utiliza el método del hidrómetro, basado en la ley de Stokes²².

21 http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_DE_LAB_MEC_DE_SUELOS_I.pdf

22 http://icc.ucv.cl/geotecnia/03_docencia/02_laboratorio/manual_laboratorio/granulometria

Tamiz (ASTM)	Tamiz (Nch) (mm.)	Abertura real (mm.)	Tipo de suelo
3 "	80	76,12	GRAVA
2 "	50	50,80	
1 1/2 "	40	38,10	
1 "	25	25,40	
3/4 "	20	19,05	
3/8 "	10	9,52	ARENA GRUESA
Nº 4	5	4,76	
Nº 10	2	2,00	
Nº 20	0,90	0,84	ARENA MEDIA
Nº 40	0,50	0,42	
Nº 60	0,30	0,25	
Nº 140	0,10	0,105	ARENA FINA
Nº 200	0,08	0,074	

Imagen 5: Tabla de numeración y abertura de tamices

Fuente: Espinace R., 1979.

3.2.4 Limite Líquido

Es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material plástico. A este nivel de contenido de humedad el suelo está en el vértice de cambiar su comportamiento al de un fluido viscoso.

El límite líquido una resistencia muy pequeña al esfuerzo de corte pero definida y según Atterberg es de 25 g/cm². La cohesión de un suelo en el límite líquido es prácticamente nula²³.

3.2.5 Limite Plástico

Es la propiedad que presentan los suelos de poder deformarse, hasta cierto límite, sin romperse. Por medio de ella se mide el comportamiento de los suelos; es decir es el más bajo contenido de humedad con el cual el suelo, al ser moldeado en barras cilíndricas de menor diámetro cada vez, comienza a agrietarse cuando las barras alcanzan a tener 3 mm de diámetro.

3.2.6 Índice De Plasticidad

El Índice de plasticidad se define como la diferencia numérica entre el Límite Líquido y el Limite Plástico y representa el porcentaje de humedad que deben tener las arcillas para conservarse en estado plástico. Este valor permite determinar los parámetros de asentamiento de un suelo y su potencial.

$$I_p = L_l - L_p$$

Un Índice de plasticidad bajo, como por ejemplo del 5%, significa que un pequeño incremento en el contenido de humedad del suelo, lo transforma de semisólido a la condición de líquido, es decir resulta muy sensible a los cambios de humedad. Por el contrario, un índice de plasticidad alto, como por ejemplo del 20%, indica que para que un suelo pase del estado semisólido al líquido, se le debe agregar gran cantidad de agua.

En suelos no plásticos, no es posible determinar el Índice de plasticidad según los Límites de At-

²³ http://www.lms.uni.edu.pe/EXPOSICIONES/Limite%20liquido%20%20y%20plastico_ppt

terberg, permite diferenciar, el índice de plasticidad de limos y arcillas, en función del Limite Líquido LI. Y del contenido normal de humedad WN.

3.2.7 Proctor Modificado

Este ensayo determinara la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde de 4 ó 6 pulgadas (101,6 ó 152,4 mm) de diámetro con un pisón de 10 lbf (44,5 N) que cae de una altura de 18 pulgadas (457 mm), produciendo una Energía de Compactación de 56 000 lb-pie/pie³ (2 700 kN-m/m³)²⁴.

3.2.8 Compresión Simple

El ensayo de compresión simple se realiza con la finalidad de determinar la resistencia o esfuerzo último del suelo a la compresión no confinada, mediante la aplicación de una carga axial con control de deformación y utilizando una muestra de suelo inalterada en forma de cilindro.

Este ensayo tiene la ventaja de ser de fácil realización y con equipo relativamente sencillo.

El estudio de suelos ver en el Anexo 3.

3.3 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

La parroquia de Javier Loyola se encuentra dentro de la Subcuenca del río Burgay. Las principales micro cuencas que corta son:

- Micro cuenca del río Burgay Bajo con el 65% y se encuentra ocupando la mayor parte del territorio en el sector este donde está ubicada la comunidad de Monjas, esta microcuenca corta desde Zhullín y Mesaloma territorio arriba hasta llegar a las comunidades de macas y San Alfonso
- micro cuenca río Déleg con el 33 % ocupando el sector suroeste; y, micro cuenca río Tomebamba- río Paute con el 1,27% en un pequeño sector del sur de la parroquia²⁵.

Los rangos de precipitación en la parroquia Javier Loyola son variables y distribuidos casi uniformemente durante los meses del año, los volúmenes de lluvias tienen dos picos en marzo y octubre, según el estudio de asistencia técnica en hidrología y evaluación de alternativas de gestión de los recursos hidrológicos para CG Paute²⁶ la precipitación media multianual es de 869,6 mm.

Por otro lado se presenta dos rangos de lluvia de 500-750 en la mayor parte del territorio en el sector noreste de la parroquia y de 750 a 1000 al oeste de la parroquia en menor cantidad. La zona presenta alto déficit hídrico, teniendo fuertes problemas de demanda de agua, solo los meses de marzo y abril presentan precipitaciones significativas de 102 y 101 mm respectivamente²⁷.

²⁴ <http://www.lms.uni.edu.pe/Proctor%20Modificado.pdf>

²⁵ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial

²⁶ Timbe E. Asistencia técnica en Hidrología para el desarrollo de herramientas de caracterización y monitoreo Hidrológico y evaluación de alternativas de gestión de los Recursos Hidrológicos. CGPaute. SER-002-2007 Lote 3. Abril-2008

²⁷ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial

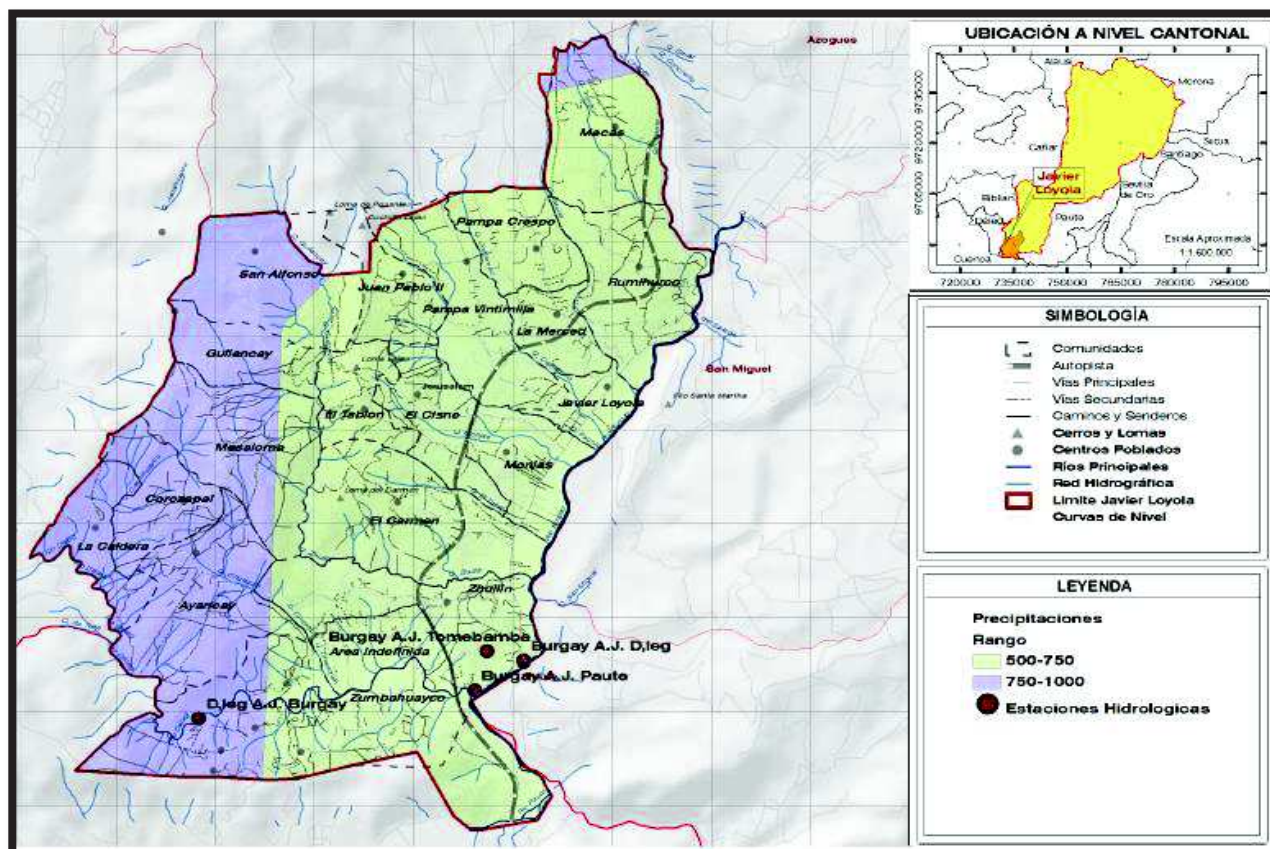


Imagen 6: Precipitación de la Parroquia J. Loyola
Fuente: PDOT parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.

3.3.1 BALANCE HÍDRICO

Según el estudio de Timbe E. (2008) ²⁸ los datos de déficit o superávit²⁹ expresa que únicamente los meses de marzo y abril presentan superávit importante de 12 y 10 mm respectivamente. El resto del año presenta déficit en todos los meses, con mayor intensidad en los meses de agosto y septiembre como vemos en el siguiente gráfico, esto nos indica que la mayor parte del año la parroquia depende del abastecimiento de otros lugares que por tubería llegan a la misma, es necesario priorizar proyectos de reservorios y reforestación para recuperar las quebradas que doten de agua en épocas de verano al territorio como en el caso de la comunidad de Monjas que puede beneficiarse de la quebrada del mismo nombre.

²⁸ Timbe E. 2008. Asistencia técnica en Hidrología para el desarrollo de herramientas de caracterización y monitoreo Hidrológico y evaluación de alternativas de gestión de los Recursos Hidrológicos. CG Paute.

²⁹ El valor es positivo (superávit) cuando la precipitación media en una zona es mayor a la evapotranspiración, caso contrario se tiene un déficit.

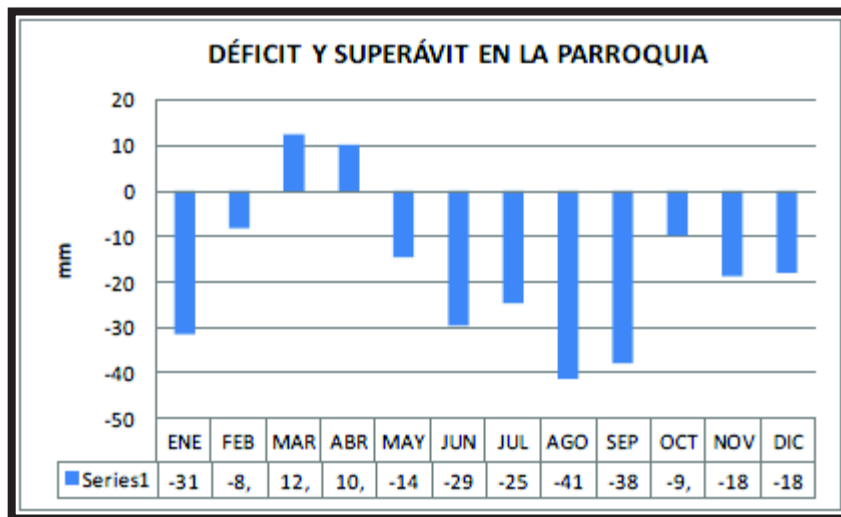


Imagen 6: Déficit/superávit hídrico de la parroquia

Fuente: Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial Parroquia Javier Loyola Cap. 2 Diagnostico Sectorial

3.4 Estudio Orográfico

Según el estudio orográfico la parroquia de Javier Loyola cuenta con pendientes predominantes que están en el rango del 12 al 25% y del 25 al 50%, lo que representa un terreno ondulado con un relieve colinar en la parte occidental y un perfil más suave hacia la zona del valle del río Burgay³⁰.

La comunidad de Monjas tiene una superficie de 16.640 ha. Donde las pendientes predominantes en este sector están en el rango del 5 al 12% y del 12 al 25%, lo que permite la ocupación con usos urbanos en la comunidad.

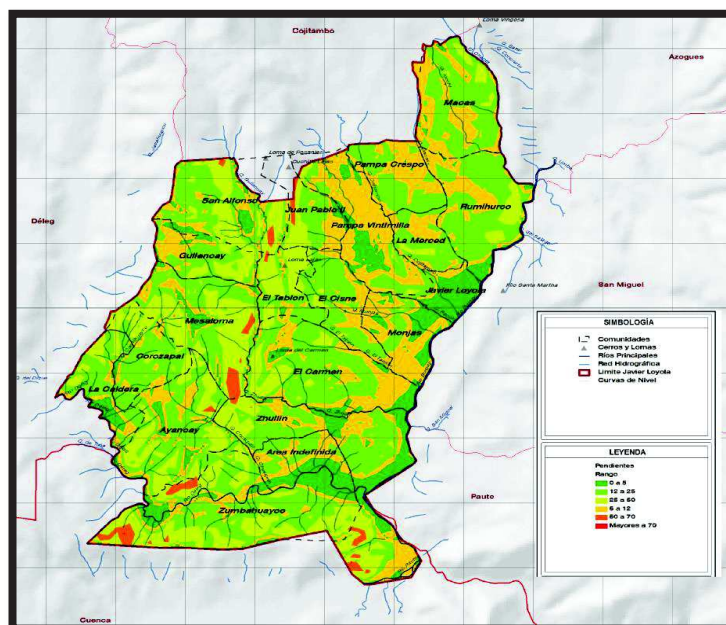


Imagen 7: Orografía de la Parroquia J. Loyola

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 1

CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

4. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

4.1 Criterios De Diseño

Para determinar los criterios de diseño de la red de alcantarillado sanitario, se tomó en consideración las siguientes normas:

- Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado por Ricardo López
- La Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua potable ,Alcantarillado y Saneamiento (E.T.A.P.A.)
- Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

4.1.1 Velocidad

Se debe tener en cuenta la velocidad mínima y máxima:

- La velocidad mínima

No debe ser menor que 0,45m/s y debe ser preferiblemente mayor de 0,60m/s para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido según el código ecuatoriano unificado.

- La velocidad máxima

Depende del material de fabricación. En el caso de nuestro diseño se utilizara tubería PVC que soporta una velocidad máxima de 7.5m/s

Cuadro 5: Velocidades máximas a tubo lleno y rugosidades recomendadas

MATERIAL	VELOCIDAD MAXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón Simple: Con uniones de mortero	4	0,013
Hormigón Simple: Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,5-4	0,013
Asbesto cemento	4,5-5	0,011
Plástico	7,5	0,011

Fuente: Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias

4.1.2 Diámetro

El diámetro mínimo a utilizarse en tuberías de alcantarillado sanitario será de 200mm y en conexiones domiciliarias de 100mm según el código ecuatoriano unificado.

4.1.3 Pendiente

La pendiente está en función de la velocidad por lo cual se deberá mantener una pendiente mínima con la cual se obtenga la velocidad de 0,60m/s y una velocidad máxima según el material de la tubería. La pendiente mínima de la tubería en conexiones domiciliarias será de 1%

según código ecuatoriano unificado.

4.1.4 Rugosidad

Depende del tipo de material de la tubería siendo 0,011 cuando es de hormigón y de 0,013 cuando es de asbesto según código ecuatoriano unificado, para tuberías de PVC el valor de la rugosidad dependerá del fabricante.

Para el presente diseño se utilizará tubería PVC *Plastigama* la cual trabaja con una rugosidad que va de 0.009 a 0.011.

4.1.5 Ubicación Y Profundidad De Las Tuberías

4.1.5.1 Ubicación

Siempre que sea posible, las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada a aquél en el que se ha instalado la tubería de agua potable, o sea, generalmente al sur y al oeste del cruce de los ejes³¹.

4.1.5.2 Profundidad

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable, debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0.3m cuando ellas son paralelas y de 0.2m cuando se crucen.

Se considerará un relleno mínimo de 1,20 m de alto sobre la clave del tubo para su seguridad en caso de soportar tránsito vehicular. En cuanto a 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 5,0 m según código ecuatoriano unificado.

4.1.6 Pozos y Cajas de Revisión

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendiente, cambios de dirección exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores³².

Las máximas distancias entre pozos de revisión será de:

- Para tuberías con diámetros menores a 315 mm : 100 m
- Para tuberías con diámetros comprendidos entre 400 - 800 mm : 150 m
- Para tuberías con diámetros mayores a 800 mm : 200 m

Los pozos de alcantarillado sanitario deberán ubicarse de tal manera que se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos.

La abertura superior del pozo será como mínimo de 0.6m, con un cuerpo en forma excéntrica para facilitar el descenso al interior del pozo, el diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la tubería conectada al mismo.

³¹Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

³²Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

Cuadro 6: Diámetros recomendados para pozos de revisión

DIÁMETRO DE LA TUBERIA mm	DIÁMETRO DEL POZO m
Menor o igual a 550	0.9
Mayor a 550	Diseño especial

Fuente: Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias

El fondo del pozo deberá tener los canales necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo sin interferencias hidráulicas que conduzcan a pérdidas grandes de energía. Esta superficie tendrá una pendiente mínima de 4% en dirección al canal central.

La conexión domiciliaria se iniciará con una caja de revisión a la cual llegará la conexión intra-domiciliaria. El objetivo principal de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza, la sección mínima de esta será de 0.6 x 0.6 m y su profundidad será la necesaria para cada caso³³.

4.1.6.1 Pozos De Salto

Para los pozos de salto se ha considerado las siguientes normas según el código ecuatoriano unificado:

- Sirven para contrarrestar los efectos de la erosión sobre las paredes de los pozos de revisión, así como también para facilitar el ingreso del personal encargado del mantenimiento.
- Los pozos de salto son estructuras especiales, construidas debido a una diferencia de altura mayor a los 0,6 m. entre la tubería de llegada y la tubería de salida; en este caso, se agrandará el diámetro del pozo y se colocará una tubería vertical para que conduzca el flujo hacia el fondo.
- El diámetro máximo de la tubería de salto es de 300mm. Para caudales excesivamente grandes y en casos necesarios, se diseñarán estructuras especiales de salto.

4.1.7 Coeficiente de retorno

Este coeficiente tiene en cuenta el hecho de que no toda el agua consumida dentro del domicilio es devuelta al alcantarillado, en razón de sus múltiples usos. Se puede establecer, entonces, que solo un porcentaje del total del agua consumida se devuelve al alcantarillado. Este porcentaje es el llamado "coeficiente de retorno" el que estadísticamente está en el 80% del consumo por habitante según el código ecuatoriano unificado.

4.1.8 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Es el caudal de agua potable consumido diariamente en promedio por cada habitante, el mismo que incluye los consumos domésticos, comerciales, industriales y públicos³⁴.

³³Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

³⁴Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

Cuadro 7: Dotaciones de agua

POBLACIÓN	CLIMA	DOTACIÓN (L/hab.*día)
Hasta 5000	Frio	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200

FUENTE: INEN 2010.

Por pedido del departamento técnico de la EMAPAL EP, el valor de la dotación que se utilizara en el diseño será de 160 (L/hab.*día)

4.1.9 Factor De Mayorización

Es la relación entre el caudal máximo instantáneo y el caudal medio diario, en un mismo periodo³⁵.

K1 (COEFICIENTE DIA DE MAYOR CONSUMO) = 1.3

K2 (COEFICIENTE HORA DE MAYOR CONSUMO) = 1.4

4.2 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

Las aguas residuales al ser evacuadas por el sistema de alcantarillado sanitario están constituidas por³⁶:

$$Q_{DS} = Q_{TS} + Q_{INF} + Q_{ILIC} \quad \text{Ecu. (4.1)}$$

Donde:

Q_{DS} = Caudal de diseño para la red sanitaria

Q_{TS} = Caudal máximo horario de aguas residuales domesticas

Q_{INF} = Caudal de infiltración

Q_{ILIC} = Caudal de aguas ilícitas

4.2.1 Caudal De Aguas Residuales Domesticas

El caudal de aguas residuales domesticas (Q_{TS}), son desechos líquidos provenientes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales; es evaluado mediante la siguiente expresión:

$$Q_{TS} = \frac{P \times D \times K_1 \times K_2 \times C_A}{86400} \quad \text{Ecu. (4.2)}$$

Donde:

Q_{TS} = Caudal máximo horario de aguas residuales domesticas (L/s)

P = Población futura servida (hab)

D = dotación per-cápita de agua potable de acuerdo al cuadro Nro. 4

K_1 = Coeficiente de mayoración del día de mayor consumo

K_2 = Coeficiente de mayoración de la hora de mayor consumo

C_A = Coeficiente de aporte de aguas residuales 0,8

35Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

36Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

4.2.2 CAUDAL DE INFILTRACIÓN

Cantidad de agua lluvia o freática que ingresa a la red de alcantarillado sanitario, a través de juntas o conexiones defectuosas de las tapas de los pozos de revisión y cajas domiciliarias, viene dado por la siguiente expresión³⁷:

$$Q_{INF} = 0.1 * A \quad \text{Ecu. (4.3)}$$

Donde:

Q_{INF} = Caudal de infiltración en la red de alcantarillado (L/s)

A = Área de Aportación (Ha)

Según el código unificado nos indica que para áreas menores a 40.5 ha el valor del caudal de las aguas de infiltración es de 14 m³/ha/día

4.2.3 Caudal De Contribución Por Instalaciones Ilícitas

Para la estimación del caudal por instalaciones ilícitas en la red colectora de agua residual se considera un mínimo de 80 L/hab día³⁸:

4.3 FORMULAS PARA EL DISEÑO

Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario se toma en cuenta varios factores como: El caudal de diseño, la velocidad, radio hidráulico, tensión tractiva, etc. 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.

A continuación se muestra las formulas empleadas para el diseño del alcantarillado sanitario.

Para el dimensionamiento de la tubería, se utilizara la Formula de Manning:

- Para tuberías con sección llena:

$$\text{Velocidad:} \quad V = \frac{0.397}{n} \cdot D^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.4)}$$

$$\text{Continuidad:} \quad Q = V \cdot A \quad \text{Ecu. (4.5)}$$

$$\text{Caudal:} \quad Q = \frac{0.312}{n} \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.6)}$$

- Para tuberías con sección parcialmente llena:

³⁷Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

³⁸Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

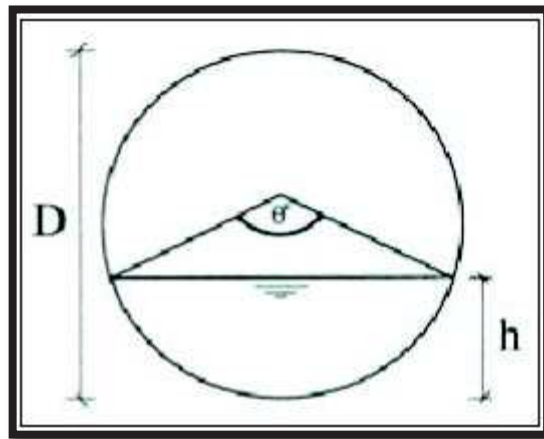


Imagen 8: Tuberías con sección parcialmente llena

Fuente: http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/013895/013895_Cap4.pdf

El grado central θ en grado sexagesimal:

$$\theta = 2 \cdot \arccos \left(1 - \frac{2 \cdot d}{D} \right) \quad \text{Ecu. (4.7)}$$

Radio hidráulico:

$$rh = \frac{D}{4} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen} \theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta} \right) \quad \text{Ecu. (4.8)}$$

Velocidad:

$$v = \frac{0,397 \cdot D^{\frac{2}{3}}}{n} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen} \theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.9)}$$

Caudal:

$$q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257,15 \cdot n \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta)} \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta - 360 \cdot \text{sen} \theta)^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.10)}$$

Dónde:

- Q : Caudal sección llena (lit/seg)
- V : Velocidad sección llena (m/seg)
- q : Caudal sección parcialmente llena (lit/seg)
- v : Velocidad sección parcialmente llena (lit/seg)
- D : Diámetro de la tubería (m)
- n : Coeficiente de rugosidad
- θ : Ángulo formado por el espejo del agua y el centro de la tubería (grados)
- rh : Radiohidráulico (m/m)
- h : Tirante normal (mm)

La tensión tractiva (τ), es la fuerza tangencial por unidad de área mojada la cual nos permite las condiciones de auto limpieza. Su unidad es el Pascal, para los sistemas de alcantarillado el valor mínimo debe ser 1Pa.

$$\tau = \rho \cdot g \cdot rh \cdot S$$

Ecu. (4.11)

Dónde:

ρ : Densidad del agua (1000 kg/cm³)
 g : Gravedad (9,81 kg/seg²)
 rh : Radio Hidráulico
 S : Pendiente de la tubería

4.4 Diseño De Alcantarillado Sanitario Tabla De Cálculo

El cálculo hidráulico se lo realizo utilizando una hoja electrónica de Excel, a continuación se detallan los parámetros más importantes que requiere dicha hoja electrónica:

Cuadro 8: Datos técnicos

DATOS TÉCNICOS :		
Área del Proyecto	16.640	Ha.
Dot. Media Fut. de Agua Potable	160	lit/hab/día
Aportación por consumo de Agua P.	80	%
Población futura	146	Hab.
Densidad	26	Hab./Ha
Material de la tubería	PVC	
Factor de Mayorización	Harmon	
Infiltración	14	m3/Ha/día
Ilícitas	80	lit/hab/día
Pendiente mínima	5.00	por mil
Diámetro mínimo	200	mm
Coef.Manning (n):	0.011	PVC
Velocidad Máxima	4.5	m/s
Velocidad Mínima	0.6	m/s
Relleno Mínimo	1.20	m
Densidad del Agua	1000	kg/m3
Gravedad	9.81	m/sg2

Fuente: El Autor

Se debe mencionar que al diseño de la red de alcantarillado sanitario de la Quebrada Monjas se unirán los caudales de los sistemas de El Tablón y El Cisne, los mismos que se interconectarán en los posos #71 y #72 respectivamente, para posteriormente ingresar a la planta de tratamiento de aguas residuales la cual se presenta en el siguiente capítulo.

Los cálculos del Diseño Hidráulico de la Red para el Sistema de Alcantarillado Sanitario se adjuntan en el ANEXO #4

4.5 Descripción De Los Métodos Utilizados Para El Diseño Del Alcantarillado Sanitario

4.5.1 TABLA DE CÁLCULO (EXCEL)

El diseño fue realizado mediante una Hoja Electrónica (Excel) la cual se encuentra completamente automatizada y cumple con las normas para el diseño de alcantarillado sanitario regidas en nuestro país.

PROPIEDADES

- Nos permite ingresar cada uno de los parámetros que se necesita para realizar el diseño.
- El funcionamiento de la tabla es sencilla y práctica. Esta nos pide ingresar ciertos datos como: longitud de tramo, profundidad de pozos, etc. Al momento de ingresar un dato podemos observar como calcula de manera inmediata el resto de parámetros que necesitamos para el diseño, si alguno de estos datos no cumple con las normas especificadas esta cuenta con indicadores que nos avisan en que tramo tenemos el error.

4.5.2 PROGRAMA AUTOCAD CIVIL 3D

El programa fue muy útil para la realización del presente trabajo de investigación, debido a que nos ha permitido crear y visualizar de forma automática y sencilla los perfiles de terreno y diseño, facilitando el trabajo y optimizando recursos que con otros programas no hubiera sido posible.

PROPIEDADES

- Automatización de la red de alcantarillado en el diseño horizontal y vertical.
- Visualización de parámetros de diseño en forma ágil y eficaz.
- Obtener reportes de parámetros de diseño con proyección y cotas.

CAPITULO V. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

4. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

5.1 Introducción

Para el sector de la Quebrada Monjas, se ha visto la necesidad de diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales esto con el fin de realizar un tratamiento adecuado a las aguas residuales que van a ser colectadas por los sistemas de alcantarillado sanitario.

Esta planta de tratamiento recolectará además del sistema de la Quebrada Monjas, las aguas servidas de los sistemas de El Tablón y El Cisne, como se muestra en la siguiente imagen.

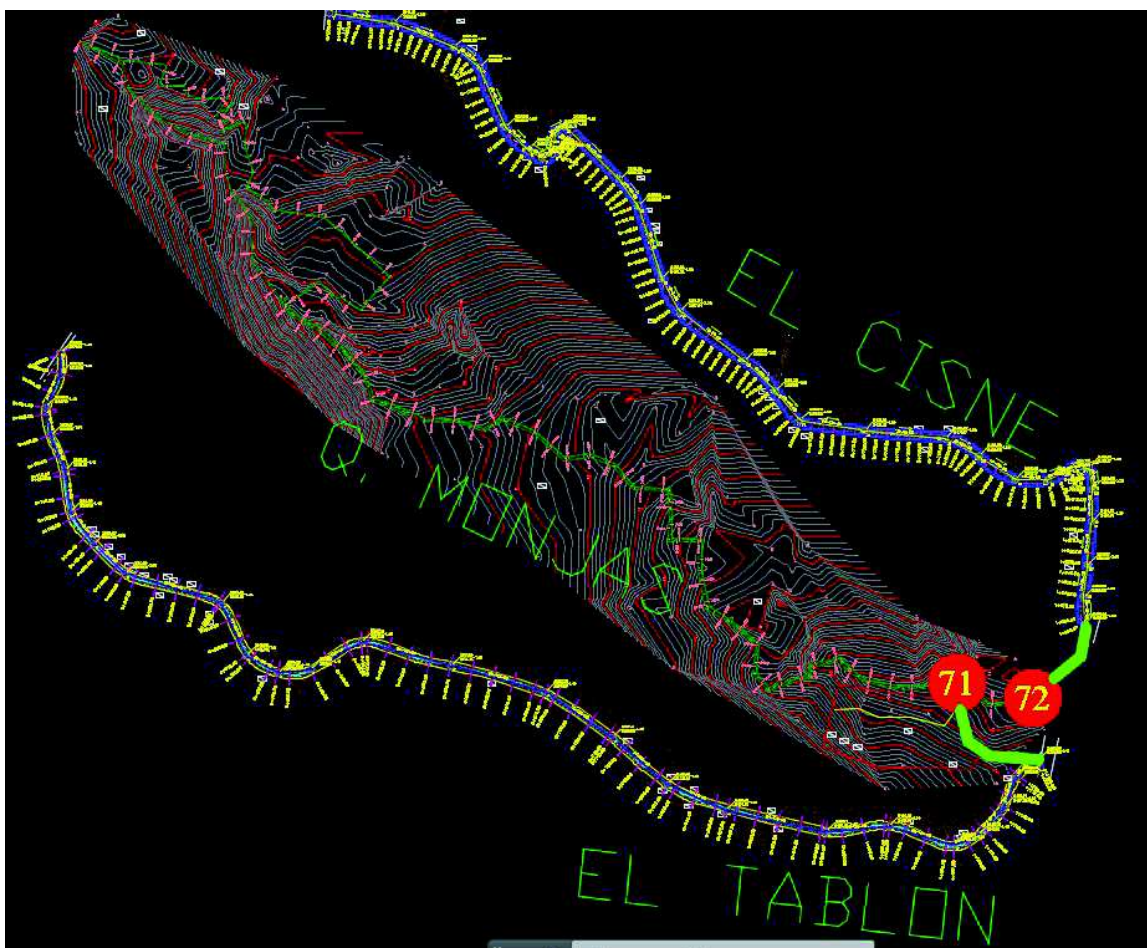


Grafico 8: Unión de los sistemas de alcantarillado antes del ingreso a la planta de tratamiento.

FUENTE: El Autor.

5.2 Críterios De Selección De Alternativas De Depuración

Se realizó un estudio comparativo entre las diferentes soluciones de depuración en poblaciones pequeñas y marcar unos criterios de selección de alternativas, que sirva para justificar las soluciones más adecuadas la población de las 3 comunidades es de 632 habitantes.

5.2.1 Criterios de selección

Para establecer unos criterios de selección entre las diferentes alternativas, resulta necesaria la comparación de diferentes aspectos, para este caso se han considerado los siguientes:

SUPERFICIE NECESARIA

SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCION

- Movimiento de Tierras
- Obra Civil
- Equipos

MANTENIMIENTO

- Simplicidad de Funcionamiento
- Necesidad de Personal
- Duración del Control
- Frecuencia en el Control

COSTOS DE CONSTRUCCION

COSTOS DE MANTENIMIENTO

RENDIMIENTOS

- DQO
- DBO
- SS
- Nt
- Pt
- Coliformes

ESTABILIDAD

- Efecto de la Temperatura
- Turbidez Efluente
- Valoración de Caudal y Carga

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

5.2.1.1 Preselección

La elección entre los posibles sistemas de depuración, debe pasar por una primera etapa de preselección, donde según las circunstancias específicas de cada lugar: población (Imagen 10), superficie disponible (imagen 11), grado de depuración exigido, limitaciones económicas tanto en construcción como en mantenimiento, tipo de agua residual a tratar, y otras características propias del lugar³⁹.

³⁹ Collado, R (1991) Tecnologías de depuración de aguas residuales para pequeñas comunidades.

Imagen 9: Campo poblacional de aplicación de las diferentes alternativas de depuración.

Alternativas	Población Equivalente (hab.)							
	100	200	500	1000	2000	5000	10000	>10000
Fosa Séptica	+++	++	+					
Tanque Imhoff	+++	+++	++	+				
Zanja Filtrante	+++	+++	+++	++	++	+		
Lecho filtrante	+++	+++	+++	++	++	+		
Filtro de Arena	+++	+++	+++	++	+			
Lecho de Turba	++	+++	+++	+++	+++	++	+	
Pozo Filtrante	+++	+++	+++	++	++	+		
Filtro Verde	+	++	+++	+++	+++	++	++	+
Lecho de Juncos	+	++	+++	+++	+++	++	+	+
Filtración Rápida	+	++	+++	+++	+++	++	+	+
Esc. Superficial	++	+++	+++	+++	++	+	+	+
Lag. Aireada			+	++	+++	+++	+++	+++
Lag. Aerobia	+	+	++	+++	+++	+++	++	++
Lag. Facultativa	+	++	+++	+++	+++	+++	++	++
Lag. Anaerobia	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++
Lag. Anae. Modificada				++	++	+++	+++	++
Lecho Bacteriano	+	++	+++	+++	++	++	++	++
Biodisco			+	+	++	+++	+++	+++
Aireación Prolongada	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++
Canal de Oxidación				++	+++	+++	+++	+++
Trat. Físico-Químico.		+	+	++	+++	+++	+++	++

(+): poco, (++): medio, (+++): mucho

FUENTE: Collado, R (1991) Tecnologías de depuración de aguas residuales para pequeñas comunidades.

Imagen 10: Superficie necesaria en cada alternativa.

Alternativas	Superficie necesaria (m²/hab)
Fosa Séptica	0.1 - 0.5
Tanque Imhoff	0.05 - 0.1
Zanja Filtrante	6 - 66
Lecho filtrante	2 - 25
Filtro de Arena	1 - 9
Lecho de Turba	0.6 - 1.0
Pozo Filtrante	1 - 14
Filtro Verde	12 - 110
Lecho de Juncos	2 - 8
Filtración Rápida	2 - 22
Esc. Superficial	5 - 15
Lag. Aireada	1 - 3
Lag. Aerobia	4 - 8
Lag. Facultativa	2 - 20
Lag. Anaerobia	1 - 3
Lag. Anaerobia + Facultativa	1 - 12
Lag. Anaerobia Modificada	1 - 5
Lecho Bacteriano	0.5 - 0.7
Biodisco	0.5 - 0.7
aireación Prolongada	0.2 - 1.0
Canal de Oxidación	1.2 - 1.8
Trat. Físico - Químico	0.1 - 0.2

FUENTE: Collado, R (1991) Tecnologías de depuración de aguas residuales para pequeñas comunidades.

Concluida la etapa de preselección, restarán aquellas soluciones de tratamiento que se consideren en principio viables. Una segunda etapa de selección nos permitirá conocer de forma razonada y justificada las soluciones más válidas⁴⁰.

5.2.1.2 Selección

En esta fase se elegirá algunas alternativas, entre las preseleccionadas, de una forma justificada. Para ello se realizarán tantas matrices como efectos contemplados en la selección (Matriz: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Los efectos se valorarán, para cada alternativa preseleccionada, con cifras (m²/hab, \$/hab, \$/hab*año, fango/m³ AR, etc.) o con apreciaciones adimensionales (\$: Simple, MS: Muy Simple, C: complejo, P: poco, R: Regular, etc.), estas valoraciones se traducirán en cifras numéricas entre 0 y 10, que contemplan las situaciones extremas más desfavorables y favorables respectivamente, para cada uno de los efectos. A su vez en cada matriz podremos dar diferentes pesos en cada uno de los subefectos, según las circunstancias propias del lugar⁴¹.

⁴⁰ Collado, R (1991) Tecnologías de depuración de aguas residuales para pequeñas comunidades.

⁴¹ Collado, R (1991) Tecnologías de depuración de aguas residuales para pequeñas comunidades.

Imagen 11: Superficie Necesaria (Matriz 1)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias
Demanda de Área (m²/hab.)	0.1 - 0.5	0.05 - 0.1	6 - 66	2 - 25	1 - 9	1 - 14	12 - 110	2 - 8	2 - 22	5 - 15	0.5 - 0.7	0.5 - 0.7	0.6 - 1.0	0.2 - 1.0	0.1 - 0.2	1 - 3	4 - 8	2 - 20	1 - 3

Fuente: El Autor

Imagen 12: Superficie Necesaria - Calificación (Matriz 1)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias	PESO
Total	10	10	1	6	9	8	1	8	7	7	10	10	10	10	10	9	8	7	9	10
Nota	10	10	1	6	9	8	1	8	7	7	10	10	10	10	10	9	8	7	9	

Fuente: El Autor

Imagen 13: Simplicidad de Construcción (Matriz 2)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias
Movimiento de Tierras	MS	C	MS	MS	S	MC	MS	MS	S	MS	MS	MS	MS	S	S	C	C	C	C
Obra Civil	MS	S	MS	MS	S	S	MS	MS	MS	MS	C	C	S	MC	MC	S	MS	MS	MS
Equipos	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	C	C	MS	MC	MC	S	MS	MS	MS
MS = Muy Simple S = Simple C = Complicado MC = Muy Complicado																			

Fuente: El Autor

Imagen 14: Simplicidad de Construcción – Calificación (Matriz 2)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias	Peso
Movimiento de Tierras	10	5	10	10	8	3	10	10	8	10	10	10	10	8	8	5	5	5	5	10
Obra Civil	10	8	10	10	8	8	10	10	10	10	5	5	8	3	3	10	10	10	10	10
Equipos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	3	3	10	10	10	10	10
Total	30	23	30	30	26	21	30	30	28	30	20	20	28	14	14	25	25	25	25	30
Notas	10	8	10	10	9	7	10	10	9	10	7	7	9	5	5	8	8	8	8	
MS = 10 S = 8 C = 5 MC = 3																				

Fuente: El Autor

Imagen 15: Explotación y Mantenimiento (Matriz 3)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias
Simplicidad de Funcionamiento	MS	S	S	S	N	MS	MS	MS	S	N	C	C	S	MC	MC	N	MS	MS	MS
Necesidad de Personal	P	P	P	P	R	P	P	P	P	P	M	M	R	M	M	R	P	P	P
Duración del Control	P	P	P	P	R	P	P	P	P	P	M	M	P	M	M	R	P	P	P
Frecuencia en el Control	PF	PF	PF	PF	RF	PF	PF	PF	PF	PF	F	F	RF	MF	MF	RF	PF	PF	PF
	MS = Muy Simple		S = Simple	N = Normal	C = Complicado	MC = Muy Complicado		PF= Poco Frecuente		RF= Razonablemente Frecuente		F= Frecuente							
	MF= Muy Frecuente		P= Poco	R= Regular	M= Mucho														

Fuente: El Autor

Imagen 16: Explotación y Mantenimiento – Calificación (Matriz 3)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias	Peso
Simplicidad de Funcionamiento	10	8	8	8	6	10	10	10	8	6	4	4	8	2	2	6	10	10	10	10
Necesidad de Personal	10	10	10	10	7	10	10	10	10	10	4	4	7	4	4	7	10	10	10	10
Duración del Control	10	10	10	10	7	10	10	10	10	10	4	4	10	4	4	7	10	10	10	10
Frecuencia en el Control	10	10	10	10	8	10	8	8	10	10	8	8	8	3	3	8	10	10	10	10
Total	40	38	38	38	28	40	38	38	38	36	20	20	33	13	13	28	40	40	40	
Notas	10	9	9	9	7	10	9	9	9	9	5	5	8	3	3	7	10	10	10	
	MS = 10	S = 8	N = 6	C = 5	MC = 2				PF= 10	RF= 8	F= 5	MF= 3	P= 10	R= 7	M= 4					

Fuente: El Autor

Imagen 17: Costos de Construcción (Matriz 4)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias
100	0.66	0.66	9.24	13.86	15.84	7.26	2.97	-	-	-	3.96	7.26	-	7.92	-	-	-	-	-
100-200	0.56	0.55	7.26	11.22	11.88	6.60	-	1.65	-	-	3.56	4.62	-	4.09	-	-	-	-	-
201-500	-	0.46	5.28	9.24	10.56	5.94	-	-	-	-	2.84	2.38	2.18	3.30	-	-	-	-	-
501-1000	-	-		-	6.60	-	1.25	-	-	-	2.24	2.11	1.45	2.64	-	-	-	1.06	-
1001-2000	-	-		-	6.53	-	1.19	-	0.11	-	1.98	1.98	1.32	2.31	1.98	2.05	-	0.79	0.26
2001-500	-	-		-	-	-	1.06	1.32	0.07	-	1.65	1.72	1.12	1.98	1.06	1.72	-	0.66	0.23
5001-10000	-	-		-	-	-	0.86	-	0.06	-	1.19	1.32	0.92	1.65	0.79	1.45	-	0.46	0.13
>10000	-	-		-	-	-	0.66	0.00	0.05	-	0.99	1.19	0.79	1.45	0.66	0.99	-	0.33	0.13
Val. Medios	0.59	0.50	6.80	10.20	10.98	6.24	0.87	0.76	0.07	-	1.29	1.43	0.96	1.72	0.85	1.33	-	0.48	0.16
Nota	8	8	-	-	-	-	6	7	10	-	4	4	6	2	6	4	-	8	9

Fuente: El Autor

Imagen 18: Costos de Operación y Mantenimiento (Matriz 5)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias
100	0.04	-	0.21	0.33	0.64	0.17	-	-	-	-	0.23	0.42	-	0.26	-	-	-	0.05	-
100-200	-	-	0.09	0.17	0.30	0.07	-	-	-	-	0.17	-	0.17	0.24	0.13	-	-	0.05	-
201-500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.15	-	-	0.20	-	-	-	-	-
501-1000	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	0.12	-	0.13	0.17	0.10	-	-	0.03	-
1001-2000	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.10	-	-	-	-	0.15	0.01	-	0.01
2001-500	-	-	-	-	-	-	0.05	-	0.03	-	0.08	0.13	0.07	0.12	0.08	0.09	0.01	-	0.01
5001-10000	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	0.07	0.10	-	0.10	-	0.07	0.80	0.01	0.01
>10000	-	-	-	-	-	-	0.03	0.01	0.03	-	0.05	0.07	0.03	0.09	0.07	0.05	0.00	0.01	0.00
Val. Medios	0.04	-	0.12	0.20	0.38	0.09	0.03	0.01	0.03	-	0.07	0.09	0.04	0.11	0.05	0.07	0.01	0.01	0.01
Nota	9	-	7	5	1	8	9	10	9	-	8	8	9	7	9	8	10	10	10

Fuente: El Autor

Imagen 19: Rendimientos (Matriz 6)

[illegible]

Fuente: El Autor

Imagen 20: Rendimientos – Calificación (Matriz 6)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Alveoladas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias	Peso
DQO	44	-	8	10	9	-	8	7	7	-	7	8	7	8	7	8	5	7	2	10
DBO	4	4	9	9	9	-	9	8	9	9	8	8	7	9	6	8	8	8	6	10
SS	6	6	-	7	6	-	10	7	9	9	7	9	9	9	8	8	9	7	7	10
Nt	3	-	6	5	6	-	9	5	6	4	4	6	5	7	2	3	6	6	3	5
Pt	4	-	9	5	5	-	9	3	9	3	2	2	2	4	9	3	1	2	1	5
Coliformes Fecales	5	-	-	-	10	-	9	9	10	10	9	9	10	9	10	10	10	10	10	5
Total	20	10	25	30	33	-	40	30	37	27	30	34	32	36	32	32	31	31	22	45
Nota	4	5	8	8	7	-	9	7	8	8	7	8	7	8	7	7	7	7	5	

Fuente: El Autor

Imagen 21: Estabilidad (Matriz 7)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias	Peso
Efectos de Temperatura	3	4	7	7	3	8	10	5	6	10	5	5	8	5	7	3	3	3	3	10
Turbidez Efluente	1	1	10	10	10	10	3	3	10	3	5	5	5	3	2	2	1	3	3	10
Variación de Caudal-Carga	2	3	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	5	10	10	10	10	10	10	10
Total	6	8	27	27	23	28	23	18	26	23	15	20	18	18	19	15	14	16	16	30
Nota	2	3	9	9	8	9	8	6	9	8	5	7	6	6	6	5	5	5	5	

Fuente: El Autor

Imagen 22: Impacto Ambiental (Matriz 8)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias
Molestia de Olores	PF	PF	PN	PN	PF	PI	PN	PA	PF	PN	PA	PA	PN	PA	PN	PA	PN	PN	PF
Molestia de Ruidos	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PI	PA	PI	PI	PF	PI	PF	PI	PI	PI
Molestia de Insectos	PA	PA	PA	PA	PF	PA	PF	PN	PN	PN	PA	PI	PN	PI	PI	PN	PN	PN	PN
Integración con el Entorno	B	B	N	N	N	B	B	B	N	N	M	M	N	M	M	N	N	N	N
Riesgos para la Salud	A	A	A	A	Me	A	A	A	A	A	Ba	Ba	Me	Ba	Ba	Me	Me	Me	A
Efectos en el Suelo	PA	PA	PF	PF	PN	PF	PF	PN	PF	PF	PI	PI	PI	PI	PI	PN	PN	PN	PN
B= Buena	N= Normal	M= Mala	PI= Problema Inexistente			PA= Problema Atípico			PN= Problema Normal			PF= Problema Frecuente			A= Alto	Me= Medio		Ba= Bajo	

Fuente: El Autor

Imagen 23: Impacto Ambiental – Calificación (Matriz 8)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias	Peso
Molestia de Olores	2	2	5	5	2	10	5	8	2	5	8	8	5	8	5	8	5	5	2	10
Molestia de Ruidos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10	2	10	2	10	10	10	10
Molestia de Insectos	8	8	8	8	2	8	2	5	5	5	8	10	5	10	10	5	5	5	5	10
Integración con el Entorno	10	10	7	7	7	10	10	10	7	7	4	4	7	4	4	7	7	7	7	10
Riesgos para la Salud	4	4	4	4	7	4	4	4	4	4	10	10	7	10	10	7	7	7	4	10
Efectos en el Suelo	8	8	2	2	5	2	2	5	2	2	10	10	10	10	10	5	5	5	5	10
Total	42	42	36	36	33	44	33	42	30	33	28	32	44	44	49	34	39	27	33	60
Nota	7	7	6	6	6	7	6	7	5	6	7	8	7	7	8	6	7	7	6	
B=10	PI= 10		A=4																	
N=7	PA= 8		Me=7																	
M=5	PN= 5		Ba=10																	
	PF= 2																			

Fuente: El Autor

Imagen 24: Producción de Fangos (Matriz 9)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias
Producción de Fangos	0.9-2	1.5-2	-	-	-	-	-	-	-	-	1-3	3-4	0.5-1	3-7	1-2.5	1-1.25	1-2	1.2-1.6	0.4-0.7
	Producción= 1/m ² . AR.																		

Fuente: El Autor

Imagen 25: Producción de Fangos (Matriz 9)

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias	Peso
Producción de Fangos	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	10	7	1	9	9	9	10	10
Producción de Fangos	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	10	7	1	9	9	9	10	

Fuente: El Autor

5.2.1.3 ANALISIS DE LA MATRICES DE COMPARACION

De los resultados de las matrices de selección se pueden establecer las siguientes conclusiones⁴²:

Superficie necesaria (Matriz 1)

Los sistemas que mayor superficie requieren por habitante son los filtros verdes (12-110 m²/hab.) y los de menor ocupación son los tratamientos previos y físico-químico (0,05 – 0.2 m² /hab.). Los sistemas de aplicación subsuperficial y superficial, requieren grandes superficies de terreno (entre 1 y 9 m²/hab. para los filtros intermitentes de arena y entre 6 y 66 m² / hab. para zanjas filtrantes. Finalmente señalemos que los sistemas de aireación prolongada y procesos biopelícula requieren muy poca superficie (0,2 – 1,0 m² / hab.)

Simplicidad de Construcción (Matriz 2)

El movimiento de tierras que se realizan en la fase constructiva de un sistema de tratamiento de aguas residuales, resulta habitualmente simple en ejecución en la mayoría de los casos, salvo circunstancias especiales debidas a la naturaleza del terreno. Los sistemas de lagunaje y especialmente los pozos filtrantes, son los sistemas que pueden presentar mayor complejidad en la fase constructiva del movimiento de tierras.

En las variables obra civil y equipos, los resultados numéricos muestran una marca diferencia entre los procesos físicos-químicos y aireación prolongada frente al resto de los sistemas. En ambos casos, las bajas valoraciones obtenidas en sus respectivas matrices, reflejan la complejidad en la instalación de los equipos mecánicos de dichos sistemas de tratamiento de agua residual.

Explotación y mantenimiento (Matriz 3)

El lenguaje es el sistema que ofrece mayor flexibilidad y simplicidad de funcionamiento, y los sistemas de más complejos de instalación: aireación prolongada y físico-químico son también los de mayor complejidad en funcionamiento.

En cuanto a su complejidad en el mantenimiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, vuelven a ser la aireación prolongada y físico-químico, los que ocupan la peor situación.

Los sistemas de lenguaje y aplicación al terreno, requieren menor frecuencia en el control que el resto de los procesos.

Costo de construcción. (Matriz 4)

Los precios más costosos de implantación, son con diferencia los de aplicación subsuperficial, si bien su rango de aplicación se reduce a núcleos muy pequeños. Para el resto de los sistemas el resto de construcción oscila en 10\$/hab. (Infiltración rápida) y 261\$/hab. (aireación prolongada), con valor medio de 128 \$/hab.

Costos de explotación y mantenimiento (Matriz 5)

Los procesos más costos en explotación son los de aplicación subsuperficial.

En el resto de los sistemas resultan unos costos de explotación entre 1 \$/hab.año (lagunas anaerobias) y 16 \$/hab.año (aireación prologada), con valor medio de 6.4 \$/hab.año.

Rendimientos (Matriz 6)

De forma global en los sistemas de aplicación al terreno, tanto superficial como subsuperficial, se alcanzan los niveles más altos de rendimiento en la depuración de aguas residuales y como

42 Collado, R (1991) Tecnologías de depuración de aguas residuales para pequeñas comunidades.

sabemos en los tratamientos previos (fosa séptica, tanque Imhoff) se obtienen los rendimientos más bajos.

- DQO, DBO: Los tratamientos de aplicación subsuperficial, son los que presentan mejor rendimiento, con valores medios que oscilan entre 78 y 94 %, y los que presentan menor rendimiento son los tratamientos previos, con valores medios que oscilan entre 39 y 43 %. El resto de los sistemas presentan valores medios que oscilan entre 75 y 80 %.
- SS: En los tratamientos primarios se obtienen los niveles más bajos de rendimiento en eliminación de SS, con un valor medio de 63%, y en filtros verdes se consiguen los más altos, con valores comprendidos entre 92 y 99 %. Para el resto de los sistemas se obtiene una eliminación de SS media del 80%.
- N_t , P_t : Los mayores rendimientos en la eliminación de nutrientes se obtienen con el sistema de aplicación superficial. Con filtros verdes pueden alcanzarse rendimientos del 90%. Los niveles más bajos se obtienen con los tratamientos primarios y de lagunaje. Los procesos biopelícula y convencionales ocupan una situación intermedia, salvo los procesos de baja carga y físico- químico donde se alcanzan altos porcentajes (90%) de nitrificación y eliminación de fósforo (90%) respectivamente.
- Coliformes: En el lagunaje y aplicación al terreno, tanto superficial como subsuperficial se alcanzan los rendimientos más altos, con valores que superan el 99%.

Estabilidad (Matriz 7)

De forma global los más estables son los procesos de aplicación al terreno, procesos biopelícula y tratamientos convencionales. Los más inestables son los tratamientos primarios y los sistemas de lagunaje.

La estabilidad respecto de la temperatura se analiza en función de su incidencia sobre el grado de depuración, siendo el lagunaje el proceso más sensible a sus efectos en el rendimiento, debido a las características propias del sistema.

Los sistemas que mejor calidad del efluente mantienen en forma permanente, son los procesos de aplicación al terreno. Lo de peor calidad son los tratamientos primarios, lagunaje y físico-químico. Los procesos biopelícula y tratamiento convencional (excepto físico-químico), mantiene una situación intermedia.

Los más estables frente a las variaciones de caudal y carga son una vez más los sistemas de aplicación al terreno. También resultan muy estables en este punto los procesos de lagunaje y físico-químico. Los procesos biopelícula y convencional (excepto físico-químico) ocupan una situación intermedia.

Impacto ambiental (Matriz 8)

La recopilación bibliográfica, ha sido la fuente principal de la valoración numérica que se ha obtenido para cada variable. La manera adecuada de obtener un resultado fiable, es mediante el estudio pormenorizado de cada caso en particular.

Los sistemas que presentan mejor integración ambiental son los procesos biopelícula (lechos bacterianos y biodiscos), algunos sistemas de aplicación superficial (lechos de juncos, tratamientos previos (enterrados) y los procesos de aplicación subsuperficial, salvo los filtros intermitentes arena). Los sistemas que presentan peor integración en el medio natural son los de lagunaje, en especial el anaerobio, y los filtros verdes.

Producción de fangos (Matriz 9)

La producción y tratamientos de los lodos en un proceso de depuración de aguas residuales, muchas veces absorbe una gran parte de los costos de explotación, por lo que deben considerarse prioritarios aquellos sistemas donde la producción de fangos sea menor.

Los sistemas de aplicación al terreno, tanto superficial como subsuperficial, tiene una producción de fangos nula o casi nula, aunque no deben olvidarse los que se producen en los tratamientos previos a su aplicación. Los sistemas donde se produce mayor cantidad de fangos son la aireación prolongada y, sobretodo, el tratamiento físico-químico (6-25/m³ AR). En tratamientos previos (fosa séptica y tanque Imhoff), la producción es similar a la de los sistemas de lagunaje, si bien estos últimos presentan la ventaja, debido a sus grandes dimensiones, de almacenar los fangos producidos en el tiempo, llegando a su mineralización y evacuación posterior cada cierto número de años. En el proceso biopelícula, la producción es inferior a la que se obtiene en los tratamientos convencionales y algo mayor que en los tratamientos previos y lagunaje.

5.2.1.4 CONCLUSIONES

Del estudio comparativo entre las diferentes soluciones de depuración de aguas residuales en pequeñas comunidades, se pueden establecer las siguientes conclusiones⁴³:

- 1) Los posibles sistemas de tratamiento forman seis grandes grupos: tratamientos primarios, aplicación superficial, lagunaje, procesos de biopelícula, y tratamiento convencional.
- 2) Los tratamientos primarios (fosa séptica, tanque Imhoff, y decantación primaria), son solamente un modo parcial de depuración de las aguas residuales, y por tanto deben formar parte de un sistema de depuración más amplio.
- 3) Los procesos de lagunaje, requieren de grandes superficies y por ende los costos son más elevados.
- 4) Siempre que haya disponibilidad de terreno y los efluentes tengan la calidad exigida en cada caso concreto, la prioridad en la selección de los procesos de depuración va en el siguiente orden: aplicación superficial al terreno, lagunaje, procesos de biopelícula y tratamiento convencional.
- 5) En general se recomienda la combinación de sistemas de depuración, como pueden ser los siguientes casos: tanque Imhoff + lechos de turba, tanque Imhoff + filtros verdes, lagunaje + filtros verdes, fosa séptica + filtro anaerobio (lechos bacterianos), éste último es el más adecuado cuando se dispone de menor superficie, además de estar entre las soluciones de depuración más económicas.

Alternativa Seleccionada

La alternativa seleccionada será: **una fosa séptica + un filtro anaerobio.**

En la fosa séptica, las aguas residuales circulan a un flujo lento, de tal manera que las partes sólidas se depositan en el fondo de la misma. Estas posteriormente son descompuestas por ciertas bacterias anaerobias que convierten parte de los sólidos en materia soluble en el agua, reduciendo la cantidad de materia orgánica y ayudando a que las aguas residuales sean menos contaminantes.

43 Collado, R (1991) Tecnologías de depuración de aguas residuales para pequeñas comunidades.

El filtro anaerobio está compuesto de capas tanto de arena como de grava y cuya función como indica su nombre es filtrar las aguas residuales por medio de la gravedad y así retener los sólidos presentes en las mismas.

En estos sistemas se coloca el filtro anaerobio después de la fosa séptica para obtener una eficiencia mayor en el tratamiento de las aguas residuales.

Imagen 26: Matriz de selección.

	Fosa Séptica	Tanque Imhoff	Zanjas Filtrantes	Lechos Filtrantes	Filtros de Arena	Pozos Filtrantes	Filtros Verdes	Lechos de Juncos	Infiltración Rápida	Esc. Superficial	Lechos Bacterianos	Biodisco	Lechos de Turba	Aireación Prolongada	Trat. Físico - Químico	Lagunas Aireadas	Lagunas Aerobias	Lagunas Facultativas	Lagunas Anaerobias	Peso
Superficie Necesaria	10	10	1	6	9	8	1	8	7	7	10	10	10	10	10	9	8	7	9	10
Simplicidad de Construcción	10	8	10	10	9	7	10	10	9	10	7	7	9	5	5	7	8	8	8	10
Explotación y Mantenimiento	10	9	9	9	7	10	9	9	9	9	5	5	8	3	3	7	10	10	10	10
Costos de Construcción	8	8	-	-	-	-	6	7	10	-	4	4	6	2	6	4	-	8	9	10
Operación y Mantenimiento	9	-	7	5	1	8	9	10	9	-	8	8	9	7	9	8	10	10	10	10
Rendimientos	4	5	8	8	7	-	9	7	8	8	7	8	7	8	7	7	7	7	5	10
Estabilidad	2	3	9	9	8	9	8	6	9	8	5	7	6	6	6	5	5	5	5	10
Impacto Ambiental	7	7	6	6	5	8	6	7	5	5	8	9	8	7	8	6	6	6	5	10
Fangos	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	10	7	1	9	9	9	10	10
Total	69	59	60	63	56	60	68	74	76	57	63	66	73	55	55	62	63	70	71	10
Nota	8	7	8	8	7	9	8	8	8	8	7	7	8	6	6	7	8	8	8	

FUENTE: EL Autor

5.2 Dimensionamiento de la Planta de Tratamiento

Los respectivos cálculos Hidráulicos, así como los estructurales se los detalla en el ANEXO # 5.

CAPÍTULO VI. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE MONJAS, PARROQUIA JAVIER LOYOLA, PROVINCIA CAÑAR (Ampliación del sistema de alcantarillado de la ciudad de Azogues en el sector del Cisne de la Parroquia Javier Loyola)

6.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA.

Incluir el código CCAN.

6.3 DATOS GENERALES.

Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S.

Este (X):	Norte (Y):	Altitud: (msnm)	
734659m	9690504m	2575m	
735529m	9689896m	2425m	
734689m	9690489m	2575m	
734714m	9690490m	2574m	
734730m	9690488m	2575m	
734724m	9690470m	2572m	
734749m	9690460m	2570m	
734763m	9690456m	2568m	
734786m	9690458m	2565m	
734778m	9690436m	2563m	
734802m	9690415m	2554m	
734809m	9690389m	2550m	
734804m	9690375m	2547m	
734826m	9690361m	2545m	
734828m	9690354m	2543m	
734875m	9690348m	2537m	
734856m	9690250m	2518m	
734869m	9690244m	2514m	
734884m	9690230m	2513m	
734897m	9690218m	2512m	
734911m	9690201m	2480m	
735375m	9689918m	2431m	
735408m	9689912m	2430m	
735432m	9689913m		
Estado del proyecto, obra o actividad:	Construcción: ☒	Operación: ☒	Cierre: ☐
			Abandono: ☐

Dirección del proyecto, obra o actividad: COMUNIDAD DE MONJAS, PARROQUIA JAVIER LOYOLA, PROVINCIA CAÑAR		
Cantón: AZOGUES	Ciudad: AZOGUES	Provincia: CAÑAR
Parroquia: JAVIER LOYOLA Urbana: ☐ Rural: ☒	Zona no delimitada:	Periferia:
Datos del Promotor:		
Domicilio del promotor:		
Correo electrónico:		Teléfono:
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.		
Área del proyecto (ha o m2): 7.22 ha	Infraestructura: Las vías de acceso son escasas debido a que las viviendas se encuentran asentadas junto a la quebrada, no existe alumbrado público, el material de la mayoría de viviendas es hormigón.	
Mapa del sitio: (Referenciado de acuerdo al Manual de Procedimientos para la elaboración de la Ficha Ambiental CII-03)		
		
EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES A INSTALAR.		
1.- Retroexcavadora	3.- Bomba de agua sumergible.	5.- material de mejoramiento
2.- Compactador	4.- Combo, Martillo	6.- Pico
7.- Barreta	8.- Carretilla	9.- Nivel
Observaciones:		

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA.		
Arena Grava, Piedra.		
Tubería de PVC de exterior corrugado, diámetro de 200mm en una longitud de 1510m y 315mm en una longitud de 40m		
REQUERIMIENTO DE PERSONAL.		
Para la construcción del alcantarillado se necesitara:		
1 ingeniero residente de obra		
1 maestro de obra		
3 albañiles		
2 operadores de maquinaria		
2 choferes		
6 peones		
ESPACIO FÍSICO PARA LA CONSTRUCCIÓN / IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.		
Espacio físico (m2): 1386		
Tipo de terreno: Arcillas Inorgánicas de Alta Plasticidad	Consumo de agua: 5 m3	
Telefonía: Convencional y Celular.	Consumo de energía eléctrica: Si existe	
Facilidades de transporte: No hay transporte Público.	Acceso vehicular: Vía de Lastre de tercer orden	
Observaciones:		
ACUERDOS DE NEGOCIACIÓN DE TIERRAS.		
Alquiler:	Compra:	
Comunitarias	Zonas Restringidas:	
Observaciones: Vía de Acceso Público.		
DATOS GENERALES (COORDENADAS) DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.		
Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S para la creación de un polígono de implantación.		
Este (X): 734684.600	Norte (Y): 9690532.840	Altitud (msnm): 2582.41
Este (X): 734646.380	Norte (Y): 9690424.770	Altitud (msnm): 2588.11
Este (X): 735494.530	Norte (Y): 9689825.960	Altitud (msnm): 2440.92
Este (X): 735549.590	Norte (Y): 9689927.030	Altitud (msnm): 2433.48

6.4 MARCO LEGAL REFERENCIAL

MARCO LEGAL	
Constitución de la República del Ecuador.	Título II. Capítulo Segundo. 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, sumakawsay. 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. Título II. Sección séptima Salud Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional. Título II Capítulo séptimo Derechos de la naturaleza Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas. Título Séptimo. Régimen del Buen Vivir. Capítulo segundo. Biodiversidad y recursos naturales. Sección Primera. Naturaleza y Ambiente. Art. 395: La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional. 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales. 4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. Art. 396 El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre

	de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles. Art. 397 En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado 1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado. 2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales. 3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente. 4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado. 5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad. Capítulo cuarto, Régimen de competencias Art. 264, Numeral 4: Prestar los servicios Públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de agua residual, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley
LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	CAPITULO II DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

	Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo Capítulo II de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural. CAPITULO V instrumentos de aplicación de normas ambientales Art. 33.- Establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.
ACUERDO NO.068 REFORMESE EL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL LIBRO VI TITULO I DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL	Art. 11.- Determinación de la AAAR .- La autoridad ambiental de aplicación responsable se determina a través de: a) Competencia definida en razón de materia, territorio o tiempo; o, en caso que no sea determinable de esta manera, a través de: a.1) Consenso entre las autoridades de aplicación involucradas en el que se prioriza la capacidad institucional y experiencia como variables primordiales para determinar la AAAR; o, si no se logra un consenso entre las autoridades de aplicación involucradas dentro de un término de 10 días a partir de la respectiva consulta, a través de: a.1.1) Decisión de la autoridad ambiental nacional o del Procurador General del Estado, conforme a lo dispuesto en el literal g) del artículo 9 de la Ley de Gestión Ambiental. Las demás autoridades ambientales de aplicación involucrados en el proceso de evaluación de impactos ambientales se convierten en instituciones cooperantes (AAAc) para el proceso, sin necesidad de ser acreditadas y con la obligación de emitir su correspondiente informe o pronunciamiento previo, dentro del ámbito de sus competencias del mismo que será incorporado en la revisión y el análisis de la AAAR dentro del proceso. En el caso de dudas sobre la determinación de la autoridad ambiental de aplicación que liderará un proceso de evaluación de impactos ambientales, tanto el promotor de una actividad o proyecto propuesto como cualquiera de las autoridades ambientales de aplicación involucradas pueden realizar las consultas pertinentes a los mecanismos referidos en los literales precedentes. En el caso que la AAAR no se determine en el término establecido en este artículo, se entiende que es aquella institución que se haya identificado en la respectiva consulta. En el caso de que el licenciamiento ambiental de una actividad o proyecto propuesto en razón de competencia territorial correspondería al ámbito municipal pero dicha actividad, proyecto o su área de influencia abarca a más de una jurisdicción municipal, el proceso de evaluación de impactos ambientales será liderado por el

respectivo Consejo Provincial siempre y cuando el Consejo Provincial tenga en aplicación un sub - sistema de evaluación de impacto ambiental acreditado, caso contrario la autoridad líder se determina de acuerdo a lo establecido en este artículo en coordinación con las demás instituciones involucradas.

Art. 12.- Disposiciones especiales de coordinación interinstitucional.-

La determinación de la AAAR dentro de un proceso de evaluación de impactos ambientales será diferente a lo dispuesto en los artículos precedentes en los siguientes casos y/o circunstancias específicos:

El licenciamiento ambiental corresponde a la autoridad ambiental nacional, la cual se convertirá en estos casos en AAAR que coordinará con las demás autoridades de aplicación involucradas, para:

a) Proyectos específicos de gran magnitud, declarados de interés nacional de manera particularizada por el Presidente de la República mediante decreto ejecutivo; así como proyectos de gran impacto o riesgo ambiental, declarados expresamente por la Autoridad Ambiental Nacional.

b) Actividades o proyectos propuestos cuyo promotor sería la misma autoridad ambiental de aplicación, excepto que ésta sea un municipio, caso en el cual el licenciamiento ambiental corresponderá al respectivo Consejo Provincial siempre y cuando el Consejo Provincial tenga en aplicación un sub - sistema de evaluación de impacto ambiental acreditado, caso contrario la autoridad líder se determina de acuerdo a lo establecido en el artículo anterior; y,

c) Actividades o proyectos propuestos cuyo licenciamiento ambiental en razón de competencia territorial correspondería al ámbito provincial cuando la actividad, proyecto o su área de influencia abarca a más de una jurisdicción provincial.

En el caso que la propia autoridad ambiental nacional sea el promotor de una actividad o proyecto sujeto a licenciamiento ambiental, será el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable quien determine la AAAR del proceso de evaluación de impactos ambientales mediante resolución.

CAPITULO III PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Sección I Planificación

Art. 56.- Actividades de las Entidades Ambientales de Control.- En el caso que un municipio realice por administración directa actividades que pueden potencialmente causar contaminación o sea propietario parcial o total de una empresa cuya actividad puede potencialmente causar contaminación, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra y/o actividad. El Consejo Provincial será entonces la entidad ambiental de control si hacia éste se hubiere descentralizado la competencia ambiental. De no ser este el caso la autoridad ambiental sectorial o por recurso con competencia será el regulador de la actividad. Igual regla se aplicará para el caso de los Consejos Provinciales y otras instituciones parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, evitándose en todo momento los conflictos de interés.

CAPITULO IV DEL CONTROL AMBIENTAL Sección I Estudios Ambientales

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

Art. 44.- Normas Técnicas.- Al amparo de la Ley de Gestión Ambiental y el presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con los organismos competentes, deberá dictar y actualizar periódicamente las Normas Técnicas Ambientales Nacionales, las mismas que constan como Anexos al Libro VI De la Calidad Ambiental. Cualquier norma técnica para la prevención y control de la contaminación ambiental que se dictare, a partir de la expedición del presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, en el país a nivel sectorial, regional, provincial o local, deberá guardar concordancia con la Norma Técnica Ambiental Nacional vigente y, en consecuencia, no deberá disminuir el nivel de protección ambiental que ésta proporciona.

Recurso agua libro vi anexo 1

4.2 Criterios generales para la descarga de efluentes

4.2.1 Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua

4.2.1.2 En las tablas # 11, 12 y 13 de la presente norma, se establecen los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (dulce y marina), los valores de los límites máximos permisibles, corresponden a promedios diarios. La Entidad Ambiental de Control deberá establecer la normativa complementaria en la cual se establezca: La frecuencia de monitoreo, el tipo de muestra (simple o compuesta), el número de muestras a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado cumple o no con los límites permisibles fijados en la presente normativa para descargas a sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua.

4.2.2 Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público

4.2.2.1 Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:

- a) Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados).
- b) Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio.
- c) Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tienden a endurecerse.
- d) Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.
- e) Fosgeno, cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno, sustancias comprobadamente tóxicas.

4.2.2.3 Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos en la tabla 11 del anexo I

4.2.2.7 Los responsables (propietario y operador) de todo sistema de alcantarillado deberán dar cumplimiento a las normas de descarga contenidas en esta Norma. Si el propietario (parcial o total) o el operador del sistema de alcantarillado es un municipio, éste no podrá ser sin excepción, la Entidad Ambiental de Control para sus instalaciones. Se evitará el conflicto de interés.

EL CÓDIGO DE SALUD, PUBLICADO EN 1997	Título I del Saneamiento Ambiental Art. 12 sostiene que: "Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud".
CITE LEY DE AGUAS DEL REGISTRO OFICIAL 339 DEL 20 MAYO 2004	TITULO I DISPOSICIONES FUNDAMENTALES Art. 1.- Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas. Art. 6.- El concesionario de un derecho de aprovechamiento de aguas tiene igualmente la facultad de constituir las servidumbres de tránsito, acueducto y conexas. Está obligado a efectuar las obras necesarias para ejercitar tales derechos. Art. 7.- La concesión de un derecho de aprovechamiento de aguas, estará condicionado a las disponibilidades del recurso y a las necesidades reales del objeto al que se destina. Art. 8.- Las personas que hubiesen adquirido derechos de aprovechamiento de aguas, no podrán oponerse a que otros interesados utilicen las aguas del mismo cauce, y por lo tanto a éstos les está permitido colocar el correspondiente bocacaz, cuyas obras no podrán perjudicar a los poseedores anteriores. Art. 12.- El Estado garantiza a los particulares el uso de las aguas, con la limitación necesaria para su eficiente aprovechamiento en favor de la producción.
LEY ORGÁNICA DE SALUD Registro Oficial 423 22-diciembre-2006	CAPITULO I Del derecho a la salud y su protección Art. 1.- La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioética. CAPITULO II De la autoridad sanitaria nacional, sus competencias y Responsabilidades Art. 4.- La autoridad sanitaria nacional es el Ministerio de Salud Pública, entidad a la que corresponde el ejercicio de las funciones de rectoría en salud; así como la responsabilidad de la aplicación, control y vigilancia del cumplimiento de esta Ley; y, las normas que dicte para su plena vigencia serán obligatorias.
LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. CAPITULO VI: De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas.	Art 16.- Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente
CITE Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización	Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley; a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la

	ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad; b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón; c) Planificar, construir y mantener la vialidad urbana; d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley; e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras; f) Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal; g) Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley; h) Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines; i) Elaborar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales; j) Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley; k) Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas; l) Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras; m) Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios; y, n) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias
CITE: ORDENANZA QUE REGULA LA CONSTITUCIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DEL CANTÓN AZOGUES PUBLICADA EL JUEVES 9 DE SEPTIEMBRE DE 2010., ART. 3; LITERAL	Art. 3 Objetivo y fines a EMAPAL EP le corresponde la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y la gestión ambiental, basada en los principios de eficacia, eficiencia y efectividad, buscando siempre los mecanismos de prevención y control de las actividades antropicas que deterioren el medio ambiente, en el marco de la ley y de las políticas y estrategias dictadas por la I. municipalidad de azogues. Art 4 d) controlar toda actividad que pueda afectar la calidad y6 cantidad del agua en especial en las fuentes de recarga y en los curso de utilización actual y potencial

6.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

LA CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE QUEBRADA MONJAS SE INICIARÁ CON EL REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LOS TRAMOS EN DONDE SE INICIARÁ CON LOS TRABAJOS DE EXCAVACIÓN, EN LA ZANJA SE COLOCARÁ UNA CAMA DE ARENA DE 5CM DE ESPESOR SOBRE LA CUAL IRÁ ASENTADA LA TUBERÍA, PARA LA COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA SE COMPROBARÁN LOS ALINEAMIENTOS DE LA MISMA, DICHO TRABAJO SERÁ REALIZADO POR UN TOPÓGRAFO QUE DEBERÁ TENER EL EQUIPO RESPECTIVO CON EL FIN DE GARANTIZAR EL EFECTIVO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA, SE UTILIZARA TUBERÍA DE POLI CLORURO DE VINILO (PVC) CON DIÁMETROS DE 200 Y 315 MM EN UNA LONGITUD DE 1540 M EMPLAZADA JUNTO A LA QUEBRADA MONJAS.

EL MATERIAL EXTRAÍDO SERÁ EL MISMO CON EL QUE SE RELLENE LA ZANJA LUEGO DE COLOCAR LA TUBERÍA, DEBIDO A QUE NO SE REQUIERE EL CAMBIO DE MATERIAL YA QUE SE TRATA DE UNA ZONA EN DONDE NO HABRÁ TRÁNSITO VEHICULAR.

SE REALIZARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS POZOS DE REVISIÓN ESTOS TENDRÁN DIFERENTES PROFUNDIDAD SEGÚN COMO INDIQUE EL DISEÑO, SERÁN CONSTRUIDOS DE HORMIGÓN CON UN ANCHO QUE PERMITA EL INGRESO DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO.

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO ESTE CONTARA CON LA SEGURIDAD NECESARIA COMO ES UNA SEÑALIZACIÓN ADECUADA, TODO EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PARA CADA UNO DE LOS TRABAJADORES CON EL FIN DE PREVENIR POSIBLES ACCIDENTES.

6.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

INTERACCIÓN EN EL PROCESO		
MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS	FASE DEL PROCESO	IMPACTOS POTENCIALES
Retroexcavadora, volquetas, material de mejoramiento	Al iniciar la fase de construcción se realizara la Excavación de zanjas, el material extraído será ubicado y transportado, luego de ubicar las tuberías se procederá a la colocación del material de mejoramiento.	Interrupción de servicios básicos, del tránsito vehicular y peatonal
Maquinaria pesada para movimiento de tierras.	El proyecto se implantara en los tramos finales en terreno natural no en vía de acceso donde se necesitara maquinaria pesada para adecuar la zona para la construcción del proyecto.	Afección al suelo por desbroce de cobertura vegetal, emisión de gases, ruido, polvo, alteración del paisaje.
Compactador, concretara, Retroexcavadora tubería, cemento, piedra, arena, agua	Una vez excavada las zanjas se colocara las tubería, posteriormente serán rellenadas y compactadas, luego se realizara la construcción de pozos de revisión de hormigón (cemento, piedra, arena, agua).	Deterioro del suelo ,ruido, polvo, emisión de gases, interrupción tránsito vehicular y peatonal
volqueta, retroexcavadora	Al término del proyecto se procederá al Desalojo de materiales sobrantes.	ruido, emisión de gases, polvo

6.7 ESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACIÓN.

6.7.1 Área de implantación física.

- Región geográfica**

La comunidad de Monjas está ubicado en la región sur del Ecuador, al este de la cabecera parroquial de Javier Loyola, cantón Azogues, provincia del Cañar, en las coordenadas geográficas N: 9690504 E: 2575 (UTM) con altitud promedio de 2575 msnm.

- Área de Influencia**

Se considera un Área de Influencia Directa de 1386 m², y un Área de Influencia Indirecta de 102 m².

- **Clima**

La comunidad de Monjas se encuentra dentro del micro cuenca del río Burgay donde su clima pasa de seco a semi-húmedo a lo largo del año.

- **Suelos**

El suelo en la comunidad de Monjas corresponde a un suelo arcilloso con abundante vegetación y zonas destinadas al cultivo.

- **Ocupación del Área de Implantación**

El uso de suelo actual en el sector marcado como área de influencia directa, se caracteriza por: viviendas, viviendas vacacionales, terrenos cultivados, bosques.

- **Hidrología**

La comunidad de Monjas se encuentra dentro de la micro cuenca del río Burgay Bajo en el sector noreste cortando desde Zhullín y Mesaloma territorio arriba.

El principal cuerpo de agua que cruza por la comunidad es la Quebrada Monjas, la cual no posee un cauce de agua permanente, el flujo de caudales se manifiesta en épocas de invierno y en muchas ocasiones con pequeñas escorrentías que pueden arrastrar sedimentos debido a los terrenos erosionados.

- **Pendientes**

Las pendientes predominantes están en el rango del 12 al 25% y del 25 al 50%, lo que representa un terreno ondulado con un relieve colinar.

- **Altitud**

La altitud varía desde los 2415 msnm junto a la vía cuenca - azogues y alcanza una altitud máxima de 2592 msnm al inicio del proyecto en la comunidad de Monjas.

- **Precipitaciones**

Las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 a 1000 mm y están repartidas en dos estaciones lluviosas, de febrero a mayo y de octubre a noviembre y la estación seca principal se presenta de junio a septiembre.

Teniendo una temperatura que varía de templado a cálido con una media anual de 17 ° centígrados.

- **Ruido**

El ruido en el área del proyecto, corresponde a un área rural con una generación baja de ruido considerando que la mayoría de las viviendas son vacacionales por lo que la generación de ruido se da los fines de semana.

- **Aire**

La calidad de aire de la comunidad de Monjas debido a su bajo flujo vehicular y su abundante vegetación es buena pero presenta en épocas de verano malos olores causados por la mala disposición de las excretas y la acumulación de desechos sólidos.

6.7.2 Área de implantación biótica.

Se trata de una zona con pocas viviendas la mayoría vacacionales, estas se ubican alrededor de la vía de acceso; cuenta con amplios campos de cultivos y bosques en donde se encuentran especies de flora y fauna natural. En cuanto a medio perceptual, los elementos fundamentales identificados en el sector son: Tipo de construcciones que no agreden el paisaje local - Poca variedad de vegetación y ciertas especies de fauna que serán detalladas a continuación.

Flora

Se ha podido constatar la gran cantidad de flora que existe en la zona, la cobertura vegetal nativa está casi totalmente destruida y ha sido reemplazada por cultivos o por bosques de eucalipto. En la actualidad se encuentra con un mosaico de cultivos, pastizales y plantaciones de eucalipto, entre las cuales podemos identificar las siguientes:

Cuadro 9: Flora Existente

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Eucalipto	Eucaliptus globulus
Pino	Pinus patula
Acacia	Gleditsia triacantos
Shiripe	Myrsine dependen
Chulchul	Valle stipularis
Jalo	Hesperomeles ferruginea
Cucharilla	Oreocallis grandiflora
Laurel de Cera	Myrica pubecens

Fuente: El Autor

Fauna.

Se ha procedido a la inspección en el lugar del proyecto y se pudo observar que existe diferentes especies a continuación se presentan aquellas especies que se pueden encontrar en este tipo de hábitat:

Cuadro 10: Fauna de la Comunidad Monjas

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Vaca	Bos primigenius taurus
Oveja	Ovis aries
Cerdo	Sus scrofa domestica
Gallina	Gallus gallus domesticus
Tórtolo	Streptopelia risoria
Colibri	Colibri coruscans
Gorrión	Passeridae
Chirote	Sturnella bellicosa
Lechuza	Tyto alba

Fuente: El Autor

Medio perceptual

6.7.3 Área de implantación social.

- **Vivienda**

En el sector de Monjas la mayor parte de las viviendas son construidas de bloque y en menor cantidad de ladrillo y hormigón. La mayoría de las casas son vacacionales.

Servicio De Energía Eléctrica

Todas las viviendas encuestadas dentro de la comunidad disponen del servicio de energía eléctrica.

- **Establecimientos de Salud**

Monjas carece de un centro de salud por lo que los pobladores se ven obligados a buscar este servicio en las comunidades más cercanas.

- **Centros Educativos**

La comunidad de Monjas carece de establecimientos educativos, por lo que los niños y jóvenes estudian en establecimientos educativos cercanos de la parroquia Javier Loyola. Según datos del Ministerio de Educación 2010 - 2011, en la Parroquia Javier Loyola se encuentran 13 Instituciones Educativas en las cuales no existen las unidades educativas necesarias para abastecer la demanda de educación primaria y en especial Secundaria debido a que existe solo un colegio para toda la parroquia, lo que ha provocado la salida de los estudiantes a cantones vecinos para obtener este servicio

- **Actividad Económica**

Según las encuestas realizadas a la población de la comunidad de Monjas observamos que sus principales actividades económicas son la agricultura y la construcción.

- **Transporte**

En la comunidad de Monjas carecen de transporte público por lo que la gente opta por el alquiler de camionetas o a su carro propio.

- **Infraestructura Vial**

La vía de acceso a la comunidad de Monjas se encuentra deteriorada, esta tiene un ancho variables tiendo un promedio de 3m lo que dificulta el servicio de transporte público.

- **Demografía**

De acuerdo con el censo de población y vivienda del 2010, en la comunidad de Monjas se pueden encontrar viviendas construidas de bloque, ladrillo y hormigón. En su mayoría las casas están construidas en bloque y existe un gran número de quintas vacacionales.

6.8 PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	POSITIVO / NEGATIVO	ETAPA DEL PROYECTO
Aire	Incrementación de los niveles de ruido	Negativo	Construcción
	Contaminación del aire con partículas de polvo y gases	Negativo	
Suelo	Alteración del uso del suelo	Negativo	
	Generación de residuos y escombros	Negativo	
	Alteración de las propiedades del suelo	Negativo	
Agua	Alteración de la calidad de aguas superficiales y subterráneas	Negativo	
Flora	Deterioro de la vegetación	Negativo	
	Disminución de la microflora	Negativo	
Fauna	Disminución de la microfauna	Negativo	
	Desplazamiento de la fauna	Negativo	
Socioeconómicos	Salud Laboral (Riesgo de accidentes)	Negativo	
	Salud Poblacional (Riesgo de accidentes)	Negativo	
	Mejoramiento de la Calidad de vida	Positivo	
	Generación de empleo	Positivo	
	Alteración del tránsito vehicular	Negativo	
	Malestar en la comunidad	Negativo	
Paisaje	Alteración paisajística	Negativo	
Suelo	Generación de residuos	Negativo	Funcionamiento
Socioeconómicos y culturales	Mejoramiento de la calidad de vida	Positivo	
Aire	Mejora en la calidad del aire	Positivo	
Agua	Mejora en la calidad de aguas superficiales	Positivo	
Paisaje	Alteración paisajística	Negativo	

6.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

6.9.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE GENERACION DE RUIDO					
OBJETIVOS: reducir los ruidos generados en la obra LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas. RESPONSABLE: Contratista, Operadores					PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Aire	Afectación a la comunidad y a la fauna de la zona por el ruido generado	Mantenimiento de la maquinaria para que los niveles de ruido se hallen por debajo de los 75 dB.	Niveles de ruido superiores a los 75 DB	Registro de monitoreo de ruido mediante la utilización de sonómetro	2

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES					
OBJETIVOS: Controlar la generación de polvo y la emisión de gases LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas RESPONSABLE: Contratista, Operadores					
Aire	Contaminación del aire por emisiones y material particulado	Mantener el suelo húmedo y dotar de mascarar protectoras al personal	Existencia de polvo en la atmosfera en el área del proyecto	Verificar el riego a una tasa de aplicación entre 0.90 y 3.5 l/m2. Registrado en Libro de Obra.	2
Aire	Emisiones maquinaria	Mantenimiento de la maquinaria	Número de camiones/ maquinaria sometida a mantenimiento	Registro de mantenimiento de toda la maquinaria operando en el proyecto	2

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA Y FAUNA					
OBJETIVOS: Controlar la afección generada hacia animales y plantas de la zona LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra y zonas aledañas, Comunidad de Monjas RESPONSABLE: Contratista, Operadores					PPM-03
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Flora	Destrucción de las especies de flora del área del proyecto	Delimitar con estacas y marcas bien definidas la zona de trabajo para que el daño a la vegetación no sobrepase los límites del proyecto	Metraje total delimitado con cerramiento (estacas y marcas)	Registro de compra de estacas o marcas para cerramiento	3
Fauna	migración de especies nativas de la zona	Identificar la existencia de especies en el área del proyecto y colocar rótulos informativos.	Identificación los rótulos informativos para saber la ubicación de las especies de fauna	Registro de las especies en el área del proyecto	3

6.9.2 Plan de Manejo de Desechos.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS					
OBJETIVOS: tener un buen control de los desechos sólidos generados UGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas RESPONSABLE: Contratista, Operadores					PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Suelos	Degradación de aire, suelo, agua, visual Afectación a la población, trabajadores, flora y fauna del área del proyecto por mal manejo de desechos, Generación de vectores de enfermedades, Riesgo de accidentes.	Se verificará visualmente y a diario que no se realice el vertido ilegal de desechos en la vía de acceso y en lugares prohibido su descarga	No aplica	Registro fotográfico	Permanente
Aire		Mantener limpia el área Circundante y caminos de acceso al botadero.	No aplica	Registro fotográfico	Permanente
Agua		Utilización de letrinas por parte del personal trabajando en el proyecto	Número de unidades (letrinas) proporcionadas	Registro de compra de letrinas. Fotografías	Diaria
Flora					
Fauna					
Paisaje					

6.9.3 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental.

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL					
OBJETIVOS: Mantener informada y capacitada a las personas involucradas en el proyecto LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas. RESPONSABLE: Contratista, contratante					PCC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Socio económicos	Accidentes e Incidentes laborales	Se capacitará al personal administrativo y operativo del cierre técnico en los siguientes temas: • Difusión del contenido del PMA y del Manual de Operación y Mantenimiento. • Implementación de procedimientos de salud y seguridad. • Identificación de riesgos. • Temas relacionados con respuesta a emergencia Condiciones y responsabilidades de operadores de la maquinaria.	No. de capacitaciones real	Registro de capacitación sobre los temas impartidos. Comprobación de conocimiento a través de pruebas.	Mensual
		Realizar inducciones sobre seguridad y ambiente antes de empezar los trabajos diarios.	No. de inducciones realizadas.	Registros de asistencia.	Diario
		Todas las actividades de capacitación, planificadas o no, serán registradas.	No aplica	Registros de capacitación.	Permanente

6.9.4 Plan de Relaciones Comunitarias.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
OBJETIVOS: Mantener informada a la comunidad de cada proceso que se efectuó en la obra					PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas.					
RESPONSABLE: Contratista, contratante					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Socio económicos	Desconocimiento del proyecto para la población	Se realizara una reunión informativa para dar a conocer el contenido del estudio ambiental y del	Porcentaje de la población cercana al proyecto informada	Informe de socialización	Al inicio de la construcción
		proyecto, a las personas del área de influencia			
	Quejas en el proceso de construcción	Implementar un sistema de recepción de consultas, comentarios, quejas, denuncias y solicitudes de la comunidad del área de influencia, en el cual se debe detallar las acciones tomadas en cada caso.	Número de consultas, comentarios, quejas, denuncias, solicitudes receptadas	Registro de consultas, comentarios, quejas, denuncias y solicitudes	Permanente
	Falta de conocimiento de medidas de seguridad	Realizar en forma periódica capacitación ambiental y de seguridad ocupacional para el personal. Dar a conocer el Plan de Operación y mantenimiento.	Porcentaje del personal capacitado en temas ambientales	Registros de capacitación	Trimestral

6.9.5 Plan de Contingencias

PLAN DE CONTINGENCIAS					
OBJETIVOS: Dar soluciones a situaciones contempladas o no programadas LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas. RESPONSABLE: Contratista					PRC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Riesgos naturales y accidentes de trabajo	Accidentes e Incidentes laborales	Procedimientos de Notificación • Quien identifique la emergencia comunicará de inmediato al Jefe de la construcción del Botadero • La forma de notificación en caso de emergencia se realizará mediante comunicación por celular o radio, para lo cual se ubicará en un lugar visible del área administrativa, los principales números de teléfono y los nombres del personal a ser notificado para emprender una acción inmediata de transporte, socorro, dirección y coordinación de las medidas a tomar.	No. de emergencias suscitadas	Informe de emergencias presentadas	Permanente

		Grupos de Apoyo Externo En caso de que la emergencia requiera de apoyo externo, este será solicitado a entidades externas, para lo cual se mantendrán en lugares de fácil acceso los números de emergencia de: • Policía Nacional - Telf. 101 • Bomberos-Telf. 102 • Cruz Roja - Telf. 131	No Aplica	Números de teléfono publicados Registro fotográfico	Permanente
Riesgos naturales y accidentes de trabajo		Disposiciones en caso de incendios • Quien observa el conato de incendio deberá tratar de apagar el incendio con el extintor si es factible combatirlo. • Si no es posible combatir el fuego, llamar a los bomberos. • Si es necesario evacuar, siga las indicaciones explicadas en la capacitación. • Luego de atendida la contingencia, el jefe de la construcción del botadero deberá realizar un informe del mismo con: causas, acciones tomadas, personal, equipos e infraestructura afectados y dar aviso a las entidades de emergencia se ser necesario.	Número de accidentes e incidentes ocurridos	Registro de accidentes e incidentes ocurridos	Permanente

Riesgos naturales y accidentes de trabajo	Eventos naturales	Disposiciones en caso de Emergencias El Administrador : recibe y centraliza la información; asume o delega funciones y orienta a los miembros; instruye la movilización general del personal y equipo; evalúa la magnitud del problema; planifica e instruye las acciones a seguir; establece la situación; informa a los empleados sobre la situación de emergencia; recopila la documentación referente a la emergencia para respaldar el informe final. Guardia: el guardia será el encargado de evacuar a todo el personal en situaciones de emergencia.	No aplica	Registro de Capacitaciones	2
---	-------------------	--	-----------	----------------------------	---

6.9.6 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
OBJETIVOS: Proporcionar seguridad y disminuir los riesgos en la obra LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas. RESPONSABLE: Contratista					PSS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Seguridad de trabajadores en construcción y operación	Riesgo de afectaciones a la salud	Utilización de equipos de protección personal.	Porcentaje de trabajadores con equipos de protección personal	Registros, fotografías	Permanente
		Obligaciones del empleador • Brindar un buen ambiente de	Porcentaje de incumplimiento a las	Auditoría realizada por la	Permanente

trabajo. • Cumplir con todas las obligaciones de ley como empleador. • Proveer de los equipos de protección personal a los trabajadores	obligaciones / normativa	autoridad competente	
En caso de accidentes: • Se deberá seguir un protocolo de seguridad para que se registre el accidente y conocer cualquier dato de interés como lugar del accidente, testigos, fecha, hora, circunstancias, etc. • Todo accidente, por pequeño que sea, deber ser informado al jefe de sección para que esté registrado. • Dependiendo de la gravedad del accidente, se deberá asistir inmediatamente y llevarle al centro médico más cercano. • En caso de ser necesario, se debe realizar una investigación de la causa del accidente y seguimiento del estado del trabajador herido.	Número de accidentes ocurridos	Registro de accidentes	Permanente
Implementar y mantener la señalización en todas las áreas conforme la NTE INEN – ISO 3864-1:2013.	Número de señales colocadas	Inspección en el sitio, registro fotográfico,	Permanente

		Obligaciones de los empleados • No se deberá ingerir alimentos o bebidas durante la ejecución del trabajo • No se permitirá fumar y consumir bebidas alcohólicas • Es obligatorio el uso de la ropa de trabajo y equipos de protección de personal • Se deberán mantener los registros de vacunas conforme lo descrito en el Manual de Operación y Mantenimiento.	% de incumplimiento a las obligaciones por cada empleado	Memos de llamados de atención	Permanente
--	--	--	--	-------------------------------	------------

6.9.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento.

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
OBJETIVOS: Garantizar la implementación de las medidas señaladas en el Plan de Manejo Ambiental LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas. RESPONSABLE: Contratista - Fiscalizador					PMS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Aire (Generación de Ruido)	Contaminación acústica.	Realizar monitoreos internos con un laboratorio acreditado, para ruido ambiente generado por las actividades de las	Número de monitoreos realizados Número de monitoreos obligatorios	Informes de laboratorio	Trimestral

		maquinarias y vehículos que se utilicen en la construcción y cierre.			
Aire (Emisión de gases a la atmosfera)	Contaminación atmosférica.	Realizar un monitoreo de gases al iniciar la fase de construcción de las maquinarias y vehículos que serán utilizados.	Númerode monitoreos realizados Número de monitoreos obligatorios	Informes de laboratorio	Trimestral
suelo	Deterioro del suelo	Se verificará visualmente y a diario todas las excavaciones,movimiento de tierras, y desalojos durante la construcción de la obra	Registrar en el libro de obra todos los trabajos realizados	Registro fotografico	Permanente fase de construcción

6.9.8 Plan de Monitoreo y Seguimiento.

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA PROGRAMA DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA					
OBJETIVOS: Establecer las actividades necesarias para el retiro de infraestructura y maquinarias que fueron empleadas durante la construcción LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de Monjas. RESPONSABLE: Contratista - Fiscalizador					PMS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Limpieza del área del proyecto	Contaminación de recursos naturales por presencia de maquinaria y desechos sólidos y líquidos	Informar a la Autoridad Ambiental con 15 días de anticipación el cierre del Botadero.	No aplica	Comunicación realizada	15 días antes del cierre
		Se limpiará toda el área de intervención del proyecto. Recolección de residuos, limpieza general del terreno.	Área totalmente despejada de equipos y facilidades de obra.	Registro fotográfico	Luego del cierre
Restauración del medio.	Integración del área al paisaje.	Se deberá realizar un seguimiento al área intervenida	No aplica	Registro fotográfico	15 días después del cierre

6.10 MEDIOS DE INFORMACIÓN SOCIAL.

6.10.1 Encuesta Beneficiario.

Las familias encuestadas fueron 13; sus principales actividades económicas son la agricultura y construcción, su nivel de educación es primaria y secundaria. Los pobladores manifiestan que tienen necesidades urgentes como: agua potable, alcantarillado, recolección de basura, transporte, etc., la mayoría de los pobladores en especial los niños han sufrido enfermedades por consumir agua entubada. Sus condiciones de vida no son las adecuadas ya que presentan una inconformidad con las autoridades.

6.10.2 Opinión Pública

La ciudadanía pide que se realice los servicios básicos necesarios como son: un sistema de alcantarillado, un sistema de agua potable de calidad, mejorar el servicio de recolección de basura y tener servicio de transporte diario.

6.11 CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO

Descripción	SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Actividades preliminares de topografía, replanteo y nivelación.	X									
Cortes y rellenos para construcción.	X	X	X	X	X	X	X	X		
Colocación de la tubería.		X	X	X	X	X	X	X	X	
Construcción de estructuras.							X	X	X	X
Acumulación de escombros.				X	X	X	X	X		
Desalojo de materiales sobrantes.									X	X
Cubrimiento de tierra vegetal										X

6.12 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Descripción	Meses										Presupuesto usd
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS											
Programa movimiento de tierras	X	X	X	X	X	X	X	X			100,00
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS											
Programa almacenamiento, transporte y disposición final de desechos			X	X	X	X	X	X	X	X	200,00
PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.											
Programa de comunicación y capacitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	200,00
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS											
Programa de Manejo socioeconómico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	150,00
PLAN DE CONTINGENCIAS											
Programa de atención de contingencias	X		X		X		X		X		180,00
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL											
Programa de Seguridad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	300,00
Programa de Salud Ocupacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	500,00
Programa de Señalización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	150,00
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO											
Programa fiscalización ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	700,00
TOTAL : Dos mil cuatrocientos ochenta con 00/100											2.480,00

6.13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Constitución del Ecuador 2008.
- El Código de Salud, publicado en 1997.
- El Libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), publicado en 1999.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.
- Código Ecuatoriano para el diseño de la Construcción de obras sanitarias (Código ecuatoriano unificado)

6.14 FIRMA DE RESPONSABILIDAD.

El Autor.

CAPÍTULO VII. PRESUPUESTO

7.1 Descripción De La Obra

La Obra se ejecutará en la Comunidad de Monjas de la parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia Cañar, se construirá una red de Alcantarillado Sanitario con una longitud de 1.67Km paralela a la quebrada, a final de la misma se implantará una planta de tratamiento convencional con el fin de que el agua tratada que será descargada hacia la quebrada, cumpla con la normativa ambiental vigente.

7.2 Presupuesto Referencial:

Para la realización del presupuesto se ha utilizado la herramienta INTERPRO® 2010, con una base de datos actualizada con los precios 2015.

El presupuesto referencial es de CIENTO ONCEMIL CUATROCIENTOS CUATRO CON 29/100, dólares de los Estados Unidos de América (US\$. 111,404.29). NO INCLUYE IVA.

ALCATARILLADO SANITARIO COMUNIDAD MONJAS PARROQUIA JAVIER LOYOLA						
Oferente:	PRIVADO					
Ubicación:	AZOGUES					
Fecha:	16/09/2015					
PRESUPUESTO						
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		ALCATARILLADO				44,380.21
1,001	522035	Replanteo de 0 a 1.0 km	km	1.67	497.90	831.49
1,002	580006	Nivelacion de 1000 a 5000 m	m	1,666.58	0.24	399.98
1,003	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	154.48	10.63	1,642.12
1,004	503010	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3	1.00	23.12	23.12
1,005	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	882.30	3.86	3,405.68
1,006	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	1,076.79	2.82	3,036.55
1,007	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	10.11	2.98	30.13
1,008	503004	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad,	m3	0.25	3.17	0.79
1,009	514004	Relleno compactado	m3	925.16	4.09	3,783.90
1,010	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3	3.77	1.73	6.52
1,011	540121	Tapado manual de zanjas	m3	1.89	4.06	7.67
1,012	513001	Cargada de material a mano	m3	2.70	7.02	18.95
1,013	513003	Cargada de Material a maquina	m3	1,352.47	1.15	1,555.34
1,014	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	1,355.17	2.42	3,279.51
1,015	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	6.78	0.29	1.97
1,016	523001	Entibado Continuo	m2	1.00	11.02	11.02
1,017	523002	Entibado Discontinuo	m2	110.13	7.02	773.11
1,018	509037	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	m	1,371.10	1.07	1,467.08
1,019	509077	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=315 mm	m	115.87	1.32	152.95
1,020	509034	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=400 mm	m	8.02	1.63	13.07
1,021	534007	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	65.00	281.32	18,285.80
1,022	534006	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	4.00	322.72	1,290.88
1,023	534001	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	5.00	379.40	1,897.00
1,024	534002	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	2.00	432.61	865.22
1,025	534003	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	491.03	491.03
1,026	535052	Arreglo de vía con equipo pesado	hora	12.00	62.10	745.20
1,027	580040	Catastro de alcantarillado	Km	1.67	218.04	364.13
2		MATERIALES				25,332.00
2,001	535777	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.	m	1,371.10	10.99	15,068.39
2,002	535779	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=315 mm serie 5. Tipo B.	m	115.87	18.08	2,094.93
2,003	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	587.70	12.01	7,058.28
2,004	535248	Suministro Material de Lastre para vías (Incluye esponjamiento)	m3	80.00	13.88	1,110.40
3		DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO				2,236.03
3,001	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	0.91	10.63	9.67
3,002	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	45.00	2.82	126.90
3,003	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	5.04	2.98	15.02
3,004	514004	Relleno compactado	m3	21.00	4.09	85.89
3,005	513001	Cargada de material a mano	m3	0.11	7.02	0.77
3,006	513003	Cargada de Material a maquina	m3	4.03	1.15	4.63
3,007	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	3.50	2.42	8.47
3,008	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	0.50	0.29	0.15
3,009	529020	Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 300 mm	u	15.00	48.54	728.10
3,010	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	3.00	12.01	36.03
3,011	535248	Suministro Material de Lastre para vías (Incluye esponjamiento)	m3	5.00	13.88	69.40
3,012	580050	Catastro de domiciliarias	u	15.00	3.80	57.00
3,013	53576	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	112.00	6.50	728.00
3,014	535102	Sum, silla en Tee PVC Alcant, D= 315x160 mm	u	5.00	34.80	174.00
3,015	5A0001	Sum, silla en Tee PVC Alcant, D= 200x160 mm	u	10.00	19.20	192.00

4		ALCANTARILLADO CONDOMINIAL				2,767.54
4,001	522037	Replanteo y nivelacion	m	126.00	0.77	97.02
4,002	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1.12	10.63	11.91
4,003	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	47.84	3.86	184.66
4,004	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	111.62	2.82	314.77
4,005	514004	Relleno compactado	m3	40.39	4.09	165.20
4,006	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3	0.81	1.73	1.40
4,007	513001	Cargada de material a mano	m3	12.12	7.02	85.08
4,008	513003	Cargada de Material a maquina	m3	71.23	1.15	81.91
4,009	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	71.23	2.42	172.38
4,010	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	5.00	0.29	1.45
4,011	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	40.39	12.01	485.08
4,012	534007	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	3.00	281.32	843.96
4,013	534006	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	322.72	322.72
5		PLANTA DE TRATAMIENTO				30,505.53
5,001		FOSA SÉPTICA				18,852.70
5,001,001	520002	Desbroce y limpieza	m2	40.00	1.42	56.80
5,001,002	522037	Replanteo y nivelacion	m	40.00	0.77	30.80
5,001,003	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	160.00	2.82	451.20
5,001,004	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1.00	10.63	10.63
5,001,005	508002	Replantillo de Piedra, e=20 cm	m2	40.00	8.75	350.00
5,001,006	501003	Encofrado Recto	m2	112.00	12.11	1,356.32
5,001,007	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	27.20	136.36	3,708.99
5,001,008	507004	Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	m2	112.00	12.90	1,444.80
5,001,009	516001	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	4,815.66	2.08	10,016.57
5,001,010	535032	Sum, Tapa hormigon armado 93x73x5 cm (Incluye cercos)	u	2.00	56.54	113.08
5,001,011	513001	Cargada de material a mano	m3	2.00	7.02	14.04
5,001,012	513003	Cargada de Material a maquina	m3	161.00	1.15	185.15
5,001,013	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	160.00	2.42	387.20
5,001,014	513004	Transporte de materiales más de 5 km	m3-km	2.00	0.29	0.58
5,001,015	540255	Caja de válvula con tubo de Ho D=600 mm	u	2.00	114.89	229.78
5,001,016	535550	Sum, Valvula de compuerta HF BB volante D=100 mm	u	2.00	248.38	496.76
5,002		CAMPO DE INFILTRACION				11,652.83
5,002,001	520002	Desbroce y limpieza	m2	32.00	1.42	45.44
5,002,002	522037	Replanteo y nivelacion	m	32.00	0.77	24.64
5,002,003	508002	Replantillo de Piedra, e=20 cm	m2	32.00	8.75	280.00
5,002,004	501003	Encofrado Recto	m2	76.80	12.11	930.05
5,002,005	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	20.48	136.36	2,792.65
5,002,006	507004	Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	m2	76.80	12.90	990.72
5,002,007	516001	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	3,113.58	2.08	6,476.25
5,002,008	535032	Sum, Tapa hormigon armado 93x73x5 cm (Incluye cercos)	u	2.00	56.54	113.08
6		PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL				6,182.98
6,001	551008	Trampa de sedimentos	u	12.00	66.47	797.64
6,002	551018	Paso peatonal	m	55.00	35.44	1,949.20
6,003	551021	Bermas de contención y control de sedimentos	m	20.00	6.20	124.00
6,004	551024	Suministro e Instalación de plástico	m2	347.00	0.12	41.64
6,005	593001	Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)	u	1.00	1,154.50	1,154.50
6,006	593002	Suministro e Instalación de Señales	u	14.00	41.16	576.24
6,007	593013	Suministro e Instalación de Cinta	m	1,020.00	0.31	316.20
6,008	593015	Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)	u	114.00	3.46	394.44
6,009	593016	Suministro e Instalación de Conos	u	28.00	6.79	190.12
6,010	593031	Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)	m	420.00	1.15	483.00
6,011	550005	Siembra de planta forestal	u	300.00	0.52	156.00
SUBTOTAL						111,404.29
IVA					12%	13,368.51
TOTAL						124,772.80
(Nota: Estos precios no incluye iva)						
Son:	CIENTO ONCEMIL CUATROCIENTOS CUATRO 29/100 DOLARES, SIN IVA.					

Los análisis de los precios unitarios se adjuntan en el ANEXO # 6

7.3 Cronograma De Ejecución

El cronograma de ejecución se adjunta en el ANEXO # 6

CAPÍTULO VIII. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

8.1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Rubros:

Replanteo y nivelación

Replanteo de 0 a 1.0 km.

Nivelación de 200 a 500 m

Nivelación de 1000 a 5000 m

Definición:

Es la Ubicación en el sitio exacto de las Obras menores a ejecutarse ,el contratista replanteará las obras a construirse, en base a las indicaciones dadas en los planos respectivos, fijando puntos de referencia que sirvan tanto para control horizontal y vertical como paso previo a la construcción⁴⁴.

Ejecución, Especificaciones:

Esta se realiza en base a los planos y referencias, utilizando caballetes de madera anclados al piso y otros elementos como alambres tensos relacionados con distancias y niveles, lo ejecutara con la ayuda de equipo de topografía y/o herramienta menor de ser el caso como: Niveles, Fluxómetros, plomada, etc. el trazado de las obras y demás elementos, se ajustaran a los planos aprobados y con las indicaciones de la fiscalización.

Medición y forma de Pago:

- La medición para el pago del replanteo para las redes de alcantarillado se hará en kilómetros, con aproximación de un metro o como especifique el precio unitario.
- El pago se realizará por el total del trabajo realizado y aprobado por fiscalización en el período de planilla.
- El pago por los trabajos de replanteo se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en la tabla de cantidades y precios del contrato.

8.2 Excavación Mecánica

Rubros:

Excavación mecánica en roca de 0 a 2 m, de profundidad

Excavación mecánica en roca de 2 a 4 m, de profundidad

Excavación mecánica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad

Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad

⁴⁴ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad
Excavación mecánica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad

Definición:

Consiste en remover la tierra y otros materiales mediante la utilización de maquinaria, en cualquier tipo de suelo desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren del uso de explosivos, ésta excavación se la conservará por el tiempo que se requiera para ejecutar obras civiles⁴⁵.

Ejecución, Especificaciones:

La excavación para obras civiles, tuberías y otros, será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio de la Fiscalización.

El material de excavación debe ser depositado a cierta distancia con la finalidad de desalojar, evitando una sobrecarga del talud que puede originar derrumbes de las paredes laterales de la zanja, se utiliza una Bomba de achique para evacuar el agua constantemente.

La Excavación, será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros, Deberá controlarse la estabilidad del suelo, dando primordial atención a la seguridad del personal. En todo caso el ancho de la zanja y la inclinación de las paredes de la misma serán de acuerdo a las especificaciones del proyecto y/o al criterio técnico del fiscalizador.

Cualquier excavación adicional a la aprobada por la Fiscalización realizada por conveniencia del Contratista no será pagada y los costos de relleno de las sobre excavaciones con materiales aprobados serán igualmente a expensas del Contratista.

El Contratista deberá proteger las superficies excavadas y mantenerlas estables, durante y hasta la terminación de la obra. La protección y mantenimiento deberán incluir limpieza, desvío de aguas superficiales, evacuación de agua subterránea, reparación de daños ocasionados por mal tiempo, crecidas y todas las demás operaciones necesarias para evitar derrumbamientos, deslizamientos, asentamientos o cualquier otro daño.

La Fiscalización examinará la calidad de los materiales excavados y determinará el uso que puede ser dado en las diferentes obras del Proyecto, tales como terraplenes, bordos, bermas, rellenos etc., debiendo en tal caso ser dispuestos hasta su utilización, en sitios convenientes del modo más apropiado.

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio de la fiscalización, ordenará al Contratista la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad pública de los trabajadores, de la obra y de la estructuras o propiedades adyacentes o exijan las leyes o reglamentos vigentes. Fiscalización debe exigir que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 200 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean las deseadas.

Medición y forma de Pago:

⁴⁵ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

- Para las excavaciones de zanjas y la colocación de tubería, la medición se la realizará en m3, calculados por diferencia de perfiles topográficos inicial (cotas terreno) y final (cotas del proyecto) por el área determinada por el fiscalizador.
- El pago se realizará por el total del trabajo realizado y aprobado por fiscalización en el período de planilla. Se pagará al Contratista a los precios unitarios fijados en la tabla de cantidades y precios del contrato de construcción.

8.3 ABATIMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO

Rubros:

Abatimiento del nivel freático

Definición:

Se reconocerá como abatimiento del nivel freático, cuando en el transcurso de una excavación exista la presencia de agua por condiciones de nivel freático y que para su evacuación fuere necesario la utilización de bombas⁴⁶.

Ejecución, Especificaciones:

La evacuación se realizara utilizando bombas, como resultado del abatimiento de la mesa de agua subterránea, se pueden producir asentamientos del terreno con los consecuentes daños a viviendas y estructuras cercanas al sitio de los trabajos, por lo que deberá tomar todas las precauciones del caso.

Medición y forma de Pago:

Forma de pago se realizara por el tiempo (hora) de alquiler de los equipo rigiéndose a lo estipulado el análisis de precios.

8.4 EXCAVACIÓN A MANO

Rubros:

Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m

Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m

Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m

Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m

Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m

Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m

Definición:

Excavación mediante medios manuales, en cualquier tipo de suelo desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas sueltas que no requieren del uso de explosivos⁴⁷.

Ejecución, Especificaciones:

La excavación será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos excepto

⁴⁶ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

⁴⁷ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio de la Fiscalización.

El material de excavación debe ser depositado a cierta distancia del borde de la zanja hasta máximo 25,0 m³, dependiendo esta de la profundidad de la misma, para evitar una sobrecarga del talud que puede originar derrumbes de las paredes laterales de la zanja, El fondo de la zanja, será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros y para la ejecución de un buen relleno.

Cuando se excave manualmente en zanja, el ancho mínimo del fondo de la zanja será igual al ancho de la tubería más 0.5 m, sin entibado; con entibado, se considerará el ancho del fondo de la zanja mínimo igual al diámetro de la tubería más 0.80 m. El ancho superior de la zanja estará dada en función de la profundidad de la excavación y del tipo de material excavado.

Deberá controlarse la estabilidad del suelo, dando primordial atención a la seguridad del personal. En todo caso el ancho de la zanja y la inclinación de las paredes de la misma serán de acuerdo a las especificaciones del proyecto y/o al criterio técnico del fiscalizador.

Medición y forma de pago:

- Para las excavaciones de zanjas y la colocación de tubería, la medición se la realizará en m³, calculados por diferencia de perfiles topográficos inicial y final) por el área determinada por el fiscalizador indicado anteriormente.
- El pago se realizará por el total del trabajo realizado y aprobado por fiscalización en el período de planilla. Se pagará al Contratista a los precios unitarios fijados en la tabla de cantidades y precios del contrato de construcción.

8.5 RELLENO Y TAPADO DE ZANJAS

Rubros:

Relleno compactado

Tapado de zanjas con maquina

Tapado manual de zanjas

Definición:

Por relleno de excavaciones se entenderá el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor de la obra, (En las calles se rellenará con este material hasta 30 cm menor que el nivel superior de la calzada) las excavaciones que se hayan realizado para alojar las tuberías de conducciones de aguas potable y residuales, así como las correspondientes a estructuras auxiliares, Es con material producto de la excavación pero hidratado⁴⁸.

Ejecución, Especificaciones:

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras abajo y a ambos lados de las tuberías.

El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 20 cm, manteniendo constantemente la misma altura a ambos lados del tubo, hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar vista. El grado de compactación a obtener será el mismo que el de la cama. Se

⁴⁸ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

cuidará especialmente de no dejar espacios sin rellenar bajo el tubo.

El Contratista será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería y otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Las estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertas de relleno hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas.

El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Medición y forma de pago:

- Para este rubro, el ítem de Relleno se medirá en correspondencia con el volumen excavado de la zanja menos el volumen que ocupa el tubo, la longitud para el cálculo será la distancia entre pozo y pozo (paredes exteriores). La medición será en metros cúbicos.
- El material de préstamo para relleno, se medirá en m³, luego de la compactación.
- El pago se realizará por el total del trabajo realizado y aprobado la compactación por fiscalización, en el período de planilla.
- El relleno le será pagado al Contratista a los precios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo.

8.6 Desalojo De Material

Rubros:

Cargada de material a mano

Cargada de Material a maquina

Transporte de material hasta 5km

Transporte de materiales más de 5 Km

Definición:

Es el desalojo del material producto de la excavación de la zanja, y escombros de obras complementarias, incluye la cargada a máquina, transporte de dicho material hasta el banco de escombros o de desperdicio o almacenamiento que señale el fiscalizador y que este destinada para zona de escombros⁴⁹.

Ejecución, Especificaciones:

Previamente a este trabajo todas las obras componentes del proyecto deberán estar totalmente terminadas.

El Constructor deberá retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras las basuras o desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos del desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra.

En caso de que el Constructor no ejecute estos trabajos, el ingeniero Fiscalizador podrá ordenar este desalojo y limpieza a expensas del Constructor de la obra.

⁴⁹ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Medición y forma de pago:

- La limpieza y desalojo de materiales le será medido y pagado al Constructor en metros cúbicos.
- Los diversos trabajos efectuados por el Constructor para el desalojo y limpieza de materiales le serán pagados de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato o estar incluido en el valor de los respectivos precios unitarios de los materiales a desalojarse.

8.7 Entibado

Rubros:

Entibado Continúo
Entibado Discontinuo

Definición:

El entibado para las zanjas será de metálico o de otros materiales aceptables. Las excavaciones serán entibadas y arriostradas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento de material, para impedir daño a la obra o propiedades adyacentes, para proporcionar condiciones seguras de trabajo y para facilitar el avance del mismo⁵⁰.

Ejecución, Especificaciones:

Los arrostramientos serán hechos de tal manera que no se ejerza ningún esfuerzo en las partes de la obra terminada, hasta que la construcción general haya adelantado lo suficiente como para proporcionar amplia resistencia. En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad. En todo el tiempo, el Contratista deberá disponer de madera suficiente y adecuada y de los otros elementos necesarios para esta labor.

Medición y forma de pago:

El entibado se pagará por metro cuadrado de pared cubierta por los tablones o por otro tipo de material que haya sido aceptado por el Interventor, a los precios estipulados en el contrato. Dichos precios incluyen el costo de materiales, transporte, mano de obra y demás costos directos que causen las operaciones de colocación y retiro del entibado. No se pagará como entibado aquella parte de madera que sobresalga de la superficie del terreno ni las superficies de la pared descubiertas entre tablones.

8.8 Colocación De Tuberías Pvc

Rubros:

Colocación Tubería PVC Alcant. D=110 mm
Colocación Tubería PVC Alcant. D=160 mm
Colocación Tubería PVC Alcant. D=200 mm
Colocación Tubería PVC Alcant. D=315 mm
Colocación Tubería PVC Alcant. D=400 mm

⁵⁰ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

DEFINICIÓN:

Es una tubería en la que se pueden usar tanto los sistemas convencionales adaptados, como las modernas tecnologías de limpieza, sin perjuicio de la integridad de la misma.

La naturaleza semirrígida de la tubería por su diseño estructural y la flexibilidad dada por el material, aseguran un excelente comportamiento en los terremotos, temblores y asentamientos diferenciales del terreno, brindando seguridad adicional al proyectista⁵¹.

Ejecución, Especificaciones:

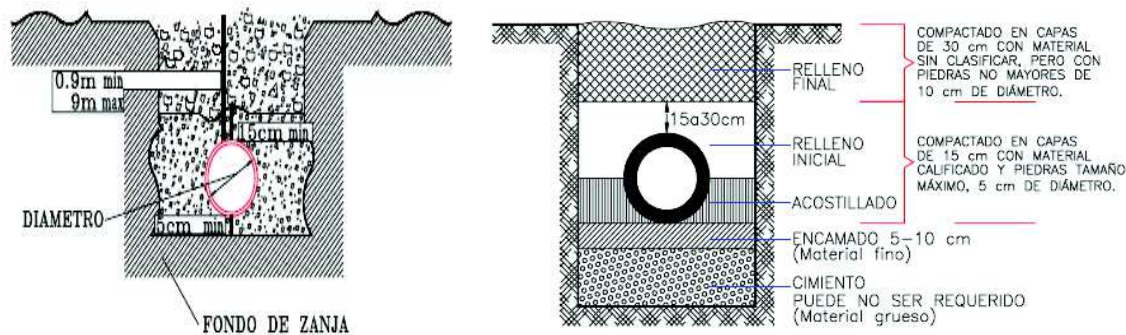
- La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad.
- La profundidad ideal bajo calles y carreteras es de 1.2m, sin embargo depende más de las características del diseño.
- La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.
- Es recomendable excavar un poco más de lo especificado para rasantear el fondo de la zanja de acuerdo a la pendiente.
- Un fondo de zanja inestable debe ser estabilizado a criterio del ingeniero. Se recomienda colocar material de fundación (pétreo grueso) en capas compactadas de 15 cm y sobre éste la capa de encamado de material fino.

El relleno se efectuará lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a ésta contra rocas que puedan caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte a la tubería. El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente a la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño. El relleno de zanjas se realizará por etapas según el tipo y condiciones del suelo de excavación, como sigue:

- **CIMIENTO:**
Que puede ser o no requerido y que en caso necesario, consistirá de una capa de restitución con material seleccionado pétreo al material de mala calidad removido.
- **ENCAMADO O PLANTILLA DE LA TUBERÍA:**
Que consiste de una capa de 5 a 10 cm de material fino, que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado será del propio material de excavación o de material de préstamo o importado y deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.
- **ACOSTILLADO:**
Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado.
Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

⁵¹ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

- **RELLENO INICIAL:**
Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 a 30 cm sobre su generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.
- **RELLENO FINAL:**
Comprende la capa de material entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si este es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores de 30 cm de altura.
Antes de la compactación, el contenido de humedad del material debe ser el óptimo para ser sometido hasta una compactación para conseguir por lo menos el 95% de la máxima densidad seca, según el ensayo del Proctor Standar. Los equipos de compactación a utilizar desde la capa de cemento hasta la de relleno inicial pueden ser compactadores manuales y mecánicos; rodillos solo podrán ser utilizados sobre el relleno final.



Medición y forma de pago:

Las tuberías de PVC colocadas en la obra serán medidas en metros lineales. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

8.9 Pozos De Revisión

Rubros:

Pozo de revisión de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 5,5 m, Tapa y Brocal tipo A
 Pozo de revisión de h=0 a 6,0 m, Tapa y Brocal tipo A

Definición:

Son estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza. Serán construidos de hormigón simple. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de media caña correspondientes.

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura, entre las acometidas laterales y el colector pasen de 0.90 m. y se realizan con el fin de evitar la erosión, se sujetarán a los planos de detalle⁵².

Ejecución, Especificaciones:

- Pozos de Revisión

Los pozos de revisión se construirán según los planos existentes. La construcción de la cimentación de los pozos deberá realizarse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que éstas sufran derrumbes.

La planta de los pozos de revisión será construida de hormigón ciclópeo; cuando la subrasante esté formada por material poco resistente, En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de "media caña", debiendo pulirse de conformidad con los planos.

La construcción de la base, zócalo, paredes y cono de los pozos se realizará en hormigón ciclópeo, además las paredes tendrán una chapa de Hormigón Simple de 10 cm de espesor

Para el acceso al pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm. de diámetro y colocadas a 40 cm.

Las tapas de hormigón reforzado de 600 o 700 mm. que vayan a ser utilizados en pozos de revisión de calles y avenidas, que se encuentren pavimentadas, serán construidas con hormigón de 250 kg/cm², con una parrilla de hierro de 12 mm, espaciados a 8 cm. y en los dos sentidos, los mismos que se soldarán a la platina perimetral externa de 10 cm. de ancho 4 mm. de espesor.

Los pozos de salto serán construidos cuando las diferencias de altura entre las acometidas laterales y el fondo del pozo sobrepasen los 0,90 m.

- Brocales y tapas de hormigón prefabricados tipo A.

El brocal y la tapa son estructuras prefabricadas de hormigón armado ($f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$) que se colocan sobre el cono del pozo, el brocal para proporcionar a la tapa un espacio adecuado y confinado.

Las dimensiones y secciones del brocal y las tapas de hormigón se indican en los planos. Sin embargo, las medidas generales son: alto del brocal: 0,20 m, las tapas son 0,70 m de diámetro; 0,10 m de espesor; dos parrillas de hierro. Son aplicables las Especificaciones Técnicas Generales relativas al hormigón y acero de refuerzo.

Medición y forma de pago:

Los "Pozos de Revisión" se estimarán para fines de pago en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo a los diferentes tipos y diversas profundidades y el pago se hará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato.

⁵² Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

8.10 Arreglo De Vía Con Equipo Pesado

Rubros:

Arreglo de vía con equipo pesado

Definición:

Consiste en la remoción de todo material extraño de la calzada, con equipo pesado, de tal manera que permanezca libre de obstáculos, basuras y demás objetos que caigan y/o sean arrojados en ella⁵³.

Ejecución, Especificaciones:

El objetivo es mantener la plataforma libre de toda la capa vegetal, orgánica y los escombros, que puedan afectar la seguridad de la obra y los usuarios de la vía. Los trabajos se deben ejecutar diariamente, dando especial prioridad durante el período de lluvias. Inspeccionar permanentemente el estado de limpieza de la calzada y de las bermas.

Medición y forma de pago:

El arreglo de las vías se realizara utilizando transporte pesado por lo que su forma de pago se realizara según el tiempo de trabajo (hora).

8.11 Catastro De Alcantarillado

Rubros:

Catastro de alcantarillado

Definición:

El catastro refiere a la obtención y procesamiento de datos, el análisis de resultados y la representación gráfica de información dimensional de la superficie terrestre y su entorno⁵⁴.

Ejecución, Especificaciones:

Se usa para obtener un registro de un territorio. El principal objetivo del catastro es el conocimiento de tales espacios a fin de poder aplicar de manera adecuada el servicio de alcantarillado. El catastro puede servir además para el control y para la organización geográfica del espacio ya que permite conocer qué espacios están libres, cuáles están ocupados

Medición y forma de Pago:

Forma de pago se realizara por km de trabajo realizado rigiéndose a lo estipulado el análisis de precios.

8.12 Demolicion De Estructuras De Hormigon

Rubros:

⁵³ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

⁵⁴ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Demolición de Estructuras de hormigón

Definición:

Trabajos que se ejecutan con el objeto de deshacer una estructura o parte de ella, retirando los escombros, de acuerdo a lo fijado en el proyecto⁵⁵.

Ejecución, Especificaciones:

El CONTRATISTA deberá emplear los procedimientos y equipo propuestos en el contrato, sin embargo puede poner a consideración de la dependencia para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejoras en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Las demoliciones se harán dentro de las líneas de proyecto, estas podrán realizarse con equipos mecánicos y/o explosivos o herramienta Manual según las necesidades de cada proyecto.

El producto de las demoliciones podrá clasificarse como productos aprovechables o escombros. Los materiales de escombros se colocaran en los lugares que indique el proyecto o ingeniero, con una distancia de acarreo libre de 40 m; cuando lo juzgue conveniente el ingeniero podrá autorizar que los escombros producto de las demoliciones sean utilizados para rellenos de excavaciones o huecos dejados durante el proceso de la propia demolición.

Medición y forma de Pago:

La cubicación de la estructura por demoler se hará en la propia obra, antes de iniciar los trabajos de demolición. En unidades de m³ no se medirán demoliciones que el contratista efectuó en forma deficiente o fuera de los niveles y líneas de proyecto. Las partes afectadas fuera de las líneas de proyecto deberán ser repuestas por el contratista.

8.13 Hormigón Simple 210 Kg/Cm²

Rubros:

Hormigón Simple 210 Kg/cm²

Definición:

Se entenderá por Hormigón a la mezcla homogénea de agregados más cemento en proporciones adecuadas para conseguir una resistencia a los 28 días igual o mayor a 210 Kg/cm². Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: Cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños⁵⁶.

Ejecución, Especificaciones:

Hormigón simple dosificación 1:2:3, (dependiendo del ensayo en laboratorio) cuya resistencia a los 28 días es 210 Kg/m² y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y obras de hormigón armado en general.

⁵⁵ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

⁵⁶ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Hormigón Armado: Es el hormigón simple al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura. El Constructor deberá disponer de un equipo principal de dosificación de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento, de tal manera de alcanzar un esfuerzo mínimo de rotura a los 28 días de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Agregados: Para los diferentes tamaños, se podrá utilizar un dispositivo de pesaje individual o acumulativo. En los comportamientos, los agregados deberán tener un contenido fino, cuyo contenido de humedad sea mayor al 18 por ciento.

Cemento: La dosificación de cemento se la hará al peso, automática y separadamente de los otros ingredientes. No se permitirá el pesaje acumulativo con los agregados. Un sistema de vibración deberá asegurar la descarga completa del cemento de la revolvedora.

Agua: Se la dosificará al peso o al volumen. Una instrumentación adecuada deberá permitir su medición, según los requerimientos en cada mezcla.

Aditivos: El equipo de dosificación deberá corresponder a las recomendaciones de los fabricantes de aditivos. Poseerá un sistema de medida de dosificación que permitirá variar la cantidad de descarga, según convenga. Este Rubro sirve para las estructuras de Hormigón Armado, Canales, Columnas, vigas, acueductos, embaulados, etc.

Medición y forma de pago:

La medición y valorización de los trabajos de hormigonado se efectuarán según los volúmenes o áreas efectivas, que resulten de los planos de construcción o que sean prescritos por la Fiscalización.

En los precios unitarios para los trabajos de hormigonado en sus distintas calidades y para las diferentes estructuras se incluirán todos los suministros y servicios, prestaciones necesarios para la buena fabricación y colocación del hormigón.

La forma de pago para cada período de planilla se realizará de la siguiente manera:

El 80% luego de colocado el hormigón.

El 20% luego de aprobadas las pruebas de compresión simple.

8.14 Instalación Y Suministro De Tuberías De Hormigón

Rubros:

Ins. Tubos de Hormigón D=200 mm, Tubería prefabricada

Ins. Tubos de Hormigón D=300 mm, Tubería prefabricada

Sum, Tubo de Hormigón D=200 mm, Clase 2

Sum, Tubo de Hormigón D=300 mm, Clase 2

Definición:

La tubería de hormigón simple será de unión espiga - campana y cumplirá con todos los requisitos establecidos en la Norma INEN 1590 para Clase 1 o 2, de conformidad a lo detallado en la tabla de cantidades, entre los que se destacan los siguientes⁵⁷.

- Requisitos dimensionales: diámetro interno, espesores de paredes, longitud útil
- Resistencia mecánica a la rotura: Ensayo de los tres puntos, efectuados de acuerdo a la Norma INEN 1587
- Absorción de humedad. Ensayos según la norma INEN 1588
- Permeabilidad y presión hidrostática
- Requisitos de rotulado.

⁵⁷ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Ejecución, Especificaciones:

El contratista, al realizar el pedido, facilitará al fabricante:

- El nombre y localización completa de la obra.
- La designación, diámetro nominal, longitud y clase de los tubos.
- Requerimientos especiales si existen: resistencia a sulfatos, etc.
- Clases de exposición si éstas tuvieran alguna característica especial.
- La medición de cada tipo de tubo.
- Tipo y cantidad de juntas
- Tipo, dimensiones y cantidad de piezas para los pozos de registro.
- Tipo y cantidad de tapas, pates y otras piezas especiales.
- La programación del suministro.
- Los útiles de descarga, instalación y prueba que precise.
- La aceptación de las condiciones de suministro y facturación.

Medición y forma de pago:

Para la forma de pago se realizará una medición (m) y se pagara por unidades.

8.15 Suministro Tubería Pvc

Rubros:

Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=110 mm serie 6. Tipo B.
Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.
Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.
Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=315 mm serie 5. Tipo B.
Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=400 mm serie 5. Tipo B.

Definición:

La tubería está fabricada a partir de un material inerte a la acción de las sustancias químicas presentes en los efluentes, lo mismo que al ataque corrosivo tanto de suelos alcalinos como de suelos ácidos. Presenta gran resistencia a la acción corrosiva del ácido sulfhídrico y a los gases de alcantarilla.

La naturaleza semirrígida de la tubería por su diseño estructural y la flexibilidad dada por el material, aseguran un excelente comportamiento en los terremotos, temblores y asentamientos diferenciales del terreno, brindando seguridad adicional al proyectista⁵⁸.

Ejecución, Especificaciones:

Las tuberías serán del tipo flexible, perfiladas; fabricadas con cloruro de polivinilo tipo 1, grado 1, especificación ASTM D 1784. Debe cumplir con la norma nacional INEN 2059.

Los tubos indican por escrito, en su superficie interna, lo siguiente: Diámetro interior en mm; Longitud en m; dirección del flujo; Nombre del Usuario y Número del tubo.

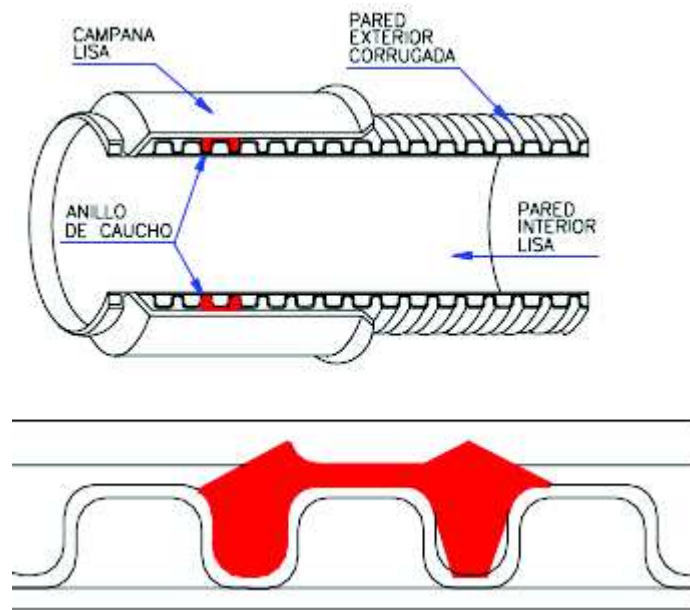
⁵⁸ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Superficie interior lisa implica una menor pérdida de carga, pues su lisura permite un fácil auto limpieza y dificulta la adhesión de materiales a la pared del tubo, lo que se traduce en menores costos de mantenimiento.

Las Tuberías y Accesorios de PVC son fuertes, durables, livianos y de fácil manejo. Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones en su manipuleo:

- No deje caer los tubos ni los accesorios al piso, mucho menos los lance para que se golpeen con el mismo.
- No arrastre los tubos, para evitar deformaciones en los cauchos para la unión. Son de fácil instalación la unión mecánica, campana – espigo, fáciles de acoplar. Los cortes en obra son muy sencillos y los nuevos espigos no requieren ser chaflados; el sistema de caucho es reusable y fácil de colocar en los vales de la corrugación del espigo

TUBERÍA, CAMPANA Y CAUCHO



Transporte

- Es la práctica ideal usar vehículos de superficie de carga lisa al transportar tuberías y accesorios.
- Se debe dejar libres las campanas alternando campanas y espigas para evitar deformaciones innecesarias que impidan el normal ensamble del sistema.
- Cuando se transporten distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben colocarse primero, en la parte baja del montón. Se puede telescopiar las tuberías de diámetros menores dentro de las tuberías de mayor diámetro.
- Se recomienda amarrar los tubos, sin que al hacerlo reproduzcan cortaduras en los tubos, colocando una protección de cartón o caucho entre el tubo y los amarres.
- Se recomienda no colocar cargas sobre las tuberías en los vehículos de transporte.

Almacenamiento

- Los tubos deberán apoyarse en toda su longitud sobre una superficie plana y libre de piedras y sobre cuarterones de madera espaciados máximo 1.50 m.
- En caso de no poder cumplir lo anterior se pueden usar listones o cuarterones de madera con 9 cm de ancho y espaciados máximo 1 metro.
- Las campanas deben quedar libres e intercaladas campanas y espigas.

- La altura máxima de apilamiento es de 2.50 m.
- Se recomienda que las filas de tubos sean dispuestas una sobre otra en sentido transversal (trabadas).
- Las tuberías y accesorios deben estar cubiertos cuando vayan a estar expuestos a la luz solar directa. Se recomienda que tenga una ventilación adecuada la tubería cubierta.

Instalación

- La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir un hombre trabajar en condiciones de seguridad.
- La profundidad ideal bajo calles y carreteras es de 1.2m, sin embargo depende más de las características del diseño.
- La mínima Profundidad de la zanja debe ser de 90 cm. Para profundidades menores, dependiendo de su ubicación bajo aceras o vías, se debe tomar precauciones especiales.
- Es recomendable excavar un poco más de lo especificado para santeo el fondo de la zanja de acuerdo a la pendiente.
- Un fondo de zanja inestable debe ser estabilizado a criterio del ingeniero. Se recomienda colocar material de fundación (pétreo grueso) en capas compactadas de 15 cm y sobre éste la capa de encamado de material fino.

Medición y forma de pago:

Las tuberías de PVC colocadas en la obra serán medidas en metros lineales, con aproximación de un decimal. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

8.16 Material De Reposición

Rubros:

Material de Reposición (Incluye esponjamiento)

Definición:

En esta parte se definen las actividades que se realizan para seleccionar, preparar y colocar material compactado o no, en las zanjas, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original o el definido en los planos, y su mantenimiento hasta la terminación de las obras⁵⁹.

Ejecución, Especificaciones:

El Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización, los procedimientos y medios que ha previsto para la ejecución de los rellenos. No se efectuará el relleno de excavaciones si antes no se cuenta con la aprobación -constante en el libro de obra- por parte de la Fiscalización y la calificación del material a utilizar, de lo contrario, la Fiscalización, podrá ordenar la remoción del relleno no autorizado, sin que el Constructor tenga derecho a retribución económica ni compensación alguna por este trabajo. No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni permitir que el exceso de agua ceda por filtración. Los rellenos se realizarán de manera que se evite la segregación de modo que los resultados sean lo más homogéneos. Se evitará la contaminación entre diversos tipos de materiales.

Medición y forma de pago:

La forma de pago del material de reposición será por m³.

⁵⁹ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

8.17 Suministro Material De Lastre Para Vías

Rubros:

Suministro Material de Lastre para vías (Incluye esponjamiento)

Definición:

Se utiliza generalmente para dar estabilidad a la vía cumpliendo también con otras funciones como: distribuye las presiones y permite el drenaje de las aguas evitando que se deteriore el conjunto⁶⁰.

Ejecución, Especificaciones:

Este material se obtendrá de aquellas zonas de préstamos fuera del proyecto, previamente calificadas y autorizadas por la fiscalización. Cuando las fuentes no sean designadas por la fiscalización, el contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios para obtener el material de préstamo y pagar todos los costos involucrados, así como informar oportunamente al fiscalizador para que proceda a los ensayos y calificación del mismo. La explotación de este material deberá realizarse de canteras debidamente autorizadas por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio y aprobadas por Fiscalización.

Medición y forma de pago:

Las cantidades a pagarse por relleno, serán los metros cúbicos de material. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a rellenar, provisión, transporte del material y pruebas de laboratorio requeridos por la fiscalización.

8.18 Sum,-Ins, Geotextil

Rubros:

Sum,-Ins, Geotextil

Definición:

El uso de geotextiles ayuda a prevenir la mezcla entre los suelos de subrasante y agregados o materiales seleccionados para conformar sub bases, bases o materiales para construir llenos estructurales; estos materiales se colocarán sobre el geotextil de acuerdo a un espesor de diseño y a valores de compactación establecidos en los sitios indicados por la interventoría⁶¹.

Ejecución, Especificaciones:

El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, éstos se deberán traslapar; el mínimo traslapo permitido es de 0.30 m. No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de tres días. El material de relleno se descargará previamente en un lugar escogido y autorizado por el interventor, luego se esparcirá sobre el geotextil, empleando un método que no dé lugar a daños en él. No se permitirá el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se conforme la primera capa de

60 Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

61 Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

material de relleno compactada

Medición y forma de pago

La unidad de medida será el metro cuadrado colocado, sin incluir traslapes. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación del geotextil, la costura en traslapes, formaleta, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

8.19 Suministro Y Colocacion Grava

Rubros:

Sum, y colocación Grava graduada de 38 a 76 mm

Definición:

Todos los materiales que se utilicen deben satisfacer las especificaciones de las Normas INEN o ASTM, siendo el Contratista el responsable por la selección de los mismos, para cumplir con las exigencias de buena calidad que demande la Fiscalización. El Contratista suministrará muestras de los materiales, antes de utilizarlos en obra para la aprobación de la Fiscalización⁶².

Ejecución, Especificaciones:

El agregado grueso deberá consistir en grava, grava triturada, roca triturada, o una mezcla de éstas deberá reunir los requisitos especificados a continuación.

Ensayos de Gravedad Específica, ASTM C127 y C128, Absorción, ASTM C127, C128, Abrasión de Los Ángeles, ASTM C535, Dureza en Sulfato de Sodio, Análisis Petrográficos, ASTM C295, Reacción Álcalis-Agregados, ASTM C227, Impurezas, ASTM C40, y cualquier otro ensayo que sea necesario para demostrar que se puede producir hormigón de calidad aceptable con los materiales propuestos.

Durante la construcción, se tomarán muestras de los agregados tal como se entregan para ensayos de aceptación y para determinar si cumplen con los requisitos de estas Especificaciones. Cuando la Fiscalización lo exija se obtendrán muestras de la dosificadora por peso.

Medición y forma de pago

Todos los costos de material se cobrará por m³, pruebas, ensayos, etc., estarán incluidos en los precios unitarios de los respectivos rubros en que sean utilizados.

8.20 Catastro De Domiciliarias

Rubro:

Catastro de domiciliarias

Definición:

Se entiende por construcción de conexiones domiciliarias al conjunto de acciones que debe ejecutar el Contratista para poner en obra la tubería que une el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarios, incluyendo la caja de revisión⁶³.

⁶² Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

⁶³ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Ejecución, Especificaciones:

La tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro de 160 mm, con una pendiente no menor del 2% y no mayor del 20% y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del tubo del ramal domiciliario pase por debajo de cualquier tubería de agua potable con una separación mínima de 0.20 m.

La profundidad mínima de la conexión domiciliaria en la línea de fábrica será de 0.80 m. medido desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo, y la máxima será de 2.00 m.

Medición y forma de pago

Los trabajos de "Conexiones Domiciliarias" se estimarán para fines de pago en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto, de conformidad a las diversas profundidades y el pago se hará de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato.

8.21 Trampa De Sedimentos

Rubros:

Trampa de sedimentos

Definición:

Las trampas de sedimentos son estructuras en forma de caja que permiten atrapar las partículas sólidas más pesadas que son transportadas por el agua a la salida de las cunetas o zanjas de derivación⁶⁴.

Ejecución, Especificaciones:

La trampa de sedimentos tendrá una apertura tipo vertedero para permitir la salida del exceso de agua y la retención de los sólidos al interior de la misma. La estructura en forma de caja se conformará con sacos de suelo entrelazados en filas o hileras sobre la excavación de 0,9 m. Por cada unidad de trampa se emplearán entre 30 y 33 sacos de suelo.

Al interior de la caja conformada (paredes y piso) se colocará geotextil, con lo que se permitirá el paso del agua, atrapando parte de los sedimentos arrastrados. Esta medida se aplica en especial en aquellos tramos de la línea en que, como resultado de las obras de construcción e instalación de la matriz hayan quedado con gran cantidad de material suelto y fácilmente transportable por los escurrimientos.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago será por unidad.

8.22 Paso Peatonal

Rubros:

Paso peatonal

Definición:

Son unidades que tienen la función de permitir el acceso a las viviendas o la circulación y el flujo

⁶⁴ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

peatonal a través de las zanjas de las personas que serán afectadas por las obras. Los pasos peatonales se colocarán sobre las zanjas excavadas y tendrán un ancho de 1,0 m, y una longitud de acuerdo al ancho de la zanja. La base del paso peatonal estará conformada por dos vigas de madera de aproximadamente 14 x 16 cm., sobre las cuales se conformará el piso con tablones de eucalipto⁶⁵.

Ejecución, Especificaciones:

La estructura de los pasamanos se construirá con pingos. Para el efecto se utilizarán dos piezas de igual longitud que irán paralelas a las vigas de madera y constituirán la parte superior de los pasamanos. Dichas piezas se unirán con las vigas inferiores mediante parantes verticales instalados de manera equidistante a lo largo de los pasamanos. Con el fin de darle mayor rigidez a la estructura, los parantes verticales se unirán con parantes diagonales.

Se colocará malla hexagonal de 5/8" en el piso para obtener una superficie antideslizante. La ubicación de los pasos peatonales dentro del proyecto será aprobada por la Fiscalización.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago será por unidad.

8.23 Bermas De Contención Y Control De Sedimentos

Rubros:

Bermas de contención y control de sedimentos

Definición:

Son unidades que evitan el arrastre del material inorgánico acopiado en la vía, tanto en zonas urbanas como rurales⁶⁶.

Ejecución, Especificaciones:

El suelo proveniente de la excavación se almacenará en bermas con mesetas no menores de 0,65 m a una distancia suficiente del borde de la excavación para que no suponga una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

Las bermas se protegerán con sacos de suelo a razón de cuatro unidades por cada metro de la misma. El traslape mínimo entre saco y saco será 0,10 m.

La medición y forma de pago será por metro lineal con aproximación de 2 decimales.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago será por metro.

8.24 Suministro e Instalación De Plástico

Rubro:

Suministro e Instalación de plástico

Definición:

65 Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

66 Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Este rubro se utilizará para cubrir el material de relleno acumulado

Ejecución, Especificaciones:

La medición y forma de pago será por metro cuadrado de plástico colocado. No se reconocerán pagos adicionales por plástico retirado sin la autorización de la fiscalización o substraído del sitio donde fue instalado siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera⁶⁷.

Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago será por m².

8.25 Suministro E Instalación De Letrero Informativo

Rubro:

Suministro e Instalación de Letrero Informativo

Definición:

Este rubro consistirá en el suministro e instalación de letrero informativo, el mismo que será de tool galvanizado de 2 mm de espesor. Su ancho será 3,00 m y su alto 1,80 m⁶⁸.

Ejecución, Especificaciones:

El tool se montará sobre un marco metálico de ángulo de 1" x 1" x 1/8", de las mismas dimensiones. Para darle mayor rigidez, el marco dispondrá de un parante horizontal colocado a 0,90 m de cualquiera de sus bordes. Irán montados en dos postes instalados a una distancia de 0,50 m con respecto al borde del letrero.

Las estructuras de soporte o postes, se construirán en perfil en ángulo de hierro de 63 x 63 x 3 mm, con límite de fluencia mínimo de 25 kg/mm², el cual será de primera clase. Serán parte de la estructura del marco y servirán para fijar los letreros al piso mediante dos dados de hormigón simple $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ de 0,5 x 0,5 x 0,9 m de profundidad. Los letreros se instalarán a una altura de 2,20 m con respecto al nivel del piso.

Los postes irán embebidos en el dado de hormigón. Para darles mayor firmeza se les añadirá un ángulo de 1" x 1/2" x 1/8" de 0,30 m de longitud, colocado de manera transversal a una altura de 0,70 m con respecto al nivel del piso.

No se aceptarán añadiduras ni traslajos en los postes. La unión de todos los elementos deberá ser con soldadura 60-11 1/8". Previamente a la aplicación de la pintura reflectiva, las láminas galvanizadas deberán limpiarse, desengrasarse y retirar toda humedad y colocarse dos capas de pintura anticorrosiva.

Las leyendas y diseño gráfico del letrero serán entregadas por ETAPA a través de la Fiscalización. Una vez terminados los trabajos el mismo deberá ser retirado y entregado en el sitio indicado por la Fiscalización, salvo se disponga expresamente lo contrario.

El suministro e instalación de letrero informativo se medirá por unidad. No se reconocerán pagos adicionales por Letreros Informativos que sean retirados sin autorización de la Fiscalización o en el caso de que sea substraído del sitio donde fue instalado, siendo responsabilidad del Contratista.

⁶⁷ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

⁶⁸ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

ta su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por unidad.

8.26 Suministro E Instalación De Señales

Rubro:

Suministro e Instalación de Señales

Definición:

Estas consistirán en letreros con leyendas que permitan a los conductores y peatones tomar precauciones sobre los trabajos que se están realizando. No se permitirá utilizar piedras o troncos para alertar un peligro, los letreros de alerta se ubicarán en sitios visibles y no serán retirados hasta cuando los trabajos hubieren concluido y la vía sea puesta en servicio nuevamente, se ubicarán a máximo 50 m del frente de trabajo⁶⁹.

Ejecución, Especificaciones:

Las señales consisten en un cuadrado de 75 x 75 cm. de lado, colocada con una diagonal en sentido vertical, fondo amarillo reflectivo, símbolo letras y bordes negros, y de altura mínima de colocación de 1.80 m.

Las señales verticales deberán elaborarse en lámina reflectiva. Los tableros para todas las señales, deberán estar constituidos por lámina de acero galvanizado calibre 16 revestida por ambas caras con una capa de zinc.

Las leyendas y diseño gráfico del letrero serán entregadas por ETAPA a través de la Fiscalización. El suministro e instalación de señales verticales se medirá en unidad. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por Señales Verticales que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago del suministro e instalación de las señales verticales deberá considerar la reutilización de las mismas, en al menos 5 usos, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de estos rubros se realizará cuando han cumplido la función para la cual fueron instaladas y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por unidad.

8.27 Suministro E Instalación De Cinta

Rubro:

Suministro e Instalación de Cinta

Definición:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de cinta plástica para la demarcación perime-

⁶⁹ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

tral de áreas de trabajo, la misma que se colocará sobre los postes delineadores. Son cintas altamente visibles incluso a gran distancia de las siguientes especificaciones⁷⁰:

Material: Polietileno.

Espesor: 55 micrones.

Ancho: 3 pulgadas (7,5 cm.)

Tipo: Lámina en rollos.

Impresión: Doble cara a 2 colores.

Ejecución, Especificaciones:

El suministro e instalación de cintas se medirá en metros, con aproximación de dos decimales. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por Cintas que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago de este rubro se realizará cuando se haya cumplido la función para la cual fueron instaladas las cintas y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por metro.

8.28 Suministro E Instalación De Poste Delineador

Rubro:

Suministro e Instalación de Poste Delineador

Definición:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de postes delineadores, en los cuales se colocará la cinta de demarcación, de modo de obtener una buena guía visual en las áreas donde se efectúen trabajos⁷¹.

Ejecución, Especificaciones:

Los postes estarán constituidos por un soporte y por un parante. El soporte de los postes será una base de hormigón $f'c = 140 \text{ Kg. /cm}^2$ de 25 x 25 x 20 cm, y el parante será de madera de al menos un metro de alto y de al menos 5 x 5 cm de sección.

El suministro e instalación de los postes delineadores se medirá en unidades. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por Postes delineadores que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago del suministro e instalación de poste delineador deberá considerar la reutilización de los mismos, en al menos 5 veces, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un

⁷⁰ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

⁷¹ Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

nuevo frente de trabajo. El pago de este rubro se realizara cuándo se haya cumplido la función para la cual fueron instalados los postes delineadores y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por unidad.

8.29 Suministro E Instalación De Conos

Rubros:

Suministro e Instalación de Conos

Definición:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de conos para tráfico de modo de obtener una buena guía visual en las áreas donde se efectúen trabajos. Serán confeccionados en polietileno virgen de alta densidad, fabricados por modo de soplado. Poseerán un pigmento naranja con un agregado de protector UV a fin de que se garantice la permanencia del color⁷².

Ejecución, Especificaciones:

Los conos para tráfico deberán ser de 18" (45 cm.) de alto como mínimo, fabricados en material liviano, flexible y resistente al impacto de vehículos. Su base poseerá un lastre de arena que le confiera un peso de más de 3 kilos, logrando adherencia al piso y no permitiendo que ruede o se tumbe.

El suministro e instalación de los conos de tráfico se medirá en unidades. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por conos de tráfico que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o sustraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago del suministro e instalación de conos deberá considerar la reutilización de los mismos, en al menos 5 veces, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de este rubro se realizara cuándo se haya cumplido la función para la cual fueron instalados los conos y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por unidad.

8.30 Suministro E Instalación De Malla De Seguridad

Rubro:

Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)

Definición:

Este rubro consiste en el suministro e instalación de mallas plásticas para la demarcación perimetral de áreas. Las mallas serán fabricadas en polietileno HDPE, tratado con aditivos anti U-V y antioxidante. La malla deberá ser resistente a agentes alcalinos del suelo⁷³.

72 Especificaciones Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

73 Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

Ejecución, Especificaciones:

El suministro e instalación de mallas se medirá en metros cuadrados. El pago será en función de la cantidad real suministrada, instalada y aprobada por la Fiscalización. No se reconocerán pagos adicionales por mallas que sean retiradas sin la autorización de la fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

El pago del suministro e instalación de malla deberá considerar la reutilización de las mismas, en al menos 2 veces, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de este rubro se realizara cuándo se haya cumplido la función para la cual fue instalada la malla y se cuente con la autorización de la fiscalización.

Medición y forma de pago:

Forma de pago será por m2

CONCLUSIONES

- Se cuenta con un diseño de la red de alcantarillado sanitario de aguas residuales óptimo, que cumple con el análisis técnico, económico, social, ambiental, y de gestión de servicio.
- Se ha diseñado una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, la misma que recibirá los caudales de aguas sanitarias de las comunidades: El Cisne, Tablón y Monjas, las cuales serán descargadas hacia la Quebrada Monjas luego de cumplir un proceso de depuración.
- Mediante el estudio de suelos realizado se obtiene que la composición del suelo es en promedio de grava 0%, de arena 2% y de finos 98%, y que la humedad natural promedio de 23,76%. Con este resultado, nos queda una clasificación de suelo en SUCS (CH) y en AASHTO (A – 7 – 6) que pertenece a un suelo de arcillas inorgánicas de alta plasticidad (arcillas francas).
- La eficiencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales promedio de la estación es del 85%, lo que nos ayuda a obtener una concentración baja de DBO₅, para la descarga al cuerpo receptor "Quebrada Monjas".
- Este proyecto causa impactos ambientales significativos (positivos), que mejoraran la calidad de vida de los pobladores al contar con el tratamiento adecuado de las aguas residuales.
- Para lograr un buen desarrollo social se debe priorizar la salud de las personas que habitan esta comunidad, al contar con el presente trabajo se dará una adecuada recolección de las aguas servidas lo cual generará una mejor calidad de vida en sus habitantes.

RECOMENDACIONES

- Es de suma importancia informar y educar a la gente (habitantes) sobre el proyecto a realizarse y el uso adecuado del mismo para contar con su apoyo y facilidad de trabajo.
- Capacitación, mantenimiento y limpieza continua de las alcantarillas y cunetas, con más importancia antes de la época de lluvias con lo cual se evitará concentración de basura.
- Actualizar los precios unitarios del proyecto, cuando la Municipalidad considere ejecutarlo.
- Tomar en cuenta el Plan de Manejo Ambiental para evitar afectaciones en el medio ambiente.
- Se recomienda realizar un monitoreo constante, para determinar si la planta de tratamiento de aguas residuales cumple con el proceso de depuración para el cual fue diseñada y construida.
- Se recomienda realizar los ensayos de los lodos extraídos del lecho de secado, para determinar si pueden ser utilizados como abonos.

BIBLIOGRAFÍA

- López Cualla Ricardo Alfredo. 2007. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. 2da ed. EDITORIAL ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.
- Manual De Operación Y Mantenimiento Del Sistema De Alcantarillado Combinado, Latacunga, 2010.
- Organización Mundial de la Salud - Organización Panamericana de la Salud (OMS - OPS). 2005. Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores. Lima.
- CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍAS Y DECENTRALIZACIÓN(COO
- El Libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), publicado en 1999.
- Constitución del Ecuador 2008.
- El Código de Salud, publicado en 1997.
- Constitución del Ecuador 2008.
- El Código de Salud, publicado en 1997.
- El Libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), publicado en 1999.
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.
- Código Ecuatoriano para el diseño de la Construcción de obras sanitarias (Código ecuatoriano unificado)
- Collado, R (1991) Tecnologías de depuración de aguas residuales para pequeñas comunidades.
- Especificaciones Técnicas Empresa Pública de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA EP).

ANEXOS

Anexo 1

1. ESCUESTA SOCIO ECONOMICA

NUMERO	NOMBRE	TIPO POBLACION				TIPO DE VIVIENDA				ACTIVIDAD ECONOMICA										SERVICIOS BASICOS						ENFERMEDADES				HABITOS Y COSTUMBR ES		CONSIDERA NECESARIO LA CONSTRUCCION DE UN ALCNTARILLADO		OBSERVACIONES							
		NUMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA CASA	TOTAL HOMBRES	TOTAL MUJERES	TERCERA EDAD	DISCAPACITADOS	PROPIA	ALQUILADA	ABANDONADA	NUMERO DE PISOS	MATERIAL DE LA VIV.	# DE HOMBRES QUE TRABAJAN	# DE MUJERES QUE TRABAJAN	AGRIC. GANAD.	OBRERO CONSTRUCTOR	JORNALERO	EMPLEADO PUBLICO	EMPLEADO PRIVADO	COMERCIANTE	SERVICIOS TECNICOS PROFESIONALES	OTROS	ENTO DE AGUA		DISPOSICION DE EXCRETAS		SERVICIOS BASICOS		DIARREA	PARASITOS	RESPIRATORIO	INFECCIOSAS	COMPRA AGUA EMBOTELLADA PARA BEBER ?	UTILIZA ALGUN METODO DE DESINFECCION DEL AGUA		SI	NO					
																						AGUA POTABLE ?	AGUA ENTUBADA ?	CUANTOS M3 DE AGUA CONSUME MENSUALMENTE ?	TIENE ALCANTARILLADO ?	LETRINA	FOSA SEPTICA										AIRE LIBRE	TIENE ENERGIA ELECTRICA ?	TIENE TELEFONO CONVENCIONAL ?	TIENE RECOLECCION DE BASURA?	TRANSPORTE PUBLICO
1	Pedro Saquicela	7	5	2			si			1	H	3			x								si	3	no		si		si	si	no	no			x	x	x				
2	Leonardo Morocho	6	2	3	1		si			1	H	2	1	x	x								si	7	no		si		si	si	no	no			x	x	x				
3	José Guamán	8	5	3			si			1	H	2			x									5	no		si		si	no	no	no			x	x	x				
4	Manuel Guamán	4	2	2			si			1	H	1			x								si	4	no		si		si	no	no	no			x	x	x				
5	Cecilia Cajamarca	5	3	2			si			1	H	3			x								si	6	no		si		si	no	no	no			x	x	x				
6	Salvador Yunga	2	1	1			si			1	H		1	x									si	5	no		si		si	no	no	no			x	x	x				
7	Jaime Perez	3	1	2			si			2	H	1			x								si	5	no		si		si	no	no	no			x	x	x				
8	Marcelo Guamán	4	2	2			si			1	H	1			x								si	7	no		si		si	no	no	no			x	x	x				
9	Amable Malla	4	2	2			si			2	B	1							x					4	no		si		si	no	no	no			x	x	x				
10	Angel Neira	2	1	1			si			1	B	1			x									6	no		si		si	no	no	no			x	x	x				
11	Virgilio Ramón	4	2	2			si			1	B	2			x								si	5	no		si		si	si	no	no			x	x	x				
12	Laura Cajamarca	4	2	2			si			2	H	1	1	x	x								si	6	no		si		si	no	no	no		x		x	x				
13	Rosa Cajamarca	3	1	2			si			2	H	1			x								si	4	no		si		si	no	no	no			x	x	x				

Anexo 2

2. LIBRETA TOPOGRÁFICA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION
1	734743.910	9690477.980	2573.000
2	734663.860	9690527.900	2586.000
3	734642.540	9690482.010	2588.000
4	734650.350	9690509.710	2580.000
5	734889.930	9690335.840	2535.630
6	734994.360	9690106.190	2503.720
7	734933.081	9690160.665	2510.430
8	735019.230	9690136.400	2501.370
9	735117.997	9690107.936	2490.570
10	735324.140	9689924.140	2442.730
11	734920.160	9690177.210	2508.450
12	734873.920	9690229.350	2516.470
13	734860.720	9690181.010	2549.700
14	734840.620	9690201.790	2551.040
15	734817.280	9690216.400	2549.930
16	734954.050	9690346.140	2540.290
17	734917.110	9690348.840	2538.620
18	734903.060	9690361.840	2538.120
19	734951.910	9690402.430	2547.810
20	734715.620	9690444.320	2556.790
21	734875.960	9690389.660	2550.900
22	734684.600	9690532.840	2582.410
23	734763.590	9690375.120	2559.900
24	734756.430	9690385.060	2561.770
25	734719.888	9690394.112	2564.290
26	734685.910	9690415.560	2578.660
27	734678.510	9690439.150	2580.140
28	734663.860	9690527.900	2586.000
29	734882.950	9690159.040	2545.020
30	734659.190	9690504.990	2575.870
31	734730.660	9690488.570	2575.090
32	734749.040	9690460.160	2570.850
33	734763.780	9690456.680	2568.760
34	734778.793	9690436.115	2563.800
35	734815.410	9690454.390	2553.770
36	734830.480	9690475.850	2554.590
37	734822.210	9690456.600	2552.580
38	734836.780	9690447.590	2553.610
39	734858.990	9690430.470	2550.540
40	734877.560	9690415.770	2550.330
41	734880.930	9690404.280	2553.510
42	734844.520	9690251.040	2522.980

43	734928.390	9690130.150	2508.430
44	734932.380	9690351.930	2539.900
45	734848.780	9690376.660	2547.900
46	734864.020	9690407.020	2552.330
47	734850.380	9690402.770	2550.330
48	734830.610	9690395.000	2548.750
49	734785.160	9690388.570	2549.360
50	734813.900	9690428.950	2552.990
51	734804.780	9690439.460	2556.880
52	734724.070	9690470.940	2572.290
53	734694.490	9690467.920	2574.040
54	734686.680	9690463.890	2579.560
55	734668.120	9690462.450	2582.320
56	734776.800	9690312.900	2551.550
57	734802.390	9690415.520	2554.670
58	734783.710	9690415.860	2550.190
59	734758.900	9690423.190	2551.560
60	734738.840	9690431.320	2552.720
61	734946.950	9690270.690	2530.160
62	734696.250	9690439.880	2575.060
63	734935.580	9690293.160	2535.340
64	734796.151	9690330.272	2542.570
65	734940.820	9690355.710	2542.660
66	734886.837	9690397.050	2554.840
67	734901.470	9690401.950	2552.550
68	734927.400	9690400.630	2549.560
69	734941.520	9690398.090	2548.620
70	735050.650	9690097.080	2495.320
71	734982.600	9690379.250	2548.360
72	734932.000	9690374.800	2541.170
73	734875.880	9690348.840	2537.120
74	734903.970	9690322.840	2536.130
75	734927.700	9690347.470	2539.120
76	734944.680	9690352.050	2537.780
77	734966.730	9690323.390	2536.900
78	734932.380	9690351.930	2539.900
79	734837.166	9690288.251	2525.000
80	734824.495	9690326.871	2535.000
81	734828.870	9690354.640	2543.420
82	734826.160	9690361.230	2545.580
83	734785.770	9690350.840	2550.450
84	734776.390	9690369.690	2554.570
85	734749.520	9690394.590	2563.500
86	734756.040	9690409.100	2563.040
87	734696.430	9690426.660	2577.100
88	734677.640	9690407.940	2581.990

89	734649.860	9690415.290	2588.160
90	734646.380	9690424.770	2588.110
91	734646.350	9690445.280	2587.210
92	734649.160	9690444.860	2586.520
93	734654.110	9690466.510	2585.360
94	734658.940	9690490.620	2580.360
95	735487.650	9689897.830	2428.490
96	735372.540	9689902.690	2437.440
97	735469.690	9689925.560	2430.740
98	735488.200	9689926.630	2434.780
99	735515.745	9689920.267	2435.280
100	735549.590	9689927.030	2433.480
101	735511.830	9689940.750	2434.790
102	735478.690	9689956.490	2430.270
103	735476.130	9689943.070	2435.760
104	735455.730	9689952.720	2445.600
105	735387.150	9689977.500	2450.300
106	735420.790	9689979.230	2456.960
107	735337.880	9689997.660	2458.900
108	735304.480	9690003.670	2461.950
109	735287.750	9690041.100	2463.510
110	735391.680	9689820.840	2454.660
111	735391.680	9689820.840	2454.660
112	735118.310	9689994.200	2490.630
113	735152.950	9690008.210	2481.020
114	735228.510	9690169.610	2488.250
115	735041.952	9690185.265	2501.830
116	735026.780	9690180.710	2505.720
117	735004.150	9690195.140	2510.400
118	735011.233	9690203.157	2509.000
119	735011.366	9690216.897	2511.000
120	734980.890	9690191.105	2510.800
121	734997.230	9690223.420	2512.710
122	735033.150	9690208.860	2505.580
123	735026.600	9690219.730	2507.120
124	735076.100	9690191.210	2498.350
125	735106.640	9690181.010	2491.720
126	735123.830	9690173.070	2487.730
127	735133.840	9690184.690	2488.270
128	735156.000	9690180.380	2490.160
129	735180.520	9690171.920	2485.710
130	735223.950	9690183.420	2490.690
131	735169.514	9690119.629	2483.270
132	735141.650	9690119.160	2486.540
133	735120.750	9690127.170	2488.340
134	735096.610	9690123.960	2491.370

135	735069.000	9690148.580	2494.250
136	735040.705	9690160.228	2497.280
137	735022.234	9690150.656	2499.620
138	734998.739	9690158.665	2502.170
139	734966.700	9690160.330	2504.010
140	734913.800	9690269.690	2533.090
141	734943.640	9690260.536	2531.350
142	734925.170	9690247.220	2526.910
143	734957.471	9690184.857	2511.700
144	734957.710	9690207.230	2514.620
145	734991.672	9690246.359	2513.260
146	735004.851	9690242.465	2522.630
147	735001.090	9690269.180	2520.340
148	734983.225	9690263.769	2521.790
149	734970.890	9690252.400	2525.890
150	734955.300	9690243.910	2524.940
151	734949.630	9690233.040	2521.640
152	734944.370	9690217.680	2518.620
153	734937.320	9690205.420	2515.540
154	734958.330	9690248.000	2526.320
155	734939.370	9690198.060	2513.080
156	734933.730	9690189.210	2510.270
157	734922.124	9690185.104	2509.250
158	734931.126	9690175.304	2507.590
159	734957.477	9690256.211	2528.320
160	734915.070	9690190.750	2509.770
161	734894.020	9690208.570	2515.130
162	734884.780	9690230.640	2513.750
163	734856.730	9690250.350	2518.160
164	734838.500	9690266.070	2522.800
165	735225.500	9690183.810	2490.680
166	735202.240	9690148.820	2489.460
167	735160.750	9690096.820	2481.360
168	735164.853	9690078.040	2480.500
169	735192.620	9690095.750	2478.680
170	735212.210	9690113.330	2479.110
171	735233.850	9690093.140	2467.500
172	735219.320	9690083.000	2477.970
173	735216.066	9690067.615	2471.000
174	735193.613	9690078.406	2474.000
175	735192.830	9690049.300	2471.630
176	735236.660	9690059.510	2465.010
177	735246.380	9690089.220	2470.800
178	735220.392	9690022.796	2467.490
179	735221.219	9690048.615	2468.000
180	735216.700	9690193.700	2492.430

181	735236.180	9690181.420	2492.310
182	734899.000	9690245.730	2526.150
183	735187.890	9690013.855	2475.700
184	735167.760	9689995.493	2474.100
185	735111.130	9690059.050	2491.960
186	735071.450	9690035.540	2497.570
187	735156.277	9689987.544	2476.520
188	735194.740	9689979.740	2471.980
189	735217.198	9689960.497	2470.310
190	735196.790	9689932.080	2475.880
191	735287.690	9690041.070	2463.540
192	735270.900	9690063.360	2467.970
193	735305.170	9690061.180	2464.210
194	735320.930	9690045.560	2468.280
195	735308.580	9690031.000	2463.630
196	735288.200	9690009.390	2460.760
197	735276.930	9689970.560	2460.990
198	735295.300	9689992.840	2454.540
199	735233.460	9690167.696	2488.250
200	735227.900	9689987.340	2462.090
201	735247.550	9689975.410	2458.740
202	735270.740	9689927.080	2451.700
203	735284.340	9689911.260	2448.630
204	735311.190	9689883.770	2457.230
205	735354.780	9689869.750	2448.630
206	735372.600	9689871.020	2442.020
207	735391.680	9689820.840	2454.660
208	735287.700	9690041.060	2463.500
209	735273.950	9689954.260	2455.060
210	735397.500	9689893.210	2437.840
211	735431.380	9689890.140	2435.940
212	735462.740	9689877.040	2434.530
213	735491.750	9689875.200	2429.640
214	735538.080	9689876.270	2433.300
215	735494.530	9689825.960	2440.920
216	735494.740	9689837.200	2440.210
217	735529.040	9689896.640	2425.350
218	735407.780	9689840.770	2449.930
219	735465.710	9689915.630	2429.420
220	735434.415	9689950.721	2441.000
221	735439.170	9689931.900	2434.560
222	735420.890	9689930.790	2438.610
223	735351.460	9689939.490	2437.350
224	735321.200	9689960.830	2453.210
225	735335.600	9689952.510	2442.840
226	735318.260	9689978.860	2455.820

227	735327.120	9689940.440	2442.650
228	735357.826	9689929.394	2435.270
229	735375.520	9689918.990	2432.360
230	735408.400	9689912.590	2431.350
231	734903.920	9690237.720	2523.010
232	734915.230	9690228.530	2520.490
233	734915.190	9690222.360	2520.470
234	734926.512	9690218.737	2518.980
235	734925.979	9690205.141	2514.260
236	734911.685	9690201.608	2511.710
237	734897.880	9690218.160	2512.380
238	734893.100	9690224.110	2513.160
239	734884.923	9690238.810	2517.270
240	734869.312	9690244.496	2514.000
241	734826.050	9690271.400	2527.050
242	734794.995	9690345.920	2546.760
243	734904.247	9690222.926	2517.720
244	734799.060	9690232.120	2553.580
245	734798.200	9690264.800	2544.660
246	734803.544	9690280.816	2537.000
247	734792.120	9690297.050	2541.120
248	734791.924	9690312.695	2545.000
249	734787.140	9690330.160	2547.680
250	734790.850	9690371.470	2548.230
251	734804.150	9690375.450	2547.650
252	734809.960	9690389.240	2550.900
253	734833.160	9690338.060	2540.020
254	734844.430	9690295.850	2531.230
255	734856.120	9690287.410	2530.220
256	734878.280	9690268.513	2525.000
257	734858.220	9690257.570	2523.610
258	734846.790	9690271.450	2524.400
259	734825.429	9690298.623	2527.780
260	734809.610	9690307.230	2527.260
261	734800.270	9690358.460	2532.030
262	734803.510	9690354.750	2531.880
263	734810.580	9690340.480	2529.340
264	734809.140	9690320.240	2528.880
265	734822.290	9690289.420	2524.200
266	734834.809	9690274.344	2523.000
267	734846.010	9690258.250	2520.530
268	734871.832	9690255.734	2523.150
269	734877.130	9690294.490	2531.850
270	734736.416	9690497.079	2575.000
271	734706.193	9690456.207	2571.126
272	734711.085	9690433.115	2568.000

273	734715.623	9690440.681	2560.000
274	734733.356	9690418.487	2561.032
275	734709.504	9690422.365	2571.397
276	734724.264	9690426.870	2562.000
277	734786.244	9690473.592	2568.000
278	734806.443	9690293.439	2531.340
279	734817.031	9690296.424	2525.011
280	734856.456	9690278.722	2526.000
281	734892.712	9690275.594	2531.432
282	735193.189	9690085.818	2476.000
283	735151.015	9690108.205	2484.000
284	735298.565	9689947.862	2456.321
285	735308.827	9689919.184	2445.000
286	735314.433	9689934.551	2451.000
287	735340.983	9689926.767	2440.890
288	735314.049	9689945.870	2451.000
289	735325.813	9689932.805	2440.011
290	735432.189	9689913.890	2430.003
291	734689.292	9690489.364	2575.012
292	734714.520	9690490.081	2574.124
293	734709.062	9690478.237	2577.570
294	734702.087	9690494.510	2576.000
295	734786.970	9690458.390	2565.712

3. ANALISIS DE SUELOS

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA										
UNIDAD ACADEMICA DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO										
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS										
TIPO DE MUESTRA:	SITIO									
PROFUNDIDAD:	1,50 m.									
DESCRIPCION VISUAL:	SUELO COLOR AM ARILLO									
LOCALIZACIÓN:										
PROCEDENCIA:	MONJAS									
CALICATA N°:	1									
MUESTRA N°:	1									
FECHA MUESTREO:	20/07/2014		FECHA ENSAYO:		22/07/2014					
					LIMITE LIQUIDO	NUMERO GOLPES	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS (gr)	CONT. DE AGUA (%)
NORMAS: ASTM D-423 AASHTO T-89					10	35,10	28,43	18,4	66,50	
					20	35,26	28,53	17,57	61,41	
					30	35,64	29,03	17,66	58,14	
					40	35,27	29,06	17,98	56,05	
					50	35,06	28,74	17,06	54,11	
					LIMITE LIQUIDO:		60,75 %			
					LIMITE PLASTICO	PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS (gr)	CONT. DE AGUA (%)	
NORMAS: ASTM D-424 AASHTO T-90					12,48	11,87	9,19	22,76		
					12,13	11,38	8,09	22,80		
					12,37	11,70	8,77	22,87		
					12,50	11,64	7,87	22,81		
					LIMITE PLASTICO:		22,81 %			
ANALISIS GRANULOMETRICO - NORMAS: ASTM D-422, AASHTO T-88										
FRACCION GRUESA					FRACCION FINA					
PESO INICIAL (gr): 500,00					PESO INIC. HUM. (gr): 500,00					
PESO FINAL (gr): 500,00					PESO INIC. SECO (gr): 395,68					
ERROR (%): 0,00										
TAMIZ No.	PESO RET. ACUM. (gr)	%			TAMIZ No.	PESO RET. ACUM. (gr)	%			
2"	0,00	100,00			No. 10	0,00	100,00			
1 1/2"	0,00	100,00			No. 40	5,00	98,74			
1"	0,00	100,00			No. 200	37,20	90,60			
3/4"	0,00	100,00			PASA 200	358,48				
3/8"	0,00	100,00								
No. 4	0,00	100,00								
PASA No. 4	100,00									
RESULTADOS FINALES:										
LL:	61%	Gr. MONJAS	0%	SUCS:	CH					
LP:	23%	ARENA=	9%	AASHTO:	A - 7 - 5					
IP:	38%	FINOS=	91%	IG:	0					
DESCRIPCION DEL SUELO:			ARCILLAS INORGANICAS DE ALTA PLASTICIDAD, ARCILLAS FRANCS							

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO

Contenido de agua (%)	Numero de golpes
54,11	54
56,05	56
58,14	58
61,41	61

ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE

[illegible][illegible][illegible]

MUESTRA:	POZO # 6									FECHA :	MAYO 11 DEL 2015		
-----------------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------	------------------	--	--

FECHA :	MAYO 11 DEL 2015		
---------	------------------	--	--

Diámetro:	3,45 cm	Area:	9,35 cm ²
-----------	---------	-------	----------------------

Area:	9,35	cm ²
-------	------	-----------------

Altura:	90,2 mm	Volumen:	84,32 cm3
----------------	---------	-----------------	-----------

Volum en:	84,32	cm ³
-----------	-------	-----------------

Peso:	153,62 g.	Peso Unit. Hum:	1,82 g/cm ³
--------------	-----------	------------------------	------------------------

Peso Unit. Hum:	1,82 g/cm3
------------------------	------------

Peso Unit. Seco:	1,34 g/cm3
-------------------------	------------

CONTENIDO	PESO HUM	PESO SECO	PESO	CONTEN	VALOR
-----------	----------	-----------	------	--------	-------

PESO HUM	PESO SECO	PESO	CONTEN	VALOR
----------	-----------	------	--------	-------

PESO SECO	PESO	CONTEN	VALOR
-----------	------	--------	-------

PESO	CONTEN	VALOR
------	--------	-------

CONTEN	VALOR
--------	-------

[illegible]

DE AGUA S	+ CAPS	+ CAPS	CAPSULA	DE AGUA	MEDIO
-----------	--------	--------	---------	---------	-------

+ CAPS	+ CAPS	CAPSULA	DE AGUA	MEDIO
--------	--------	---------	---------	-------

+ CAPS	CAPSULA	DE AGUA	MEDIO
--------	---------	---------	-------

CAPSULA	DE AGUA	MEDIO
---------	---------	-------

DE AGUA	MEDIO
---------	-------

MEDIO

NORMA S:	409,00	300,00	0	36,33	
-----------------	--------	--------	---	-------	--

409,00	300,00	0	36,33	
--------	--------	---	-------	--

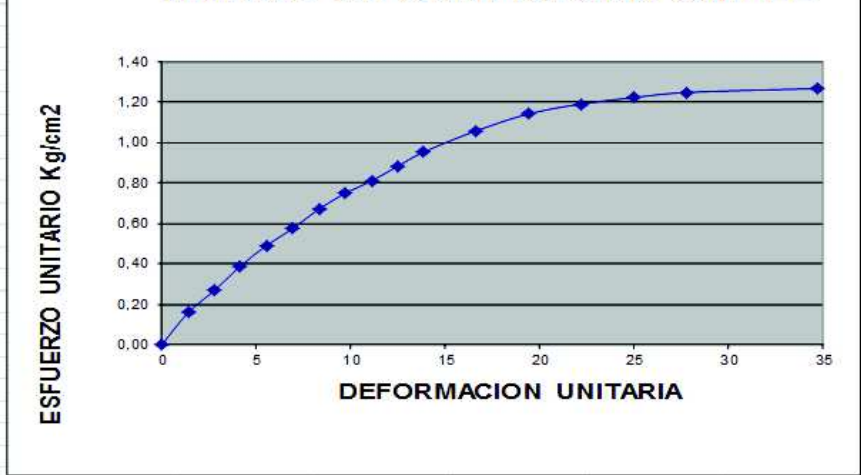
300,00	0	36,33	
--------	---	-------	--

0	36,33	
---	-------	--

36,33	
-------	--

DEFORMACIONES		FUERZA		DEF.	AREA	AREA	ESFUERZO
lectura	mm.	lectura	Kg.	UNIT.		CORREGIDA	Kg/cm2
0	0,00	0	0,00	0,00	1,000	9,35	0,00
5	1,25	12	1,50	0,014	0,986	9,48	0,16
10	2,50	19	2,56	0,028	0,972	9,61	0,27
15	3,75	27	3,78	0,042	0,958	9,75	0,39
20	5,00	34	4,84	0,055	0,945	9,90	0,49
25	6,25	40	5,76	0,069	0,931	10,04	0,57
30	7,50	47	6,82	0,083	0,917	10,20	0,67
35	8,75	53	7,74	0,097	0,903	10,35	0,75
40	10,00	58	8,50	0,111	0,889	10,51	0,81
45	11,25	64	9,41	0,125	0,875	10,68	0,88
50	12,50	70	10,32	0,139	0,861	10,85	0,95
60	15,00	80	11,85	0,166	0,834	11,21	1,06
70	17,50	89	13,21	0,194	0,806	11,60	1,14
80	20,00	96	14,28	0,222	0,778	12,01	1,19
90	22,50	102	15,19	0,249	0,751	12,46	1,22
100	25,00	108	16,11	0,277	0,723	12,93	1,25
125	31,25	121	18,08	0,346	0,654	14,30	1,26
150	37,50	136	20,37	0,416	0,584	16,00	1,27
200	50,00						
250	62,50						
300	75,00						
350	87,50						
400	100,00						
450	112,50						
500	125,00						
600	150,00						
700	175,00						
800	200,00						
900	225,00						
1000	250,00						

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA										
UNIDAD ACADEMICA DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y DISEÑO										
ANALISIS DE PROCTOR ESTANDAR										
TIPO DE MUESTRA:	SITIO									
PROFUNDIDAD:	1,50 m.									
DESCRIPCION VISUAL:	SUELO COLOR AMARILLO									
LOCALIZACIÓN:										
PROCEDENCIA:	EL CISNE									
CALICATA N°:	1									
MUESTRA N°:	1									
FECHA MUESTREO:	20/07/2014				FECHA ENSAYO: 22/07/2014					
NORMA DE ENSAYO:	T 99 C									
GOLPES POR CAPA:	25				MOLDE ESTANDAR.					
No. DE CAPAS :	3,00				DIAMETRO: 10,1					
PESO MARTILLO :	2.49 Kg.				VOLUMEN : 929					
ALTURA DE CAIDA:	30.5 cm				PESO : 4231					
DATOS PARA LA CURVA:										
PUNTO No.:	1	2	3	4	5					
Peso comp.:	5.752	5.836	5.918	5.909	5.931					
Peso suelo:	1521	1605	1687	1678	1700					
Dens. Hum :	1637	1727	1815	1806	1829					
CONTENIDOS DE HUMEDAD										
W. humedo :	56,80	59,22	61,33	61,65	60,12	59,97	60,36	61,45	59,98	58,94
W. seco :	51,20	53,18	54,68	54,72	52,89	52,84	53,28	54,15	51,93	51,10
W. capsula:	17,95	17,43	17,87	17,71	17,51	17,62	17,97	17,69	17,88	18,54
w (%) :	16,84	16,90	18,07	18,72	20,44	20,24	20,05	20,02	23,64	24,08
w(%) prom.:	16,87	18,40	20,34	20,04	23,86					
Dens. Seca:	1400	1459	1508	1504	1477					
RESULTADOS: DENSIDAD SECA MAX. = 1515 Kg/m³ CONT. DE AGUA OPT. = 21,35 %										
CURVA DE COMPACTACION										

4. CALCULOS HIDRAULICOS

[illegible]

43	43	24.54	0.07362	2	60	4	0.003	0.088	0.379	0.074	0.012	0.371	0.002	0.055	19.99	181.7	157	4.5895	119.0802	0.045425	0.029066	3.410	OK	OK	19.99	OK	0.168	0.743	0.641	0.277	127.109	50.39	OK	44.85	OK	2512.516	2511.286	1.23
																							OK	OK														
44	44																					OK	OK															
44	44	9.75	0.02925	1	60	4	0.001	0.089	0.384	0.029	0.005	0.376	0.001	0.056	20.80	181.7	43	2.4116	62.5715	0.045425	0.038726	2.168	OK	OK	20.80	OK	0.332	0.899	0.853	0.397	156.282	72.18	OK	16.48	OK	2508.630	2507.430	1.20
45	45																					OK	OK															
45	45	86.49	0.1152	3	63	4	0.004	0.094	0.403	0.115	0.019	0.394	0.003	0.059	21.66	181.7	89	3.4482	89.4675	0.045425	0.033985	2.842	OK	OK	21.66	OK	0.242	0.824	0.748	0.335	141.530	60.92	OK	29.57	OK	2508.177	2506.977	1.20
46	46																					OK	OK															
46	46	31.98	0.09594	2	2	4	0.004	0.004	0.016	0.096	0.016	0.016	0.002	0.002	21.69	181.7	59	2.8065	72.8170	0.045425	0.037034	2.449	OK	OK	21.69	OK	0.298	0.873	0.815	0.374	150.892	68.02	OK	21.35	OK	2508.177	2506.947	1.23
47	47																					OK	OK															
47	47	23.97	0.07191	2	4	4	0.003	0.006	0.029	0.072	0.012	0.027	0.002	0.004	21.75	181.7	104	3.7346	96.8997	0.045425	0.032918	3.013	OK	OK	21.75	OK	0.224	0.807	0.725	0.322	138.335	58.54	OK	33.60	OK	2508.177	2506.947	1.20
48	48																					OK	OK															
48	48	20.92	0.06276	2	6	4	0.002	0.009	0.039	0.063	0.010	0.037	0.002	0.006	21.83	181.7	110	3.8390	99.6074	0.045425	0.03259	3.077	OK	OK	21.83	OK	0.219	0.801	0.717	0.318	137.361	57.82	OK	35.15	OK	2508.177	2506.947	1.20
49	49																					OK	OK															
49	49	22.50	0.0975	3	9	4	0.004	0.013	0.056	0.098	0.016	0.053	0.002	0.008	21.95	181.7	113	3.8843	100.7833	0.045425	0.032594	3.107	OK	OK	21.95	OK	0.218	0.800	0.716	0.317	137.104	57.63	OK	35.89	OK	2497.978	2496.748	1.23
50	50																					OK	OK															
50	50	36.13	0.10839	3	11	4	0.004	0.017	0.074	0.108	0.018	0.071	0.003	0.011	22.11	181.7	82	3.3134	85.9700	0.045425	0.034847	2.777	OK	OK	22.11	OK	0.257	0.838	0.767	0.346	144.138	62.88	OK	28.00	OK	2494.290	2493.090	1.23
51	51																					OK	OK															
51	51	23.75	0.07125	2	13	4	0.003	0.020	0.086	0.071	0.012	0.082	0.002	0.012	22.29	181.7	126	4.3060	106.5355	0.045425	0.031958	3.248	OK	OK	22.29	OK	0.209	0.791	0.704	0.311	135.487	56.44	OK	39.43	OK	2494.290	2493.090	1.23
52	52																					OK	OK															
52	52	22.86	0.07164	2	15	4	0.003	0.022	0.098	0.072	0.012	0.094	0.002	0.014	22.49	181.7	71	3.0928	80.2465	0.045425	0.036115	2.654	OK	OK	22.49	OK	0.280	0.858	0.795	0.362	140.028	65.83	OK	25.28	OK	2488.284	2487.084	1.20
53	53																					OK	OK															
53	53	28.85	0.08655	2	17	4	0.003	0.026	0.113	0.087	0.014	0.108	0.002	0.016	22.73	181.7	171	4.7890	124.2376	0.045425	0.030186	3.647	OK	OK	22.73	OK	0.183	0.762	0.665	0.290	130.285	52.66	OK	50.66	OK	2488.284	2487.084	1.23
54	54																					OK	OK															
54	54	33.71	0.09991	3	20	4	0.004	0.030	0.129	0.100	0.016	0.124	0.002	0.018	23.00	181.7	83	3.3430	86.7379	0.045425	0.035294	2.825	OK	OK	23.00	OK	0.265	0.845	0.777	0.352	145.501	63.91	OK	28.86	OK	2488.284	2487.084	1.20
55	55																					OK	OK															
55	55	20.18	0.06054	2	21	4	0.002	0.032	0.139	0.061	0.010	0.134	0.001	0.020	23.29	181.7	223	5.4662	141.8265	0.045425	0.028824	4.036	OK	OK	23.29	OK	0.164	0.738	0.635	0.274	126.318	49.83	OK	63.03	OK	2478.777	2477.547	1.20
56	56																					OK	OK															
56	56	26.23	0.07869	2	24	4	0.003	0.035	0.152	0.079	0.013	0.147	0.002	0.022	23.62	181.7	100	3.6669	95.1414	0.045425	0.034343	3.043	OK	OK	23.62	OK	0.248	0.830	0.756	0.340	142.610	61.73	OK	33.79	OK	2478.777	2477.547	1.23
57	57																					OK	OK															
57	57	26.42	0.08526	2	26	4	0.003	0.038	0.167	0.085	0.014	0.160	0.002	0.024	23.97	181.7	144	4.3933	113.9893	0.045425	0.032027	3.480	OK	OK	23.97	OK	0.210	0.792	0.705	0.311	135.691	56.59	OK	45.24	OK	2478.777	2477.547	1.20
58	58																					OK	OK															
58	58	28.49	0.08547	2	28	4	0.003	0.041	0.181	0.085	0.014	0.174	0.002	0.026	24.35	181.7	45	2.4445	63.4255	0.045425	0.04103	2.284	OK	OK	24.35	OK	0.384	0.934	0.903	0.430	163.929	78.15	OK	17.94	OK	2478.777	2477.547	1.23
59	59																					OK	OK															
59	59	34.59	0.10377	3	31	4	0.004	0.045	0.198	0.104	0.017	0.191	0.002	0.028	24.76	181.7	115	3.9269	101.8873	0.045425	0.034034	3.239	OK	OK	24.76	OK	0.243	0.825	0.749	0.336	141.677	61.03	OK	38.41	OK	2467.366	2466.966	2.30
60	60																					OK	OK															
60	60	21.88	0.06564	2	32	4	0.003	0.048	0.209	0.066	0.011	0.202	0.002	0.030	25.21	181.7	144	4.3875	113.8381	0.045425	0.032732	3.526	OK	OK	25.21	OK	0.221	0.804	0.721	0.320	137.781	58.13	OK	46.11	OK	2467.366	2466.966	2.33
61	61																					OK	OK															
61	61	30.22	0.10716	3	35	4	0.004	0.052	0.226	0.107	0.017	0.219	0.003	0.033	25.68	181.7	84	3.3632	87.2618	0.045425	0.036847	2.925	OK	OK	25.68	OK	0.284	0.870	0.811	0.372	150.305	67.57	OK	30.50	OK	2467.366	2466.966	2.30
62	62																					OK	OK															
62	62	27.71	0.08313	2	37	4	0.003	0.055	0.240	0.083	0.013	0.233	0.002	0.035	26.19	181.7	145	4.3852	113.7781	0.045425	0.03327	3.563	OK	OK	26.19	OK	0.220	0.813	0.732	0.326	139.385	59.32	OK	46.82	OK	2467.366	2466.966	2.33
63	63																					OK	OK															
63	63	17.55	0.05265	1	39	4	0.002	0.057	0.249	0.053	0.009	0.241	0.001	0.036	26.72	181.7	145	4.4151	114.5540	0.045425	0.033454	3.601	OK	OK	26.72	OK	0.233	0.816	0.736	0.329	139.936	59.73	OK	47.72	OK	2467.366	2466.966	2.30
64	64																					OK	OK															
64	64	38.06	0.11418	3	42	4	0.004	0.062	0.267	0.114	0.019	0.260	0.003	0.039	27.28	181.7	121	4.0326	104.6294	0.045425	0.035051	3.392	OK	OK	27.28	OK	0.261	0.841	0.772	0.349	144.761	63.35	OK	41.71	OK	2467.366	2466.966	2.30
65	65																					OK	OK															
65	65	8.95	0.02685	1	42	4	0.001	0.063	0.272	0.027	0.004	0.264	0.001	0.039	27.86	181.7	120	4.1664	108.1032	0.045425	0.034882	3.494	OK	OK	27.86	OK	0.258	0.839	0.7									



ESTUDIO Y DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE MONJAS DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR



DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED

ALCANTARILLADO SANITARIO

DATOS DE DISEÑO :

Área del Proyecto	: 0.868	ha.	Pendiente mínima	: 5.00	por mil	Densidad del Agua	: 1000	kg/m3
Dot. Media F.f. de Agua Potable	: 160	lit/hab/día	Diámetro mínimo	: 200	mm	Gravedad	: 9.81	m/sg2
Aportación por consumo de Agua P.	: 80	%	Coef Manning (n):	: 0.011	para PVC			
Población futura	: 25	Hab.	Velocidad Máxima	: 7.5	m/s			
Densidad	: 26	Hab./Ha	Velocidad Mínima	: 0.6	m/s			
Material de la tubería	: PVC		Relleno Mínimo	: 1.20	m			
Factor de Mayorización	: Harmon							
Infiltración	: 14	m3/Ha/día						
Illicitas	: 80	lit/hab/día						

CALLE	POZO	TRAMO	Long.	Área Apor.	POBLACION		Factor Mayor	GASTO lit/seg									TUBERIA										RELACIONES HIDRAULICAS						Tensión Tractiva	C O T A S		CORTE	Observaciones		
					Parcial.	Acum.		Diseño	Infiltración	Aguas Illicitas		q	D	J	LLENA		PARCIALEMETE LLENA				q/Q	v/V	rh/Rh	d/D	θ	d	Terreno	Proyecto											
										Parcial.	Acum.				qxm	Alfa) par.	Parcial.	Acum.	Parcial.	Acum.									Parcial.	V m/s	Q lit/seg.	Rh mm.		rh m.	v m/s			q lit/seg.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18.00	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
	1C	1	44.22	0.26534	7	7	4.429	0.010	0.010	0.045	0.265	0.043	0.043	0.006	0.006	2.09	145.80	16.60	1.288032339	21.52	0.03645	0.018	0.82	OK	2.09	OK	0.10	0.63	0.50	0.21	109.26	30.70	OK	3.00	OK	2438.627	2437.427	1.20	
	2C	2																																	2437.803	2436.693	1.20		
	3C	2	31.51	0.18906	5	12	4.407	0.007	0.018	0.077	0.189	0.031	0.074	0.005	0.011	2.26	145.80	85.21	2.91844008	48.76	0.03645	0.013	1.49	OK	2.26	OK	0.05	0.51	0.36	0.15	90.11	21.40	OK	11.09	OK	2437.893	2436.693	1.20	
	4C	3																																	2436.008	2434.008	2.00		
	5C	3	18.10	0.10859	3	15	4.397	0.004	0.022	0.095	0.109	0.018	0.091	0.003	0.014	2.46	145.80	150.89	3.883617037	64.88	0.03645	0.012	1.86	OK	2.46	OK	0.04	0.48	0.33	0.13	85.57	19.40	OK	17.94	OK	2436.008	2434.008	2.00	
	6C	4																																		2432.477	2431.277	1.20	
	7C	4																																		2432.477	2431.277	1.20	
	SC-27E	4	16.14	0.09086	3	17	4.389	0.004	0.025	0.112	0.097	0.016	0.107	0.002	0.016	2.69	145.80	178.90	4.228723689	70.65	0.03645	0.012	2.03	OK	2.69	OK	0.04	0.48	0.33	0.13	85.60	19.45	OK	21.32	OK	2429.689	2428.389	1.30	
	SC-27E																																			2429.689	2428.389	1.30	
	PE-71	5	15.00	0.09	2	19	4.382	0.003	0.029	0.127	0.090	0.015	0.122	0.002	0.018	40.16	284.60	62.73	3.911442153	248.96	0.07115	0.045	2.87	OK	40.16	OK	0.16	0.73	0.63	0.27	125.68	77.34	OK	27.57	OK	2429.348	2427.448	1.80	

5. PLANTA DE TRATAMIENTO

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA COMUNIDAD DE MONJAS

DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE SÉPTICO

La formula general para el cálculo del volumen útil para el tanque séptico según las normas brasileñas es la siguiente:

$$V = N(CT + 100L_f)$$

Poblacion Futura = 632

Dotacion 160 lit/hab*día

V= 103648 Lts.

V= 103.648 m³

N= Número de contribuyentes diario = 632 hab

C= Contribución AASS = 160 lt/hab-día x 0.8 =128 lt/hab-día

Lf= Contribución de lodos frescos = 1 lt/hab-día →

T= Tiempo de retención = 0.5 día

	Tiempo de retención	
	horas	días
Contribución (lt/día) < 6000	24	1
6000 - 7000	21	0,875
7000 - 8000	19	0,79
8000 - 9000	18	0,75
9000 - 10000	17	0,71
10000 - 11000	16	0,67
11000 - 12000	15	0,625
12000 - 13000	14	0,585
13000 - 14000	13	0,54
> 14000	12	0,50

Tiempo de retención
Fuente: Escuela Brasileña de Ingeniería

Ancho interno mínimo (b) = 0.80m

Altura útil mínima (h) = 1.20m

Relación entre largo (L) y ancho (b), $2 \leq L/b \leq 4$

Relación entre ancho (b) y altura útil (h), $b \leq 2h$

b → **4** ancho (m) **cumple**

$2 \leq L/b \leq 4$ → **10.5** Longitud (m) **cumple**

$b \leq 2h$ → **2.5** Altura (m) **cumple**

V= 105 m³

Predio	Unidad	Contribución (lt/día)	
		Dotación	Lodo Fresco (Lf)
Hospitales	cuarto	250	1
Departamentos	persona	200	1
Residencias	persona	150	1
Internados	persona	150	1
Casas populares	persona	120	1
Hoteles	persona	120	1
Fábricas en general	trabajador	70	0,3
Edificios públicos	persona	50	0,2
Escuelas	persona	50	0,2
Restaurantes	persona	25	0,1
Cienes y teatros	asiento	2	0,02

Contribuciones unitarias o de lodo fresco según el tipo de predio
Fuente: Escuela Brasileña de Ingeniería

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA COMUNIDAD DE MONJAS

DIMENSIONAMIENTO DEL FILTRO ANAEROBIO

La formula general para el cálculo del volumen útil para el filtro anaerobio según las normas brasileñas es la siguiente:

$$V = 1.6NCT$$

N= Número de contribuyentes diario = 632 hab

C= Contribución AASS = 160 lt/hab-día x 0.8 =128lt/hab*día

T= Tiempo de retención = 0.5 día

V= 64716.8 lit

V= 64.7168 m³

Ancho interno mínimo (b) = 0.95m

Altura útil mínima (h) = 1.80m

Relación entre largo (L) y altura útil (h), $L \leq 3b$

Relación entre ancho (b) y altura útil (h), $b \leq 3h$

Las normas brasileñas establecen las siguientes dimensiones y relaciones de ancho, largo y altura para el filtro anaerobio

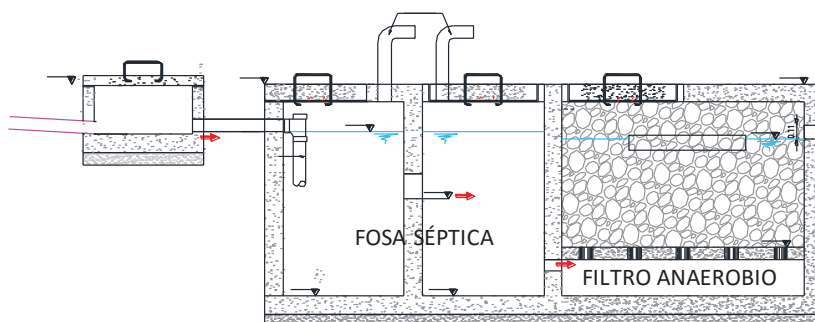
b(b≤3h)	→	4	ancho (m)	cumple
L≤3b	→	8	Longitud (m)	cumple
h	→	2	Altura (m)	cumple

V= 64 m³

VOLUMEN DE MATERIAL

Altura Material Filtrante	1.7 m	Volumen de Grava =	54 m ³
Altura Libre	0.3 m	Volumen de Seguridad=	10 m ³
		Total=	64 m³

ESQUEMA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO



DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA COMUNIDAD DE MONJAS																																																																																							
CALCULO DE LA EFICIENCIA DEL FILTRO																																																																																							
DATOS:																																																																																							
Población de diseño =	632	hab.																																																																																					
Dotación =	160	lt/hab/día																																																																																					
Coef. De Retorno =	0.8																																																																																						
Generacion Percápita Rural (Concentración1) DBO ₅ =	45	gr/hab*día																																																																																					
Generacion Percápita Rural (Concentración2) DQO =	120	gr/hab*día																																																																																					
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Indicador</th> <th style="text-align: center;">g/hab/d</th> <th style="text-align: center;">Valor recomendado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">DBO₅</td> <td style="text-align: center;">30 a 45</td> <td style="text-align: center;">42</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DQO</td> <td style="text-align: center;">80 a 120</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nt</td> <td style="text-align: center;">1.5 a 2.2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Pt</td> <td style="text-align: center;">0.5 a 1.0</td> <td style="text-align: center;">0.8</td> </tr> </tbody> </table> Fuente: Contribuciones percapitas de materia orgánica biodegradable CIRH (INRH), 1990.				Indicador	g/hab/d	Valor recomendado	DBO ₅	30 a 45	42	DQO	80 a 120	100	Nt	1.5 a 2.2	2	Pt	0.5 a 1.0	0.8																																																																					
Indicador	g/hab/d	Valor recomendado																																																																																					
DBO ₅	30 a 45	42																																																																																					
DQO	80 a 120	100																																																																																					
Nt	1.5 a 2.2	2																																																																																					
Pt	0.5 a 1.0	0.8																																																																																					
La DBO ₅ de oxígeno se calcula de la siguiente manera según: → E.D.A.R. para poblaciones equivalentes (Andreu Beteta Riera)																																																																																							
$DBO_5 = \frac{C * Pd}{Qd}$		C= Concentración Pd= Población de Diseño Qd= Caudal Diario																																																																																					
$DBO_5 = \frac{45 \frac{gr}{(hab * día)} * 632 hab.}{160 \frac{lit}{hab * día} * (0.8) * 632 hab.}$																																																																																							
DBO ₅ =	0.351563	gr/lit	≈ 351.56 mg/lit																																																																																				
La demanda química de oxígeno se calcula de la siguiente manera según: → E.D.A.R. para poblaciones equivalentes (Andreu Beteta Riera)																																																																																							
$DQO = \frac{C * Pd}{Qd}$		C= Concentración Pd= Población de Diseño Qd= Caudal Diario																																																																																					
$DQO = \frac{120 \frac{gr}{(hab * día)} * 632 hab.}{160 \frac{lit}{hab * día} * (0.8) * 632 hab.}$																																																																																							
DQO =	0.9375	gr/lit	≈ 937.5 mg/lit																																																																																				
Eficiencia que deberá tener la Planta de Tratamiento para Cumplir con la Normativa Ambiental Vigente																																																																																							
MAE1 PROYECTO NORMA AMBIENTAL 2002-08																																																																																							
4.2.3.7 Toda descarga a un cuerpo de agua dulce, deberá cumplir con los valores establecidos a continuación (ver tabla 12). <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>Parámetros</th> <th>Expresado como</th> <th>Unidad</th> <th>Límite máximo permisible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aceites y Grasas.</td> <td>Sustancias solubles en hexano</td> <td>mg/l</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Alkil mercurio</td> <td></td> <td>mg/l</td> <td>No detectable</td> </tr> <tr> <td>Aldehídos</td> <td></td> <td>mg/l</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>Aluminio</td> <td>Al</td> <td>mg/l</td> <td>5,0</td> </tr> <tr> <td>Arsénico total</td> <td>As</td> <td>mg/l</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Bario</td> <td>Ba</td> <td>mg/l</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>Boro total</td> <td>B</td> <td>mg/l</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>Cadmio</td> <td>Cd</td> <td>mg/l</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Cianuro total</td> <td>CN⁻</td> <td>mg/l</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Cloro Activo</td> <td>Cl</td> <td>mg/l</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Cloroformo</td> <td>Extracto carbón cloroformo ECC</td> <td>mg/l</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Cloruros</td> <td>Cl⁻</td> <td>mg/l</td> <td>1 000</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td>Cu</td> <td>mg/l</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>Cobalto</td> <td>Co</td> <td>mg/l</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Coliformes Fecales</td> <td>Nmp/100 ml</td> <td></td> <td>*Remoción > al 99,9 %</td> </tr> <tr> <td>Color real</td> <td>Color real</td> <td>unidades de color</td> <td>* Inapreciable en dilución: 1/20</td> </tr> <tr> <td>Compuestos fenólicos</td> <td>Fenol</td> <td>mg/l</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Cromo hexavalente</td> <td>Cr⁺⁶</td> <td>mg/l</td> <td>0,5</td> </tr> <tr style="background-color: #e0f0ff;"> <td>Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)</td> <td>D.B.O.₅</td> <td>mg/l</td> <td>100</td> </tr> <tr style="background-color: #e0f0ff;"> <td>Demanda Química de Oxígeno</td> <td>D.Q.O.</td> <td>mg/l</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>				Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible	Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3	Alkil mercurio		mg/l	No detectable	Aldehídos		mg/l	2,0	Aluminio	Al	mg/l	5,0	Arsénico total	As	mg/l	0,1	Bario	Ba	mg/l	2,0	Boro total	B	mg/l	2,0	Cadmio	Cd	mg/l	0,02	Cianuro total	CN ⁻	mg/l	0,1	Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5	Cloroformo	Extracto carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1	Cloruros	Cl ⁻	mg/l	1 000	Cobre	Cu	mg/l	1,0	Cobalto	Co	mg/l	0,5	Coliformes Fecales	Nmp/100 ml		*Remoción > al 99,9 %	Color real	Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución: 1/20	Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2	Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5	Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O. ₅	mg/l	100	Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible																																																																																				
Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3																																																																																				
Alkil mercurio		mg/l	No detectable																																																																																				
Aldehídos		mg/l	2,0																																																																																				
Aluminio	Al	mg/l	5,0																																																																																				
Arsénico total	As	mg/l	0,1																																																																																				
Bario	Ba	mg/l	2,0																																																																																				
Boro total	B	mg/l	2,0																																																																																				
Cadmio	Cd	mg/l	0,02																																																																																				
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	0,1																																																																																				
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5																																																																																				
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1																																																																																				
Cloruros	Cl ⁻	mg/l	1 000																																																																																				
Cobre	Cu	mg/l	1,0																																																																																				
Cobalto	Co	mg/l	0,5																																																																																				
Coliformes Fecales	Nmp/100 ml		*Remoción > al 99,9 %																																																																																				
Color real	Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución: 1/20																																																																																				
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2																																																																																				
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5																																																																																				
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O. ₅	mg/l	100																																																																																				
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250																																																																																				
TULAS LIBRO VI Anexo 1 Normas Recurso Agua (TABLA 12)																																																																																							

EFICIENCIA DE REMOCIÓN RELATIVA DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (%)

Eficiencia de Remoción
para este diseño = 85%

Proceso	DBO	DQO	SS	N _t	P _t	Bacteria	N _{org}	N _{NH3}
Sedimentación primaria	25-40	30-40	50-70	-	10-20	25-75	10-20	-
Precipitación química	50-80	30-60	80-90	30-40	70-90	40-80	-	-
Lodo activado convencional	85-95	80-85	80-90	-	10-25	60-99	15-50	8-15
Planta de Biogás	85-95	85-90	-	-	-	-	-	-
Sist. 3 lagunas de estabilización, Tr>21 días	90-95	-	85-99	-	-	-	-	-
Cloración residual crudo	15-30	-	-	-	-	-	-	-
Flotación de efluentes de TP y TB	-	-	55-80	-	-	-	-	-
Pptación química en fango activado	90-95	85-90	80-95	30-40	30-40	-	-	-
Adsorción con carbón de efluentes de TP y TB	70-90	60-75	80-90	-	-	-	-	-
Cloración de efluentes de TB	80-90	65-70	-	-	-	98-99	-	-
Lagunas de estabilización	70-95	-	-	20-90	-	-	-	-
Cámara de rejillas y tamices finos	-	-	5-15	-	-	10-25	-	-
Pptación química de efluentes de TB	75-90	60-75	60-80	-	-	-	-	-
Aplicación al terreno de efluentes TP y TB	90-95	80-90	95-98	-	-	-	-	-
Discos Biológicos rotatorios	80-85	80-85	80-85	-	8-12	-	15-50	8-15
Proceso	DBO	DQO	SS	N _t	P _t	Bacteria	N _{org}	N _{NH3}
Filtros percoladores	65-85	60-85	60-85	-	8-12	90-95	15-50	8-15
Intercambio iónico selectivo	-	-	-	70-90	-	-	-	-
Adsorción con carbón	-	-	-	10-20	10-30	-	-	-
Laguna anaeróbica	40-60	-	-	-	-	-	-	-

TB: Tratamiento biológico
TP: Tratamiento primario

Fuentes : Metcalf and Eddy, Wastewater Engineering, Treatment, Disposal, Reuse, Third Edition, 1991.
Metcalf and Eddy, Tratamiento y depuración de las aguas residuales, primera edición, 1977.

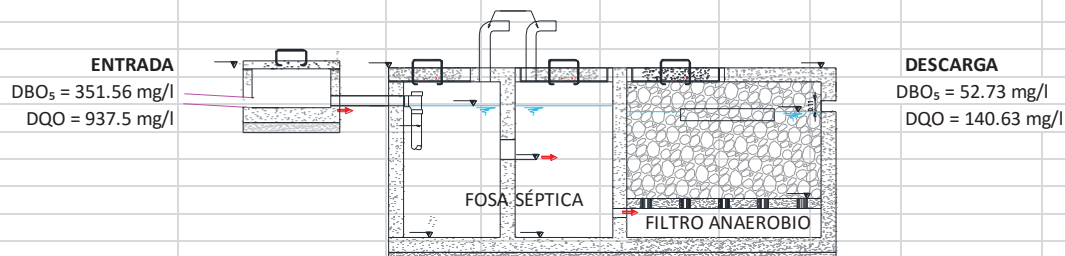
Concentraciones Despues del Tratamiento

Concentraciones	% Remoción	Remoción (mg/lit)	Salida de La P.T. (mg/lit)
DBO ₅ = 351.56 mg/lit	85	298.83	52.73
DQO = 937.5 mg/lit	85	796.88	140.63

DBO₅ = **52.73** mg/lit < 100 mg/lit
DQO = **140.63** mg/lit < 250 mg/lit

Cumple
Cumple

Valores Maximos para descargas a un
Cuerpo de Agua dulce "libro VI Tulas
(tabla 12)"



DISEÑO DE LA PAREDES

Para el diseño y el cálculo estructural de las paredes se procedió a realizar un Análisis manual y visual del suelo donde se asentara la fosa séptica. Obteniéndose que el mismo está conformando por una capa vegetal de 20 cm (aprox.) luego se excavo hasta una profundidad de 1.50 m para realizar una prueba de laboratorio en donde se descubrió que se trata de un suelo constituido de arcilla compactada.

De cuadros se obtuvo el peso específico del terreno y el ángulo de fricción interna del suelo, adoptando los siguientes valores:

Tipo de terreno.- Arcilla compactada resistente

W= Peso específico (1600 a 1920 kg/cm²)

Adopto:

$$W = 1600 \text{ kg/cm}^2$$

Ø= Angulo de fricción interna del terreno (25° a 35°)

Adopto:

$$\phi = 25^\circ$$

α= Angulo de inclinación del terreno

$$\alpha = 0^\circ$$

Fatiga del terreno (estimada) **f**= 2 kg/cm² a profundidades de 1.2 a 3m

h= Altura total de la fosa **h**= 2.5 m

H= Altura útil o altura del agua **H**= 2.3 m

Peso específico del H° A°

$$\gamma = 2400 \text{ kg/cm}^2$$

Peso específico del agua

$$\mu = 1000 \text{ kg/cm}^2$$

Las paredes están sometidas a compresión por el peso del techo, a flexión producida por el empuje del agua y en sentido contrario por el empuje de

la tierra; para este caso considero a las paredes al empuje de tierra por ser el caso más desfavorable cuando la fosa esta vacía.

ea= Coeficiente de empuje activo

$$ea = (\tan(45 - \frac{\phi}{2}))^2$$
$$ea = 0,41$$

p= Presión

$$p = ea * W * x$$

$$p = 656 * x$$

Coef. de mayoracion de presión = 1,7

Pm= Presión mayorada

$$Pm = Coef. * p$$

$$Pm = 1.7 * 656 * x$$

$$Pm = 1115.2 * x$$

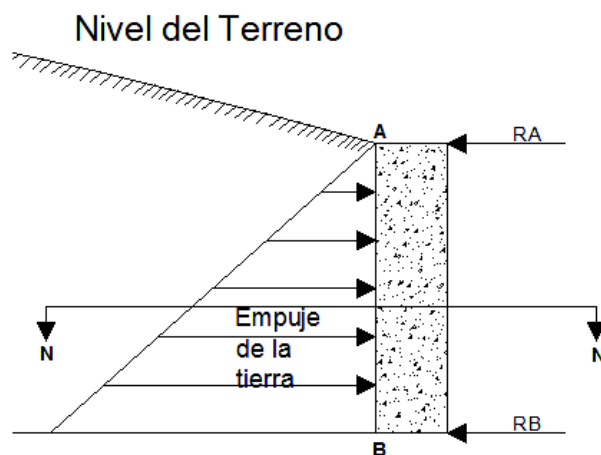
Et = Empuje de tierra

$$Et = Pm * (x/2)$$

$$Et = 1115.2 * x * (x/2)$$

$$Et = 557.6 * x^2$$

Reemplazando el valor de **x = 2.3** en la ecuación anterior tenemos:



$$Et = 4689,42 \text{ Kg}$$

$$\Sigma M_B = 0 = R_A * 2.30 - E_t * (1/3) * 2.3$$

$$R_A = E_t/3$$

$$R_A = 1563,14 \text{ Kg}$$

$$\Sigma F_X = 0 = R_A + R_B - E_t$$

$$R_B = E_t - R_A$$

$$R_B = 3126,28 \text{ Kg}$$

$$\Sigma F(N - N) = R_A - P_m * (x/2) = 0$$

$$R_A = P_m * (x/2)$$

$$R_A = 1115.2 * x * (x/2)$$

$$R_A = 557.6 * x^2$$

$$x = (R_A/557.6)^{1/2}$$

$$x = (1563.14/557.6)^{1/2}$$

$$x = 0.9 \text{ m}$$

Donde:

$$\Sigma M(N - N) = R_A * x - E_t * (x/3)$$

$$\Sigma M(N - N) = R_A * x - 557.6 * x^2 * (x/3)$$

$$\Sigma M(N - N) = 1563.14 * x - 557.6 * x^3/3$$

$$\Sigma M(N - N) = 1744,78 \text{ Kgm}$$

$$M_{\max} = 1744,78 \text{ Kgm} = 174478 \text{ Kgcm}$$

H = Altura del agua

$$H = 2.3 \text{ m}$$

E_{ag} = Empuje del agua

E_{agm} = Empuje del agua mayorado

$$E_{ag} = \mu * (H^2)/2$$

$$E_{agm} = \text{Coef.} * E_{ag}$$

$$E_{ag} = 1000 * (2.3^2)/2$$

$$E_{agm} = 1.7 * 3125$$

$$E_{ag} = 3125 \text{ kg}$$

$$E_{agm} = 5312,5 \text{ Kg}$$

El empuje del agua actúa a una altura de $h/3$ desde la base de la fosa

$$\text{Donde } H/3 = 0,83 \text{ m}$$

El momento de flexión producido por el empuje del agua es igual:

$$\Sigma M_B = 0 = R_A * 2.9 - E_{agm} * (H/3)$$

$$R_A = [E_{agm} * (h/3)]/2.9$$

$$R_A = (5312.5 * 0.83)/2.9$$

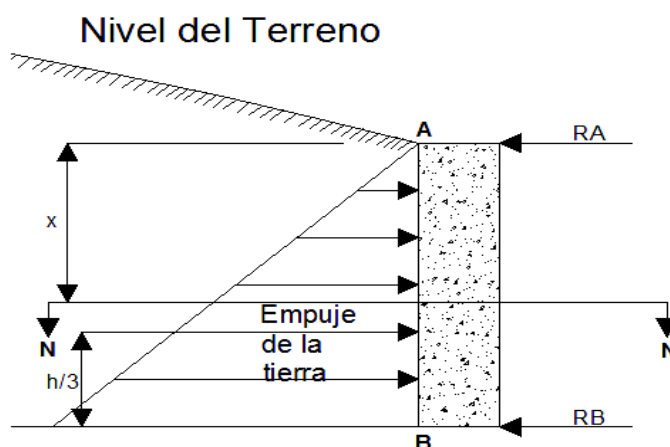
$$R_A = 1520,47 \text{ Kg}$$

$$\Sigma F_X = 0 = E_{agm} - R_A - R_B$$

$$R_B = E_{agm} - R_A$$

$$R_B = 3792,03 \text{ Kg}$$

Ahora para hallar la sección donde se produce el momento máximo se realiza un seccionamiento y un equilibrio de fuerzas exteriores y cortantes



Debido a que el momento es máximo cuando la fuerza

cortante es cero tenemos la siguiente expresion:

$$\Sigma F(N - N) = RA - E_{agm} = 0$$

$$RA - \mu * (x^2)/2 = 0$$

$$x = (2 * RA / \mu)^{1/2}$$

$$x = 1,74 \text{ m}$$

$$\Sigma M(N - N) = RA * (x + h \text{ de seg.}) - (\mu * (x^2/2)) * (x/3)$$

$$\Sigma M(N - N) = 1520,47 * (1,74 + 0,40) - (1000 * (1,74^2/2)) * (1,74/3)$$

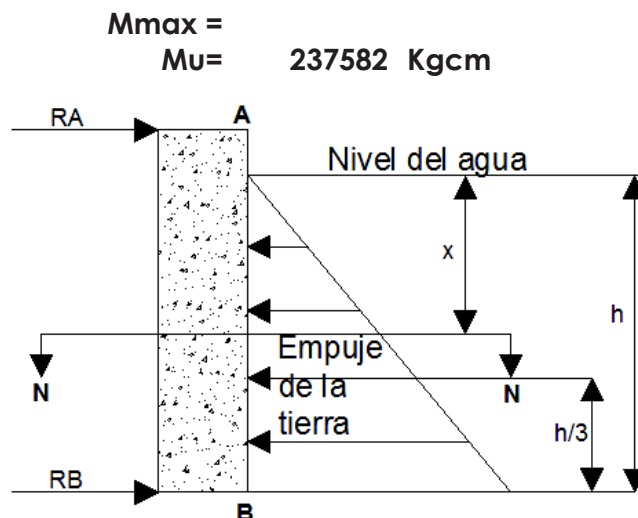
$$\Sigma M(N - N) = 2375,82 \text{ Kgm}$$

Por lo tanto:

$$M_{max} = 2375,82 \text{ Kgm} = 237582 \text{ Kgcm}$$

Calculo el peralte efectivo de las paredes con el momento mayor, ya sea producido por el empuje de tierra o el empuje del agua.

Para este caso el momento maximo es el producido por el empuje del agua.



DATOS GENERALES:

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$\rho_{min} = 0,0033$$

FORMULAS:

1

Peralte.-

$$Mu = \rho * fy * b * d^2 * (1 - 0,59 * \rho * \frac{fy}{f'c})$$

2

Cuantia.-

$$\rho = \frac{1,53 * f'c - \sqrt{(1,53 * 210)^2 - \frac{6,12 * f'c * Mu}{b * d^2}}}{1,80 * fy}$$

3

Cuantia balanceada.-

$$\rho b = \alpha * \frac{f'c}{fy} * (\frac{6000}{6000 + fy})$$

$$\alpha = 0.85 * \beta_1$$

$$\beta = 0.85 \text{ para } H^\circ \text{ de } f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rho b = 0,02125$$

$$\rho_{max} = 0.75 * \rho b$$

$$\rho_{max} = 0,0159$$

$$\rho_{adoptado} = 0,0159$$

Calculamos el peralte d aplicando la formula 1:

$$237582 = 0.0159 * 100 * d^2 * (1 - 0.59 * 0.0159 * 4200/210)$$

$$\text{donde } d = 6,61 \text{ cm}$$

Es muy bajo asi que adoptamos el siguiente valor:

$$\begin{aligned} d_{adoptado} &= 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$r = \text{recubrimiento} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Peralte total } h = d + r = 20 \text{ cm}$$

Comprobacion de la cuantia ρ .-

$$\rho = \frac{1,53 * f'c - \sqrt{(1,53 * 210)^2 - \frac{6,12 * f'c * Mu}{b * d^2}}}{1,80 * fy}$$

$$\rho = 0,0029$$

$$0.0033 < 0.0029 < 0.0159$$

Debido a que la cuantia es menor que la minima no se requiere de armadura pero por seguridad colocamos la armadura minima.

La siguiente sera la armadura vertical en las caras interiores de la pared.

$$As = \rho_{min} * b * d$$

$$As = 0.0033 * 100 * 15$$

$$As = 4,95 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 12 mm	4.95/1.13 ≈ 5	100/5 = 20 cm	1Ø12mm c/20cm

-

La armadura horizontal de reparticion consideraremos un 50% de la armadura vertical.

$$As = 1/2 * 4.95$$

$$As = 2,48 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 12 mm	2.48/0.79 ≈ 5	100/5 = 20 cm	1Ø12mm c/15cm

-

Comprobacion del esfuerzo cortante

El esfuerzo cortante es mayor en la parte inferior de la

pared sometida al empuje de la tierra.

$$Vu = \text{Fuerza de corte} = 4689,42 \text{ Kg}$$

v_u = Tension de corte

$$\emptyset = 0,85$$

$$d = 15 \text{ cm}$$

$$v_u = \frac{Vu}{(\emptyset * b * d)}$$

$$v_u = 3,68$$

v_c = tension de corte que resiste la seccion de hormigon del elemento

$$v_c = 0,53 * f'c^{\frac{1}{2}}$$

$$v_c = 7,68 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por lo tanto: } 3,68 < 7,68$$

Como $v_u < v_c$ la seccion adoptada resiste el esfuerzo de corte.

CALCULO DE LA ARMADURA NECESARIA EN LA PARED PARA SOPORTAR LA RESULTANTE ENTRE EL EMPUJE DEL AGUA Y EL DE LA TIERRA

Como las paredes de la fosa de este diseno estan enterradas, entonces el empuje producido por el terreno sobre cualquiera de las paredes sera contrarrestado por el empuje producido por el agua sobre la misma pared.

Y_t como Y_a son brazos de palanca de los empujes del agua y la tierra respectivamente, con respecto a la base de la fosa.

Donde:	$Y_t = h/3 =$	0,96	m	2.5
	$Y_a = H/3 =$	0,83	m	2.3
	$E_t =$	4689,42	Kg	
	$E_{agm} =$	5312,5	Kg	

$$\Sigma MB = 0 = h * RA + Y_t * E_t = Y_a * E_{agm}$$

$$RA = (0.83 * 5312.5 - 0.96 * 4689.42)/2.5$$

$$RA = -31,89 \text{ Kg}$$

$$RB = E_{agm} - RA - Et$$

$$RB = 654,97 \text{ Kg}$$

$$M_{max} = RA * (H' - Y_t) + ((RA + Et)) * ((H' - Y_a) - (H' - Y_t))$$

$$M_{max} =$$

$$Mu = 556,37 \text{ Kgm} = 55637 \text{ Kgcm}$$

Calculamos la cuantía.-

$$\rho = \frac{1,53 * f'c - \sqrt{(1,53 * 210)^2 - \frac{6,12 * f'c * Mu}{b * d^2}}}{1,80 * fy}$$

$$\rho = 0,00066$$

$$0.0033 < 0.0006 < 0.0159$$

Debido a que la cuantía es menor no se requiere de armadura pero por seguridad colocamos la armadura mínima.

$$As = \rho_{min} * b * d$$

$$As = 4,95 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 12 mm	4.95/1.13 ≈ 5	100/5 = 20 cm	1Ø12mm c/15cm

Como la armadura horizontal de repartición consideramos un 50% de la armadura vertical.

$$As = 1/2 * 4.95$$

$$As = 2,5 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 12 mm	2.48/0.79 ≈ 5	100/5 = 20 cm	1Ø12mm c/15cm

DISEÑO DE LA LOSA SUPERIOR

Lx = Luz Larga 10.5 m
Ly = Luz Corta 4 m

$$E = Lx / Ly$$

$$E = 1,9 < 2 \quad \text{Losa en 2 direcciones}$$

ξ = Coef. De distribucion de momento en el sentido X

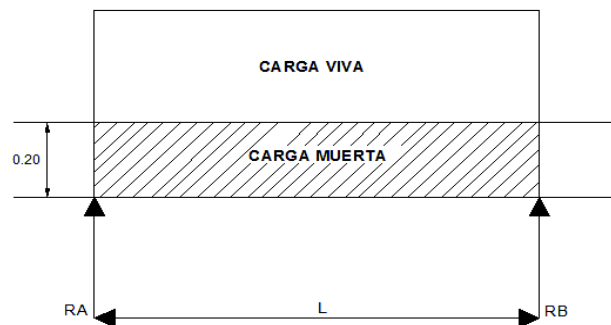
$$\xi = E^4 / (1 + E^4)$$

$$\xi = 0,93$$

$\emptyset$ = Coef. De distribucion de momento en el sentido Y

$$\emptyset = 1 / (1 + E^4)$$

$$\emptyset = 0,071$$



Me impongo un espesor de una losa esp: 15 cm

g = Carga propia

$$g1 = Esp * P. Espec. H^{\circ}A^{\circ}$$

$$g1 = 0.15 * 2400$$

Por lo tanto $g1 = 360 \text{ Kg/m}^2$

$$g2 = \frac{Recub * P. Espec.}{H^{\circ}A^{\circ}}$$

$$g2 = Esp * P. Espec. H^{\circ}A^{\circ}$$

$$g2 = 0.03 * 2400$$

$$\text{Entonces: } g_2 = 72 \text{ Kg/m}^2$$

$$g = g_1 + g_2$$

$$g = 432 \text{ Kg/m}^2$$

$$\begin{array}{l} \text{Carga} \\ q = \text{viva} = 200 \text{ Kg/m}^2 \end{array}$$

MAYORIZO CARGAS

$$Q_m = 1.4 * g + 1.7 * q$$

$$Q_m = 1.4 * 432 + 1.7 * 200$$

$$Q_m = 945 \text{ Kg/m}^2$$

$$x * Q_m$$

$$Q_y = \phi * Q_m$$

$$0.93 * 945 \qquad \qquad \qquad 0.071 * 945$$

$$878.85 \text{ Kg/m}^2 \qquad \qquad \qquad Q_y = 67.1 \text{ Kg/m}^2$$

Considero a la losa como simplemente apoyada por lo que el momento de tramo se calcula con la formula: $M = Q * L^2/8$. El momento de apoyo sera igual a cero.

$$Q_x * L^2/8$$

$$M_y = Q_y * L^2/8$$

$$878.85 * 6.40^2/8$$

$$M_y = 67.1 * 3.40^2/8$$

$$6015.7 \text{ Kgm}$$

$$M_y = 127.56 \text{ Kgm}$$

$$601573 \text{ Kgcm}$$

$$M_y = 12756 \text{ Kgcm}$$

Con el momento mayor compruebo el peralte:

$$M_u = \rho * f_y * b * d^2 * (1 - 0.59 * \rho * \frac{f_y}{f'_c})$$

$$d = 9 \text{ cm}$$

$$r = 3 \text{ cm}$$

$$\text{Peralte efectivo } d + r = 12 \text{ cm}$$

Adopto d= 12 cm

Peralte Efectivo = 15 cm

Calculo de la armadura de luz larga = 6.40 m

Aplico la formula 2.-

$$\rho = \frac{1,53 * f'c - \sqrt{(1,53 * 210)^2 - \frac{6,12 * f'c * Mu}{b * d^2}}}{1,80 * fy}$$

$$\rho = 0,0093$$

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$$

$$0.0033 < 0.0093 < 0.0159$$

CUMPLE

$$As = \rho * b * d$$

$$As = 0.0093 * 100 * 12$$

$$As = 11,16 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 12 mm	11.16/1.13 ≈ 10	100/10 = 10 cm	1Ø12mm c/10cm

Aunque el momento de apoyo es igual a cero, por haber considerado a la losa

como simplemente apoyada, por lo calculo un momento de seguridad

con la fórmula de momento de empotramiento:

Calculo armadura para la luz larga de 10.5 m

$$M = Q * L^2 / 16$$

Momento de apoyo: 1977,41 Kgm

197741 Kgcm

Y aplico la fórmula 2.-

$$\rho = \frac{1,53 * f'c - \sqrt{(1,53 * 210)^2 - \frac{6,12 * f'c * Mu}{b * d^2}}}{1,80 * fy}$$

$$\rho = 0,0038$$

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$$

$$0.0033 < 0.0038 < 0.0159 \quad \text{CUMPLE}$$

$$A_s = \rho * b * d$$

$$A_s = 0.0038 * 100 * 12$$

$$A_s = 4,56 \text{ cm}^2$$

Díámetro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusión
1 Ø 12 mm	4.56/1.13 ≈ 5	100/10 ≈ 20 cm	1Ø12mm c/15cm

-

Ahora calculo armadura para la luz corta de 3.40 m

Aplico formula

2.-

$$\rho = \frac{1,53 * f'c - \sqrt{(1,53 * 210)^2 - \frac{6,12 * f'c * Mu}{b * d^2}}}{1,80 * fy}$$

$$\rho = 0,00007$$

Debido a que la cuantia es menor que la cuantia minima, no se requiere armadura, pero se colocara la armadura minima para armar las bocas de visita.

$$A_s = \rho * b * d$$

$$A_s = 0.0033 * 100 * 12$$

$$A_s = 3,96 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 12 mm	3.96/0.79 ≈ 5	100/5 ≈ 20 cm	1Ø12mm c/15cm

Anexo 6

6.1 PRESUPUESTO

ALCATARILLADO SANITARIO COMUNIDAD MONJAS PARROQUIA JAVIER LOYOLA						
Oferente:	PRIVADO					
Ubicación:	AZOGUES					
Fecha:	16/09/2015					
PRESUPUESTO						
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
001		ALCANTARILLADO				44,380.21
1,001	522035	Replanteo de 0 a 1.0 km	km	1.67	497.90	831.49
1,002	580006	Nivelacion de 1000 a 5000 m	m	1,666.58	0.24	399.98
1,003	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	154.48	10.63	1,642.12
1,004	503010	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3	1.00	23.12	23.12
1,005	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	882.30	3.86	3,405.68
1,006	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	1,076.79	2.82	3,036.55
1,007	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	10.11	2.98	30.13
1,008	503004	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad,	m3	0.25	3.17	0.79
1,009	514004	Relleno compactado	m3	925.16	4.09	3,783.90
1,010	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3	3.77	1.73	6.52
1,011	540121	Tapado manual de zanjas	m3	1.89	4.06	7.67
1,012	513001	Cargada de material a mano	m3	2.70	7.02	18.95
1,013	513003	Cargada de Material a maquina	m3	1,352.47	1.15	1,555.34
1,014	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	1,355.17	2.42	3,279.51
1,015	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	6.78	0.29	1.97
1,016	523001	Entibado Continuo	m2	1.00	11.02	11.02
1,017	523002	Entibado Discontinuo	m2	110.13	7.02	773.11
1,018	509037	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	m	1,371.10	1.07	1,467.08
1,019	509077	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=315 mm	m	115.87	1.32	152.95
1,020	509034	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=400 mm	m	8.02	1.63	13.07
1,021	534007	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	65.00	281.32	18,285.80
1,022	534006	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	4.00	322.72	1,290.88
1,023	534001	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	5.00	379.40	1,897.00
1,024	534002	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	2.00	432.61	865.22
1,025	534003	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	491.03	491.03
1,026	535052	Arreglo de via con equipo pesado	hora	12.00	62.10	745.20
1,027	580040	Catastro de alcantarillado	Km	1.67	218.04	364.13
2		MATERIALES				25,332.00
2,001	535777	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.	m	1,371.10	10.99	15,068.39
2,002	535779	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=315 mm serie 5. Tipo B.	m	115.87	18.08	2,094.93
2,003	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	587.70	12.01	7,058.28
2,004	535248	Suministro Material de Lastre para vías (Incluye esponjamiento)	m3	80.00	13.88	1,110.40
3		DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO				2,236.03
3,001	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	0.91	10.63	9.67
3,002	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	45.00	2.82	126.90
3,003	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3	5.04	2.98	15.02
3,004	514004	Relleno compactado	m3	21.00	4.09	85.89
3,005	513001	Cargada de material a mano	m3	0.11	7.02	0.77
3,006	513003	Cargada de Material a maquina	m3	4.03	1.15	4.63
3,007	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	3.50	2.42	8.47
3,008	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	0.50	0.29	0.15
3,009	529020	Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 300 mm	u	15.00	48.54	728.10
3,010	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	3.00	12.01	36.03
3,011	535248	Suministro Material de Lastre para vías (Incluye esponjamiento)	m3	5.00	13.88	69.40
3,012	580050	Catastro de domiciliarias	u	15.00	3.80	57.00
3,013	53576	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m	112.00	6.50	728.00
3,014	535102	Sum, silla en Tee PVC Alcant, D= 315x160 mm	u	5.00	34.80	174.00
3,015	5A0001	Sum, silla en Tee PVC Alcant, D= 200x160 mm	u	10.00	19.20	192.00

4		ALCANTARILLADO CONDOMINIAL				2,767.54
4,001	522037	Replanteo y nivelacion	m	126.00	0.77	97.02
4,002	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1.12	10.63	11.91
4,003	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	47.84	3.86	184.66
4,004	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	111.62	2.82	314.77
4,005	514004	Relleno compactado	m3	40.39	4.09	165.20
4,006	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3	0.81	1.73	1.40
4,007	513001	Cargada de material a mano	m3	12.12	7.02	85.08
4,008	513003	Cargada de Material a maquina	m3	71.23	1.15	81.91
4,009	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	71.23	2.42	172.38
4,010	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	5.00	0.29	1.45
4,011	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3	40.39	12.01	485.08
4,012	534007	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u	3.00	281.32	843.96
4,013	534006	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u	1.00	322.72	322.72
5		PLANTA DE TRATAMIENTO				30,505.53
5,001		FOSA SÉPTICA				18,852.70
5,001,001	520002	Desbroce y limpieza	m2	40.00	1.42	56.80
5,001,002	522037	Replanteo y nivelacion	m	40.00	0.77	30.80
5,001,003	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	160.00	2.82	451.20
5,001,004	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1.00	10.63	10.63
5,001,005	508002	Replantillo de Piedra, e=20 cm	m2	40.00	8.75	350.00
5,001,006	501003	Encofrado Recto	m2	112.00	12.11	1,356.32
5,001,007	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	27.20	136.36	3,708.99
5,001,008	507004	Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	m2	112.00	12.90	1,444.80
5,001,009	516001	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	4,815.66	2.08	10,016.57
5,001,010	535032	Sum, Tapa hormigon armado 93x73x5 cm (Incluye cercos)	u	2.00	56.54	113.08
5,001,011	513001	Cargada de material a mano	m3	2.00	7.02	14.04
5,001,012	513003	Cargada de Material a maquina	m3	161.00	1.15	185.15
5,001,013	513002	Transporte de material hasta 5km	m3	160.00	2.42	387.20
5,001,014	513004	Transporte de materiales más de 5 km	m3-km	2.00	0.29	0.58
5,001,015	540255	Caja de válvula con tubo de Ho D=600 mm	u	2.00	114.89	229.78
5,001,016	535550	Sum, Valvula de compuerta HF BB volante D=100 mm	u	2.00	248.38	496.76
5,002		CAMPO DE INFILTRACION				11,652.83
5,002,001	520002	Desbroce y limpieza	m2	32.00	1.42	45.44
5,002,002	522037	Replanteo y nivelacion	m	32.00	0.77	24.64
5,002,003	508002	Replantillo de Piedra, e=20 cm	m2	32.00	8.75	280.00
5,002,004	501003	Encofrado Recto	m2	76.80	12.11	930.05
5,002,005	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	20.48	136.36	2,792.65
5,002,006	507004	Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	m2	76.80	12.90	990.72
5,002,007	516001	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	3,113.58	2.08	6,476.25
5,002,008	535032	Sum, Tapa hormigon armado 93x73x5 cm (Incluye cercos)	u	2.00	56.54	113.08
6		PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL				6,182.98
6,001	551008	Trampa de sedimentos	u	12.00	66.47	797.64
6,002	551018	Paso peatonal	m	55.00	35.44	1,949.20
6,003	551021	Bermas de contención y control de sedimentos	m	20.00	6.20	124.00
6,004	551024	Suministro e Instalación de plástico	m2	347.00	0.12	41.64
6,005	593001	Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)	u	1.00	1,154.50	1,154.50
6,006	593002	Suministro e Instalación de Señales	u	14.00	41.16	576.24
6,007	593013	Suministro e Instalación de Cinta	m	1,020.00	0.31	316.20
6,008	593015	Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)	u	114.00	3.46	394.44
6,009	593016	Suministro e Instalación de Conos	u	28.00	6.79	190.12
6,010	593031	Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)	m	420.00	1.15	483.00
6,011	550005	Siembra de planta forestal	u	300.00	0.52	156.00
		SUBTOTAL				111,404.29
		IVA		12%		13,368.51
		TOTAL				124,772.80
(Nota: Estos precios no incluye iva)						
Son:	CIENTO ONCEMIL CUATROCIENTOS CUATRO 29/100 DOLARES, SIN IVA.					

6.2 CONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

PROYECTO: ALCANTARILLADO JAVIER LOYOLA NUEVO				CRONOGRAMA VALORADO					
Plazo: 180				Desde: 22/08/2015		Hasta: 17/02/2016			
HOJA: 1 DE 1									
RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENSUAL					
				1	2	3	4	5	6
0. ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNIDAD MONDAS									
001. ALCANTARILLADO									
Replanteo de 0 a 1.0 km	1.67	497.9	831.49	831.49					
Nivelacion de 1000 a 5000 m	1666.58	0.24	399.98	399.98					
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m.	154.48	10.63	1642.12	1642.12					
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m.	10.7	12.6	134.82	134.82					
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m.	0.33	14.71	4.85	4.85					
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m.	7.6	13.14	99.86	99.86					
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m.	2.6	18.89	49.11	49.11					
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m.	0.1	22.82	2.28	2.28					
Abatimiento del nivel freatico	24	6.22	149.28	91.86	57.42				
Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	1	23.12	23.12	23.12					
Excavación mecanica en roca de 2 a 4 m, de profundidad,	1	23.9	23.9	23.9					
Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad.	882.3	3.86	3405.68	3405.68					
Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad.	44.12	4.57	201.63	201.63					
Excavación mecanica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad.	0.26	5.63	1.46	1.46					
Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad.	1	13.63	13.63		13.63				
Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad.	1	15.43	15.43		15.43				
Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad.	1	17.22	17.22		17.22				
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad.	1076.79	2.82	3036.55	1821.93	1214.62				
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad.	10.11	2.98	30.13	30.13					
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad.	0.25	3.17	0.79	0.79					
Relleno compactado	925.16	4.09	3783.9			601.98	3181.92		
Tapado de zanjas con maquina	3.77	1.73	6.52				6.52		
Tapado manual de zanjas	1.89	4.06	7.67				7.67		
Cargada de material a mano	2.7	7.02	18.95		18.95				
Cargada de Material a maquina	1352.47	1.15	1555.34	1555.34					
Transporte de material hasta 5km	1355.17	2.42	3279.51	1616.66	1662.85				
Transporte de materiales más de 5 Km	6.78	0.29	1.97		1.97				
Entibado Continuo	1	11.02	11.02		11.02				
Entibado Discontinuo	110.13	7.02	773.11	773.11					
Ins, Tubos de Hormigón D=200 mm, Tuberia prefabricada	1	2.62	2.62		2.62				
Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tuberia prefabricada	1	3.07	3.07		3.07				
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=110 mm	1	0.54	0.54		0.54				
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	107.26	0.7	75.08		75.08				
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	1371.1	1.07	1467.08	1158.22	308.86				
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=315 mm	115.87	1.32	152.95		152.95				
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=400 mm	8.02	1.63	13.07		13.07				
Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	65	281.32	18285.8		18285.8				
Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	4	322.72	1290.88		1290.88				
Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	5	379.4	1897		1897				
Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	2	432.61	865.22		865.22				
Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	1	491.03	491.03		491.03				
Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	1	556.6	556.6		556.6				
Pozo de revision de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal tipo A	1	630.62	630.62		630.62				
Pozo de revision de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal tipo A	1	714.96	714.96		714.96				
Pozo de revision de h=0 a 5,5 m, Tapa y Brocal tipo A	1	806.34	806.34		806.34				
Pozo de revision de h=0 a 6,0 m, Tapa y Brocal tipo A	1	910.25	910.25		910.25				
Arreglo de via con equipo pesado	12	62.1	745.2				745.2		
Catastro de alcantarillado	1.67	218.04	364.13		364.13				
Demolicion de Estructuras de hormigon	5	64.9	324.5		324.5				
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	2	136.36	272.72		272.72				
002. MATERIALES									
Sum, Tubo de hormigon D=200 mm, Clase 2	1	9.6	9.6		9.6				
Sum, Tubo de hormigon D=300 mm, Clase 2	1	19.2	19.2		19.2				
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=110 mm serie 6. Tipo B.	1	3.73	3.73		3.73				
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	107.26	6.5	697.19		697.19				
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=200 mm serie 5. Tipo B.	1371.1	10.99	15068.39	6780.78	8287.61				
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=315 mm serie 5. Tipo B.	115.87	18.08	2094.93		1187.13		907.8		
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=400 mm serie 5. Tipo B.	8.02	31.32	251.19				251.19		
Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	587.7	12.01	7058.28				7058.28		
Suministro Material de Lastre para vias (Incluye esponjamiento)	80	13.88	1110.4			647.73	462.67		
Sum,-Ins, Geotextil	20	1.32	26.4		26.4				
Sum, y colocacion Grava graduada de 38 a 76 mm	9	87.05	783.45		783.45				

003. DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO									
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m.	0.91	10.63	9.67			9.67			
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m.	0.42	12.6	5.29			5.29			
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m.	0.35	13.14	4.6			4.6			
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m.	0.18	18.89	3.4			3.4			
Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad.	1	3.86	3.86			3.86			
Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad.	1	4.57	4.57			4.57			
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad.	42	2.82	118.44			63.45	54.99		
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad.	5.04	2.98	15.02				15.02		
Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad.	0.21	13.63	2.86				2.86		
Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	0.5	23.12	11.56			11.56			
Relleno compactado	21	4.09	85.89				85.89		
Cargada de material a mano	0.11	7.02	0.77				0.77		
Cargada de Material a maquina	4.03	1.15	4.63				4.63		
Transporte de material hasta 5km	3.5	2.42	8.47				8.47		
Transporte de materiales más de 5 Km	0.5	0.29	0.15				0.15		
Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 300 mm	15	48.54	728.1				728.1		
Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	3	12.01	36.03				36.03		
Suministro Material de Lastre para vias (Incluye esponjamiento)	5	13.88	69.4				69.4		
Catastro de domiciliarias	15	3.8	57				57		
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie S. Tipo B.	112	6.5	728				728		
Sum, Silla en Tee PVC Alcant, D=200x160 mm	10	19.2	192				192		
Sum, Silla en Tee PVC Alcant, D=315x160 mm	5	34.8	174				174		
004. ALCANTARILLADO CONDOMINIAL									
Replanteo y nivelacion	126	0.77	97.02	97.02					
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m.	1.12	10.63	11.91	11.91					
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m.	0.8	13.14	10.51	10.51					
Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	0.15	23.12	3.47	3.47					
Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad.	47.84	3.86	184.66	184.66					
Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad.	0.32	13.63	4.36	4.36					
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad.	111.62	2.82	314.77	314.77					
Relleno compactado	40.39	4.09	165.2	165.2					
Tapado de zanjas con maquina	0.81	1.73	1.4	1.4					
Cargada de material a mano	12.12	7.02	85.08	85.08					
Cargada de Material a maquina	71.23	1.15	81.91	81.91					
Transporte de material hasta 5km	71.23	2.42	172.38	172.38					
Transporte de materiales más de 5 Km	5	0.29	1.45	1.45					
Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	40.39	12.01	485.08	485.08					
Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	3	281.32	843.96	843.96					
Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	1	322.72	322.72	322.72					
005. PLANTA DE TRATAMIENTO									
005.001. FOSA SÉPTICA									
Desbroce y limpieza	10.58	1.42	15.02				15.02		
Replanteo y nivelacion	13.8	0.77	10.63				10.63		
Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad.	1	3.86	3.86				3.86		
Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad.	1	13.63	13.63				13.63		
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad.	1	2.82	2.82				2.82		
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m.	1	10.63	10.63				10.63		
Replantillo de Piedra, e=20 cm	10.58	8.75	92.58				92.58		
Encofrado Recto	24.84	12.11	300.81				300.81		
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	7.96	136.36	1085.43				1085.43		
Enlucido 1:2 + Impermeabilizante	60.26	12.9	777.35				777.35		
Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	768.82	2.08	1599.15				1599.15		
Sum, Tapa hormigon armado 93x73x5 cm (Incluye cercos)	2	56.54	113.08				113.08		
Cargada de material a mano	2	7.02	14.04				14.04		
Cargada de Material a maquina	2.12	1.15	2.44				2.44		
Transporte de material hasta 5km	19.1	2.42	46.22				46.22		
Transporte de materiales más de 5 Km	2	0.29	0.58				0.58		
Caja de válvula con tubo de Ho D=600 mm	1	114.89	114.89				114.89		
Sum, Valvula de compuerta HF BB volante D=100 mm	1	248.38	248.38				248.38		
005.002. CAMPO DE INFILTRACION									
Desbroce y limpieza	6.25	1.42	8.88				8.88		
Replanteo y nivelacion	7.5	0.77	5.78				5.78		
Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad.	1	3.86	3.86				3.86		
Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad.	1	13.63	13.63				13.63		
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad.	1	2.82	2.82				2.82		
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m.	1	10.63	10.63				10.63		
Relleno compactado	2.5	4.09	10.23				7.67	2.56	
Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	3.75	12.01	45.04				45.04		
Sum, y colocacion Grava graduada de 38 a 76 mm	10.42	87.05	907.06					907.06	
Cargada de material a mano	1.23	7.02	8.63				8.63		
Cargada de Material a maquina	25.1	1.15	28.87				28.87		
Transporte de material hasta 5km	25.1	2.42	60.74				60.74		
Transporte de materiales más de 5 Km	1	0.29	0.29				0.29		

006. PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL									
Trampa de sedimentos	12	66.47	797.64	750.72	46.92				
Paso peatonal	55	35.44	1949.2		1949.2				
Bermas de contención y control de sedimentos	20	6.2	124		124				
Suministro e Instalación de plástico	347	0.12	41.64		41.64				
Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)	1	1154.5	1154.5		1154.5				
Suministro e Instalación de Señales	14	41.16	576.24		576.24				
Suministro e Instalación de Cinta	1020	0.31	316.2		316.2				
Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)	114	3.46	394.44		197.22	197.22			
Suministro e Instalación de Conos	28	6.79	190.12			190.12			
Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)	420	1.15	483			483			
Siembra de planta forestal	300	0.52	156						156
INVERSION MENSUAL				\$ 10,481.80	\$ 21,079.01	\$ 41,250.94	\$ 14,991.01	\$ 4,435.93	\$ 1,065.62
AVANCE PARCIAL EN %				11.23399 %	22.59167 %	44.21118 %	16.06679 %	4.75426 %	1.14209 %
INVERSION ACUMULADA				\$ 10,481.80	\$ 31,560.81	\$ 72,811.75	\$ 87,802.76	\$ 92,238.69	\$ 93,304.31
AVANCE ACUMULADO EN %				11.23%	33.82%	78.03%	94.10%	98.85%	100.00%

6.3 RUTA CRÍTICA

Análisis de Precios										Unidad	Cantidad	Total	Monedas	Índice	PIB	Precios constructores	Índice agosto 1	Precios constructores 1/2016	Precios constructores 1/2016	Precios constructores 1/2016	Precios constructores 1/2016	Precios constructores 1/2016
1. AL CAMPAMENTO LAZOS																						
000.000.000	Repelentes de la 1 a 3 Ojos	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 4 Ojos a 1000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 1000 a 2000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 2000 a 3000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 3000 a 4000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 4000 a 5000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 5000 a 6000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 6000 a 7000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 7000 a 8000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 8000 a 9000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 9000 a 10000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 10000 a 11000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 11000 a 12000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 12000 a 13000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 13000 a 14000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 14000 a 15000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 15000 a 16000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 16000 a 17000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 17000 a 18000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 18000 a 19000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 19000 a 20000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 20000 a 21000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 21000 a 22000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 22000 a 23000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 23000 a 24000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 24000 a 25000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 25000 a 26000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 26000 a 27000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 27000 a 28000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 28000 a 29000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 29000 a 30000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 30000 a 31000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 31000 a 32000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 32000 a 33000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 33000 a 34000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 34000 a 35000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 35000 a 36000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 36000 a 37000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 37000 a 38000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 38000 a 39000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 39000 a 40000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 40000 a 41000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 41000 a 42000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 42000 a 43000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 43000 a 44000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 44000 a 45000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 45000 a 46000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 46000 a 47000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 47000 a 48000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 48000 a 49000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 49000 a 50000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 50000 a 51000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 51000 a 52000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
000.000.000	Repelentes de la 52000 a 53000 m	000	1.407	0.31	4.49	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

7. FOTOS



QUEBRADA MONJAS



TOMA DE MUESTRAS DE SUELO



TRABAJOS DE TOPOGRAFIA



RECONOCIMIENTO DE LOS PUNTOS CRITICOS



TOMA DE MUESTRA DE SUELO

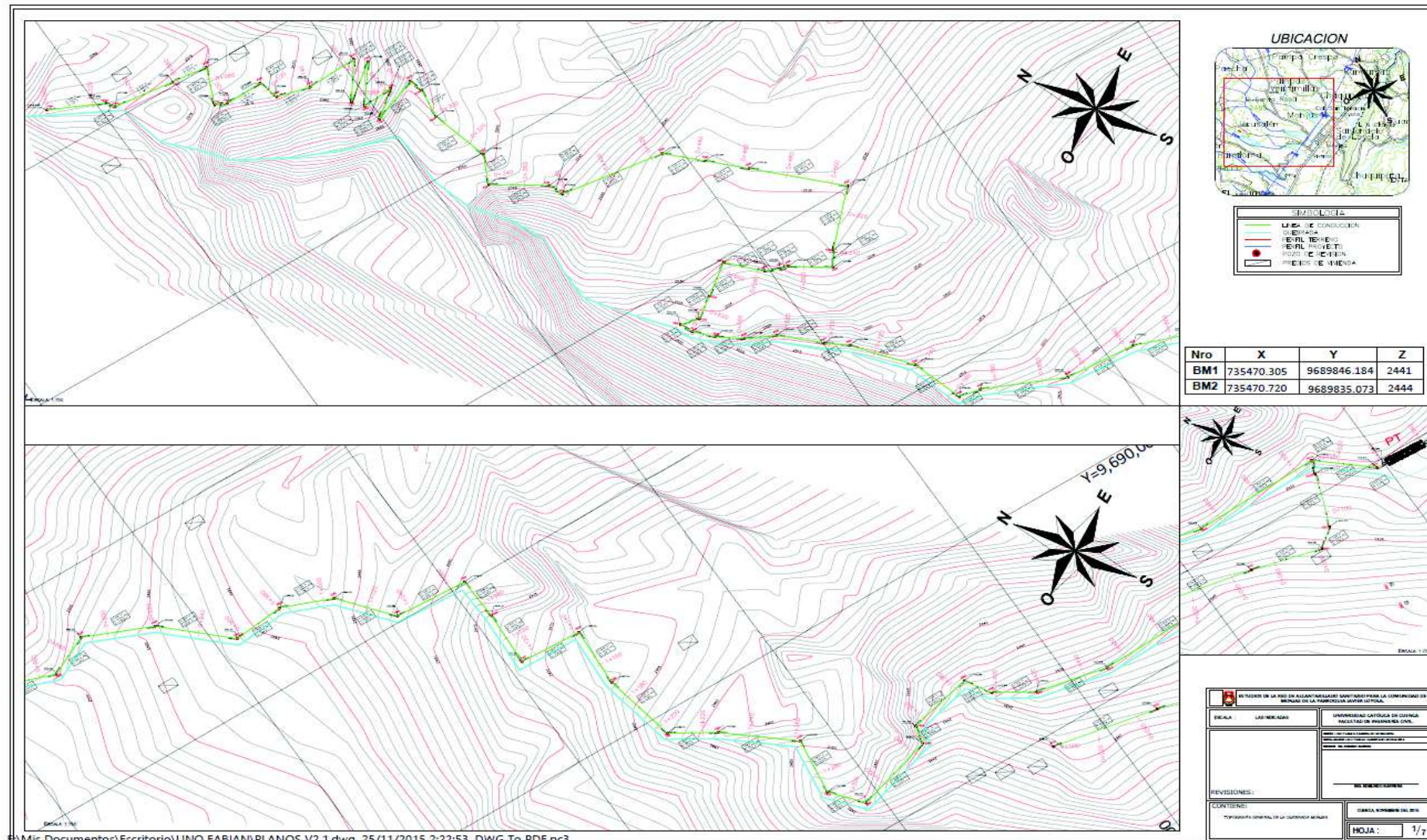


QUEBRADA MONJAS PARTE ALTA

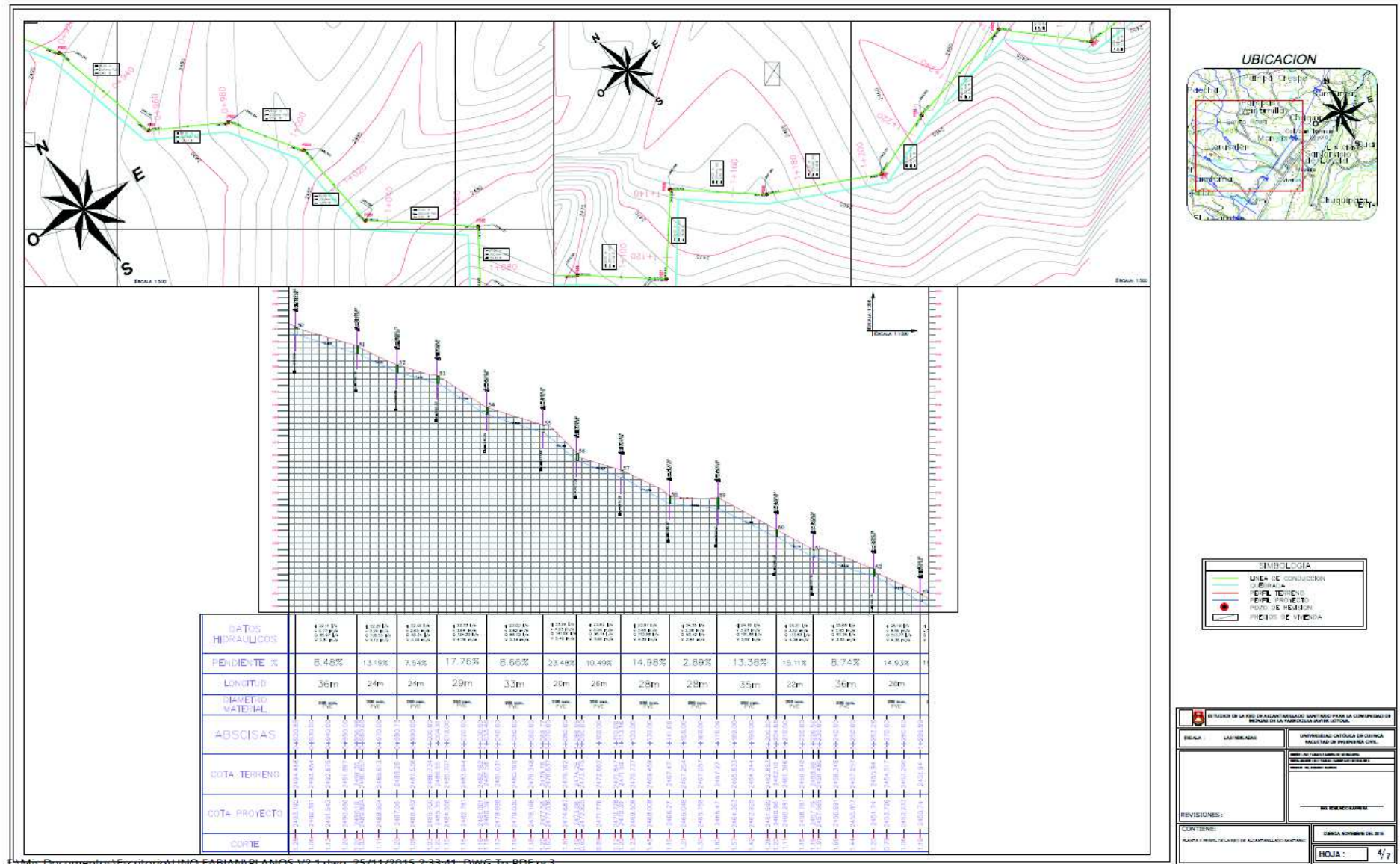


TRABAJOS DE TOPOGRAFIA

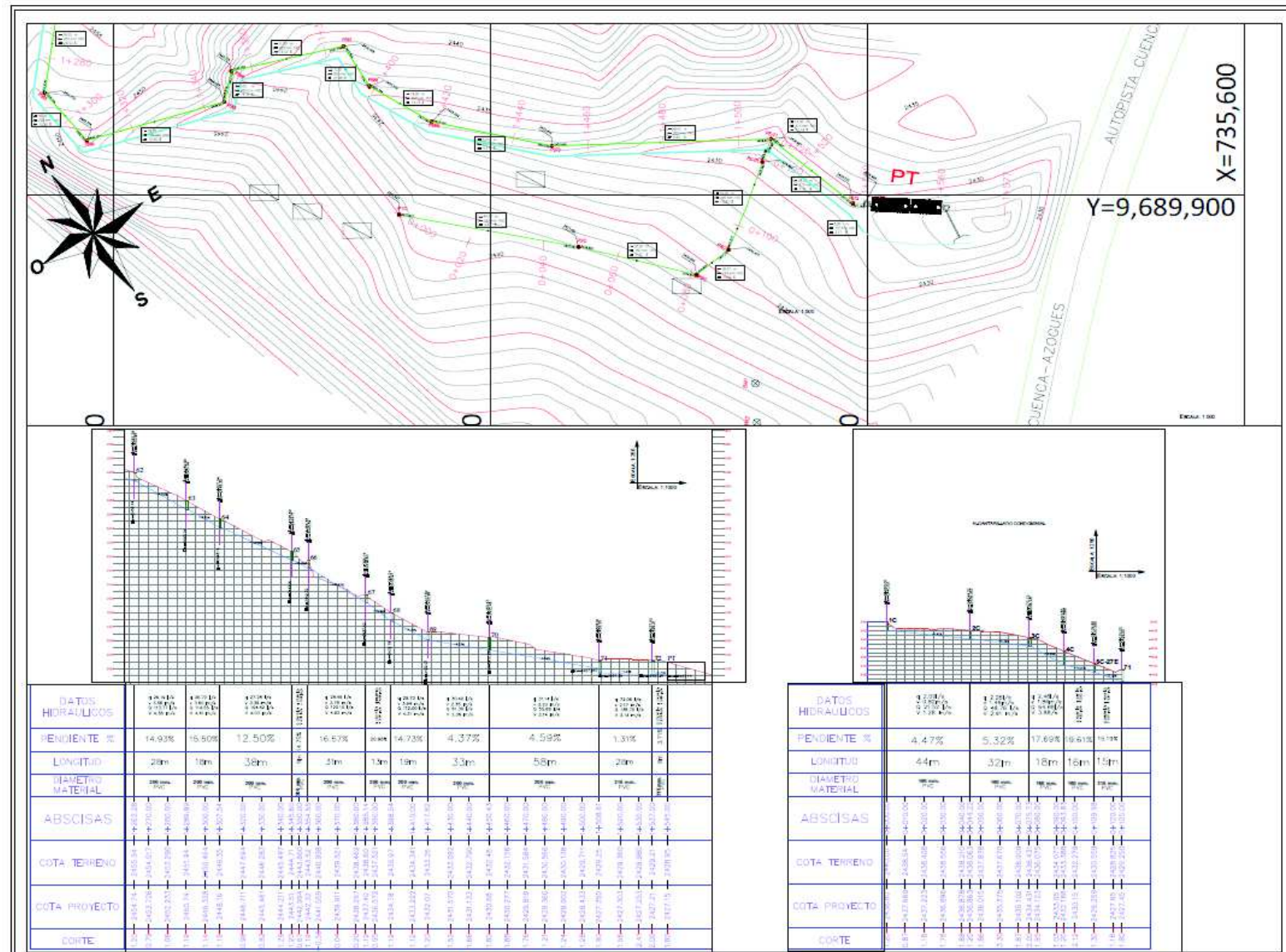
Anexo 8



E:\Mis Documentos\Escritorio\LINO FABIAN\PLANOS V2.1.dwg, 25/11/2015 2:22:53, DWG To PDF.pc3



En: Mis Documentos\Escritorio\LINO FABIAN\PLANCOS V2.1.dwg, 25/11/2015 2:33:41, DWG To PDF.pc3



ESTUDIO DE LA RED DE ALICATAMIENTO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE BARRIO DE LA FAMILIA JOSE LUIS

ESCALA: 1:100

UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

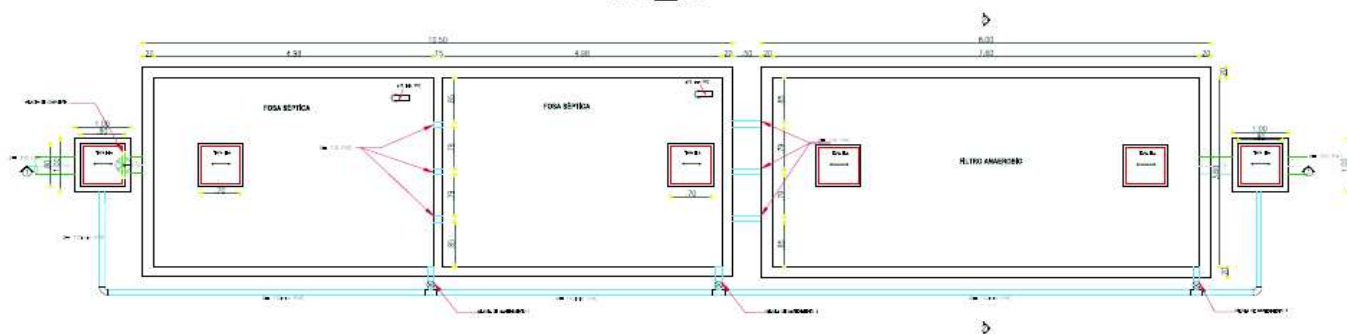
REVISIONES:

CONTENIDO:

HOJA: 5/7

PLANTA

ESCALA 1:40



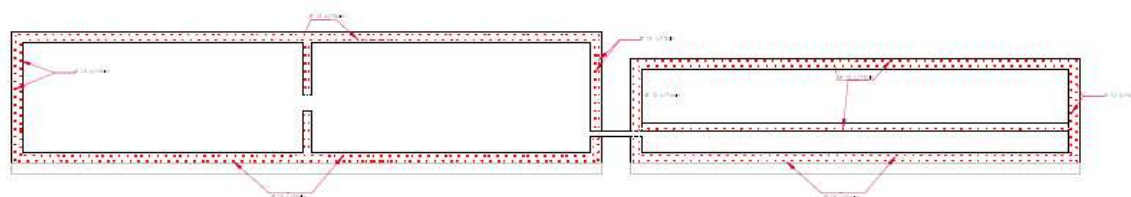
ELEVACIÓN CORTE 1-1

ESCALA 1:40



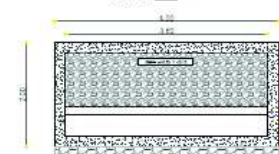
ACERO ESTRUCTURAL

ESCALA 1:40



ELEVACIÓN CORTE 2-2

ESCALA 1:40



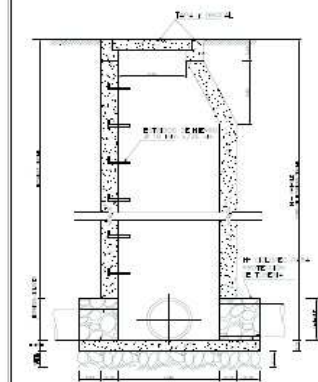
UBICACION



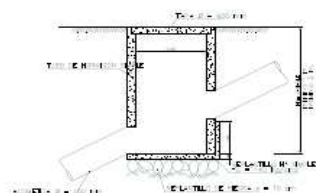
PLANILLA DE HIERROS

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	ACERO ESTRUCTURAL	1.00	M3
2	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3
3	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3
4	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3
5	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3
6	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3
7	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3
8	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3
9	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3
10	ACERO DE REFORZAMIENTO	1.00	M3

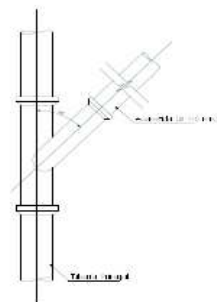
REVISOR DE LA PISO DE ALICANTAMENTO SANTO DOMINGO PARA LA COMPAÑIA DE MANEJO DE LA FAMILIA JUVENIL	
ESCALA: LAS REDES	UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
REVISIONES:	REVISOR: [Firma]
CONTENIDO:	CONTENIDO: [Firma]
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	HOJA: 6/7



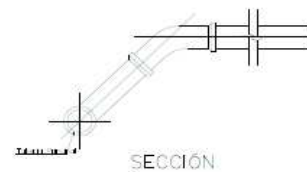
POZO DE REVISIÓN PRIMARIO



POZO DOMILIARIO



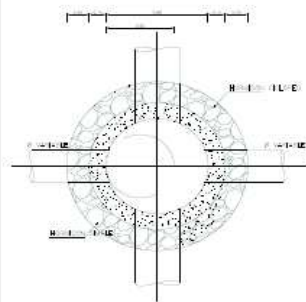
INSTALACIONES DOMILIARIAS PROFUNDAS



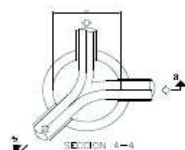
INSTALACIONES DOMILIARIAS POCO PROFUNDAS



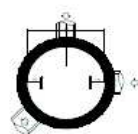
UBICACION



POZO DE REVISIÓN PLANTA



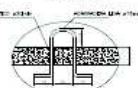
POZO DE REVISIÓN SECUNDARIO



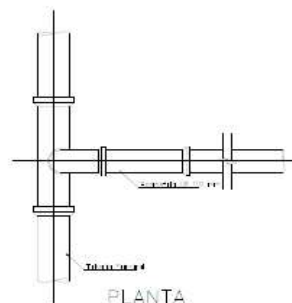
TAPA



DETALLE A



DETALLE B



PLANTA

		INSTITUTO DE LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO PARA LA COMUNIDAD DE BUNIA EN LA PARROQUIA JAYIN LITORAL	
ESCALA:	LAS NOMENCLATURAS:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
REVISIONES:		ELABORADO POR:	
CONTENIDO:		CARGA APROPIADA DEL DISEÑO	
DETALLES CONSTRUCTIVOS		HOJA: 7/7	