



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 LAS COMUNIDAD EL CISNE, DE
LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON
AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR.**

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

Autor: DIEGO PAÚL ARGUDO VÉLEZ

Director: ING. WILLER EDMUNDO BARRERA PINOS

Cuenca-Ecuador

2015

DECLARACIÓN

Yo, Diego Paúl Argudo Vélez, 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.

DIEGO PAÚL ARGUDO VÉLEZ

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Diego Paúl Argudo Vélez, bajo mi supervisión.

ING. EDMUNDO BARRERA

DIRECTOR

DEDICATORIA

A mi familia quienes con cariño, paciencia y esmero me brindaron su apoyo incondicional en el proceso de mi carrera profesional. A las personas cercanas y compañeros quienes fueron parte fundamental durante esta etapa de mi vida.

Dedicación especial a mis padres, compañeros, y enamorada, quienes no dejaron de apoyarme y me impulsaron siempre a seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Un sincero agradecimiento a mis padres y hermanos quienes han sido un pilar fundamental en el proceso de formación académica y culminación de mi carrera profesional.

A todos quienes me brindaron la oportunidad de compartir en este trayecto de mi vida universitaria compartiendo inolvidables experiencias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN	2
CERTIFICACIÓN	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	6
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE CUADROS	11
LISTA DE GRÁFICOS.....	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	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
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
1.5.2.1 Clima.....	18
1.5.2.2 Hidrografía.....	18
1.5.2.3 Orografía.....	19
1.6 SERVICIOS BÁSICOS	19
1.6.1 Servicio De Abastecimiento De Agua.....	19
1.6.2 Servicio De Energía Eléctrica.....	19
1.6.3 Recolección De Basura.....	19
1.6.4 Telefonía Convencional	20
1.6.5 Centros Educativos	20
1.7 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS.....	21
CAPÍTULO II. INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN	21
2. ANALISIS POBLACIONAL	21
2.1 MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA.....	21

2.1.1 Crecimiento Lineal	21
2.1.2. Crecimiento Geométrico.....	23
2.1.3. Crecimiento Logarítmico o Exponencial.....	23
CAPÍTULO III. ESTUDIOS PRELIMINARES	25
3. ESTUDIOS PRELIMINARES.....	25
3.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO	25
3.2 ESTUDIOS DEL SUELO.....	25
3.2.1 Caracterización Del Suelo	25
3.2.2 Características Físicas	25
3.2.2.1 Textura	25
3.2.2.2 Estructura	26
3.2.2.3 Color	26
3.2.2.4 Permeabilidad.....	27
3.2.2.5 Porosidad	27
3.2.3 Analisis Granulometrico.....	27
3.2.4 Limite Líquido	28
3.2.5 Limite Plástico.....	28
3.2.6 Índice De Plasticidad.....	28
3.2.7 Proctor Modificado.....	29
3.2.8 Compresión Simple.....	29
3.3 ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	29
3.3.1 BALANCE HÍDRICO	31
3.4 ESTUDIO OROGRÁFICO	32
CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	35
4. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	35
4.1 CRITERIOS DE DISEÑO.....	35
4.1.1 Velocidad	35
4.1.2 Diámetro.....	36
4.1.3 Pendiente.....	36
4.1.4 Rugosidad	36
4.1.5 Ubicación Y Profundidad De Las Tuberías.....	36
4.1.5.1 Ubicación	36
4.1.5.2 Profundidad	36
4.1.6 Pozos y Cajas de Revisión.....	37
4.1.6.2 Pozos De Salto.....	38

4.1.7 Coeficiente De Retorno	38
4.1.8 Dotación De Agua Potable	38
4.1.9 Factor De Mayorización	39
4.2 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO	39
4.2.2 Caudal De Infiltración	40
4.2.3 Caudal De Contribución Por Instalaciones Ilícitas	40
4.3 FORMULAS PARA EL DISEÑO.....	40
4.4 DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO TABLA DE CÁLCULO	42
4.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	47
4.5.1 Tabla De Cálculo (Excel)	47
4.5.1.1 Ventajas	47
4.5.1.2 Desventajas.....	48
4.5.2 Programa Autocad Civil 3d.....	48
4.5.2.1 Ventajas	48
4.5.2.2 Desventajas.....	48
CAPITULO V. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	50
5.1 Introducción	50
5.2 Calculo de la fosa séptica.....	50
5.3 Calculo del Filtro Anaerobio	51
CAPÍTULO VI. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	52
CAPÍTULO VII. PRESUPUESTO.....	93
7.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	93
7.2 PRESUPUESTO REFERENCIAL:	93
7.3 CRONOGRAMA VALORADO	93
CAPÍTULO VIII. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	94
8.1 Replanteo y nivelación.....	94
8.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA.....	95
8.3 ABATIMIENTO DEL NIVEL FREATICO	97
8.4 EXCAVACIÓN A MANO	97
8.5 RELLENO Y TAPADO DE ZANJAS.....	99
8.6 DESALOJO DE MATERIAL	100
8.7 ENTIBADO	101
8.8 COLOCACIÓN DE TUBERIAS PVC	102
8.9 POZOS DE REVISIÓN	104
8.10 ARREGLO DE VIA CON EQUIPO PESADO.....	106

8.11 CATASTRO DE ALCANTARILLADO	107
8.12 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON	107
8.13 Hormigón Simple 210 Kg/cm2	108
8.14 INSTALACIÓN Y SUMINISTRO DE TUBERIAS DE HORMIGÓN	110
8.15 SUMINISTRO TUBERIA PVC	111
8.16 MATERIAL DE REPOSICION.....	114
8.17 SUMINISTRO MATERIAL DE LASTRE PARA VIAS.....	115
8.18 SUM,-INS, GEOTEXTIL	116
8.19 SUMINISTRO Y COLOCACION GRAVA	117
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.....	121
8.25 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LETRERO INFORMATIVO.....	121
8.26 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES	123
8.27 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CINTA	124
8.28 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTE DELINEADOR.....	124
8.29 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONOS	125
8.30 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE SEGURIDAD.....	127
CONCLUSIONES	128
RECOMENDACIONES	129
BIBLIOGRafía.....	130
ANEXOS	131

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del proyecto18

LISTA DE CUADROS

Cuadro 3: INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y ESTUDIANTES DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA.....20

Cuadro 4: DOTACIONES RECOMENDADAS38

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: ESCUESTA SOCIO ECONOMICA.....	131
Anexo 2: LIBRETA TOPOGRÁFICA.....	120
Anexo 3: ESTUDIO DE SUELOS.....	128
Anexo 4: TABLA CIVIL 3D.....	131
Anexo 5: Apus.....	135
Anexo 6: Cronograma.....	138
Anexo 7: Fotos.....	142
Anexo 8: Planta de tratamiento.....	143
Anexo 9: Planos.....	168

RESUMEN

El proyecto "ESTUDIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD EL CISNE DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR" se realizara 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 analizarán los aspectos físicos de la comunidad El Cisne (ubicación, características físicas, características ambientales), el análisis poblacional de la zona, 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 ejecutara bajo las normas de construcción de nuestro país.

Como toda obra, esta causa impactos ambientales sean estos positivos o negativos, se presentara un estudio de impacto ambiental el cual contara con un plan de mitigación para evitar daños permanentes en el medio ambiente.

Con el diseño del sistema de alcantarillado sanitario culminado se realizara el cálculo del presupuesto de la obra donde se analizara 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 "ESTUDIOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LAS COMUNIDADES EL CISNE DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA, CANTON AZOGUES, PROVINCIA CAÑAR", 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 aforementioned 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

Es indispensable para toda población la dotación de servicios básicos. Uno de los principales problemas de la comunidad El Cisne perteneciente a la parroquia de Javier Loyola es que carece de la red de alcantarillado sanitario y en vista al crecimiento poblacional de la zona es preciso solucionar el problema.

En virtud de ello se presenta el Estudio y Diseño de Alcantarillado Sanitario, encaminado a disminuir las condiciones de insalubridad y contaminación que podría producirse en un futuro en esta comunidad, mejorando las condiciones sanitarias locales, eliminando focos de contaminación, y protegiendo al medio ambiente con un servicio adecuado. Generando así oportunidades de desarrollo turístico, económico y comercial de la comunidad El Cisne.

Para realizar el diseño de la red de alcantarillado sanitario se tomará 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 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 El Cisne 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 El Cisne 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, promoviendo un manejo adecuado de aguas residuales y una disposición correcta de excretas, que mejorarán la calidad de vida de los habitantes de la comunidad El Cisne.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

El presente trabajo de investigación tiene como objeto contar con el diseño definitivo del sistema de alcantarillado para la comunidad El Cisne, de la parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia del Cañar.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Socializar el estudio con la población beneficiada.
- Obtener aspectos físicos de la zona en estudio.
- Efectuar una investigación y evaluación de la población a servir
- Realizar estudios preliminares (topográficos, suelos, hidrológicos, etc.) con fines de diseñar el presente proyecto.
- Proponer el diseño de la red de alcantarillado sanitario.
- Proponer el diseño de la planta de tratamiento.
- 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 El Cisne.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Al no disponer de un sistema de alcantarillado sanitario, los habitantes de la comunidad El Cisne depositan las aguas servidas a los afluentes más cercanos a sus viviendas y realizan sus necesidades biológicas al aire libre, generando un grave problemas de salubridad e impacto ambiental al sector y comunidades cercanas. Debido a este problema es necesaria la elaboración del estudio de la red de alcantarillado sanitario para conducir estas agua residuales de una manera correcta, técnica y ambiental hacia un colector existente, construido por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Azogues (EMAPAL).

1.5 ASPECTOS FÍSICOS

1.5.1. Ubicación

La comunidad El Cisne está ubicada en la región sur del Ecuador, al noreste de la cabecera parroquial de Javier Loyola, cantón Azogues, provincia Cañar, en las coordenadas geográficas N: 9690359.31 E: 735148.64 (UTM) con altitud promedio de 2499 msnm¹.

¹ Google Earth 2013, Datum WGS84.

Figura 1: Ubicación del proyecto

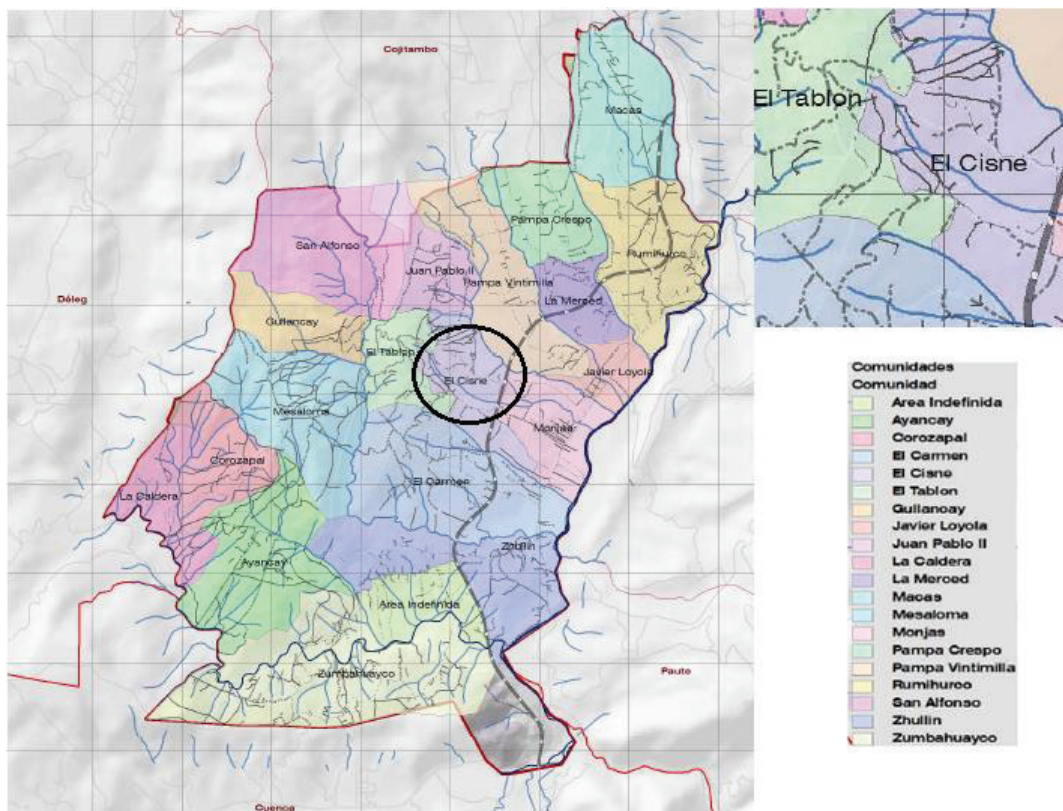


Imagen 1 Ubicación del proyecto.

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

1.5.2. Características Físicas

1.5.2.1 Clima

El clima de la comunidad El Cisne se caracteriza por ser ecuatorial mesotérmico seco a semi-húmedo, según la clasificación de Pourrut (1993)² tiene una temperatura de templado a cálido con una media anual de 17 ° centígrados. Las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 y 1000 mm y se reparten en dos estaciones lluviosas, de febrero a mayo y de octubre-noviembre y la estación seca principal va de junio a septiembre.

1.5.2.2 Hidrografía

La comunidad El Cisne se encuentra dentro de la micro cuenca del río Burgay Bajo en el sector noreste cortando desde Zhullín y Mesaloma territorio arriba, abarcando con el 65% de la parroquia

² Google Earth 2013, Datum WGS84.

Javier Loyola³.

El principal cuerpo de agua que cruza por la parroquia es el río Burgay, no existen quebradas con cauces de agua permanente, el flujo de caudales se manifiesta en épocas de invierno y en muchas ocasiones con fuertes escorrentías que pueden arrastrar gran cantidad de sedimentos debido a los terrenos erosionados.

1.5.2.3 Orografía

La superficie total de la parroquia es de 2996,98 ha., 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 en la parte occidental y un perfil más suave hacia la zona del valle del río Burgay⁴

1.6 SERVICIOS BÁSICOS

1.6.1 Servicio De Abastecimiento De Agua

El servicio en su mayoría se recibe a través de la Junta Administradora Regional de Agua Potable de Pampa Vintimilla que tiene representantes en cada una de las comunidades del sector.

El sistema de abastecimiento de agua no abastece a toda la población, según EMAPAL y los moradores del sector.

Si bien un alto porcentaje de las unidades de vivienda de la parroquia se abastecen por red pública, conviene señalar que las viviendas son abastecidas con agua entubada, por lo que casi toda la comunidad El Cisne opta por hacer hervir el agua para que sea consumible, existen muy pocas personas que compran el agua embotellada⁵.

1.6.2 Servicio De Energía Eléctrica

La comunidad El Cisne posee un servicio de energía eléctrica de calidad, ya que toda la población se halla abastecida en su totalidad.

1.6.3 Recolección De Basura

La comunidad El Cisne carece en su totalidad de la recolección de los desechos sólidos lo que causa malestar de los habitantes, por lo que todavía se aprecian prácticas de quema, entierro o

³Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.

⁴Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnostico sectorial.

⁵Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

arroyo en terrenos baldíos y quebradas⁶

1.6.4 Telefonía Convencional

En la comunidad El Cisne se observa con claridad que no existe una cobertura adecuada, ya que el 81.82%⁷ de las viviendas no dispone del servicio de telefonía convencional.

1.6.5 Centros Educativos

La comunidad de El Cisne 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 Educativas⁸.

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 la salida de los jóvenes hacia cantones vecinos para obtener este servicio de educación. (Ver cuadro 3)

Cuadro 1: INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y ESTUDIANTES DE LA PARROQUIA JAVIER LOYOLA

NOMBRE DE LA CIÓN	INSTITU-	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.FRAY VACAS GALINDO		PRIMARIO	43	3
VICENTE CABRERA VEGA		PRIMARIO	23	2
VICTORIA IZQUIERDO		PRIMARIO	9	
JAVIER LOYOLA		MEDIO	166	11
TOTAL			625	57

Fuente: Ministerio de Educación 2011.

⁶Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

⁷Dato tomado de la encuesta socioeconómica. Anexo 1.

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

1.7 ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

Los aspectos socio económicos son de gran importancia para la formulación de las acciones de desarrollo de la comunidad El Cisne para ello se ha realizado una encuesta socio-económica que consiste en determinar el movimiento económico y social de la comunidad y comprender de mejor forma la estructura económica existente.

El resumen y análisis de la encuesta ver en el Anexo 1.

CAPÍTULO II. INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN

2. ANALISIS POBLACIONAL

2.1 MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

Mediante el uso de varios métodos se determinará la evaluación de la población futura, la cual depende de diferentes factores. Entre los que se puede citar están: los económicos, ambientales y desarrollo turístico e industrial.

La base de cualquier tipo de proyecto de población son los censos, existiendo diferentes métodos para obtener la población futura de la manera más aproximada. Entre los principales se tiene:

2.1.1 Crecimiento Lineal

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

Se debe tener en cuenta que el método aritmético tiene dos fórmulas, la primera; en la que utiliza el índice de crecimiento k_a y la segunda que utiliza el índice de crecimiento r en porcentaje⁹.

Índice de crecimiento k_a :

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

En donde:

k_a : Índice de crecimiento en (hab/año)

P_1 : Población del censo inicial (hab)

P_2 : Población del último censo (hab)

t_1 : Año del censo inicial

t_2 : Año del último censo

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 será¹⁰:

Índice de crecimiento anual: $Ka = \frac{P_2 - P_1}{m}$ índice de crecimiento futuro: $Kf = Ka \cdot n$

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

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

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

Dónde:

P_f : Población futura

P_0 : Población inicial (último censo)

n : Período de diseño

En donde tenemos:

$$k_{a1} = \frac{97-69}{2010-2001} = 3,1 \frac{\text{hab}}{\text{año}} \quad k_{a2} = \frac{99-97}{2014-2010} = 0,5 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

$$k_{a\text{promedio}} = \frac{3,1 + 0,5}{2} = 1,80 \frac{\text{hab}}{\text{año}}$$

Por lo tanto:

$$P_f = P_0 + k_a \cdot n$$

$$P_f = 120 + 1,80 \cdot (20)$$

$$P_f = 156 \text{ hab}$$

Índice de Crecimiento r (%):

$$P_f = P_0(1 + r \cdot n) \text{ Ecu. (2.4)}$$

Dónde:

r : 1 %(sierra)

r : 1 %(costa)

P_f : Población futura

P_0 : Población inicial (último censo)

n : Período de diseño

Por lo tanto:

$$P_f = P_o(1 + r \cdot n)$$
$$P_f = 120(1 + (1\% \cdot 20))$$
$$P_f = 144 \text{ hab}$$

2.1.2. Crecimiento Geométrico

El crecimiento poblacional será geométrico cuando el aumento de la población es proporcional al tamaño de esta¹¹.

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

Dónde:

- P_f :** Población futura
- P_o :** Población inicial (último censo)
- r :** Índice de crecimiento en %
- n :** Periodo de diseño en años

En donde tenemos:

$$r = 1\% \text{ (sierra)} \qquad r = 1,5\% \text{ (costa)}$$

Por lo tanto:

$$P_f = P_o \cdot (1 + r)^n$$
$$P_f = 99 \cdot (1 + 1\%)^{20}$$
$$P_f = 121 \text{ hab}$$

2.1.3. Crecimiento Logarítmico o Exponencial

Si el crecimiento de la población es de tipo exponencial, la población se proyecta a partir de la siguiente ecuación¹²:

$$\frac{dP}{dT} = k_g P \qquad \frac{dP}{P} = k_g dT$$

11UCACUE Ingeniería Civil Cap. 2 Análisis Poblacional
12UCACUE Ingeniería Civil Cap. 2 Análisis Poblacional

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

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

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

$$\ln Pf = \ln Po + Kg * n \quad \text{Ecu. (2.7)}$$

Dónde:

Pf: Población futura.

Po: Población inicial (último censo)

Kg: Índice de crecimiento en hab/año

n: periodo de diseño en años

Tenemos:

$$k_{g(2010-2001)} = \frac{L_n 97 - L_n 69}{2010 - 2001} = 0,0378 \quad k_{g(2014-2010)} = \frac{L_n 99 - L_n 97}{2014 - 2010} = 0,005$$

$$k_{g(\text{promedio})} = \frac{0,0378 + 0,005}{2} = 0,0214$$

Por lo tanto:

$$\ln Pf = \ln Po + Kg * n$$

$$\ln Pf = \ln(99) + (0,0214)(20)$$

$$\ln Pf = 5,023$$

$$Pf = e^{5,023}$$

$$Pf = 151 \text{ hab.}$$

CAPÍTULO III. ESTUDIOS PRELIMINARES

3. ESTUDIOS PRELIMINARES

3.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación de los diferentes rasgos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realiza un levantamiento taquimétrico que consiste en medir ángulos, distancias horizontales y verticales para determinar su posición y sus cotas con altura sobre el nivel del mar georeferenciado en coordenadas UTM.

(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 nos permite conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en cada capa según la 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 soportar¹³.

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

3.2.2 Características Físicas

El tipo de suelo que se haya en la zona de implantación del proyecto es del tipo arcilloso, el cual tiene las siguientes características; una buena plasticidad cuando esta húmeda y una gran resistencia a la compresión y tensión¹⁴.

3.2.2.1 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.

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

14 http://www.academia.edu/6386237/PROPIEDADES_FISICAS_Y_MECANICAS_DE_LOS_SUELOS

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 2 CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DEL SUELO

Fuente: www.academia.edu/propiedadesdisicasyquimicasdelosuelos.htm

Elaboración: www.academia.edu

3.2.2.2 Estructura

La estructura del suelo se define por la forma en que se agrupa las partículas individuales de arena, limo y arcilla. Cuando las partículas se agrupan toman el aspecto de los llamados agregados.

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.¹⁵

Cuadro 4: FORMA Y ORDENACION 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.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/estructura.htm

Diseñada por el USDA

3.2.2.3 Color

El color de las arcillas depende de sus componentes y puede usarse como una medida indirecta de ciertas propiedades. El color varía con el contenido de humedad, donde tenemos:

- El color rojo indica contenido de óxido de hierro y manganeso

¹⁵<http://www.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/estructura.htm>

- El color amarillo indica óxidos de hierro hidratado
- El color blanco y el gris indican presencia de cuarzo, yeso y caolín.
- El color negro y marrón indican materia orgánica.

3.2.2.4 Permeabilidad

La permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire, lo cual dependerá de los vacíos o espacios de aire que tenga un suelo y si estos están intercomunicados; un suelo grueso tendrá mas vacios que un suelo fino, por lo que tendrá mayor permeabilidad.¹⁶

3.2.2.5 Porosidad

La porosidad se mide como la consecuencia de la textura y estructura del suelo, es decir su sistema de espacios vacíos o poros. A los poros de un suelo se los distinguen en: macroscópicos y microscópicos. Los macroscópicos son de notables dimensiones, y generalmente llenos de aire, en efecto, el agua los atraviesa rápidamente, impulsada por la fuerza de la gravedad.

Los microscópicos 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

Este análisis nos permite obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Se los puede clasificar mediante sistemas de ensayo conocidos como AASHTO o SUCS. Para obtener la distribución de tamaños se emplean tamices normalizados y numerados dispuestos en orden descendente.

Para suelos con tamaño de partículas mayor a 0,074 mm. Se utiliza el método de análisis mecánico mediante tamices de abertura y para suelos de tamaño inferior se utiliza el método del hidrómetro basado en la ley de Stokes¹⁷.

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

17 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
N° 4	5	4,76	
N° 10	2	2,00	} ARENA MEDIA
N° 20	0,90	0,84	
N° 40	0,50	0,42	
N° 60	0,30	0,25	} ARENA FINA
N° 140	0,10	0,105	
N° 200	0,08	0,074	

Imagen 2 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. De a esta definición los suelos plásticos tienen en 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 nula¹⁸.

3.2.5 Limite Plástico

Es la propiedad que presentan los suelos para 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 Limite 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 expansividad 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

¹⁸ http://www.lms.uni.edu.pe/EXPOSICIONES/Limite%20liquido%20y%20plastico_ppt

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 Atterberg, 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 (curvade 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)¹⁹.

3.2.8 Compresión Simple

El ensayo de compresión simple se realiza con la finalidad de determinar la resistencia o esfuerzo ultimo del suelo a la compresión no confinada, mediante la aplicación de un 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:

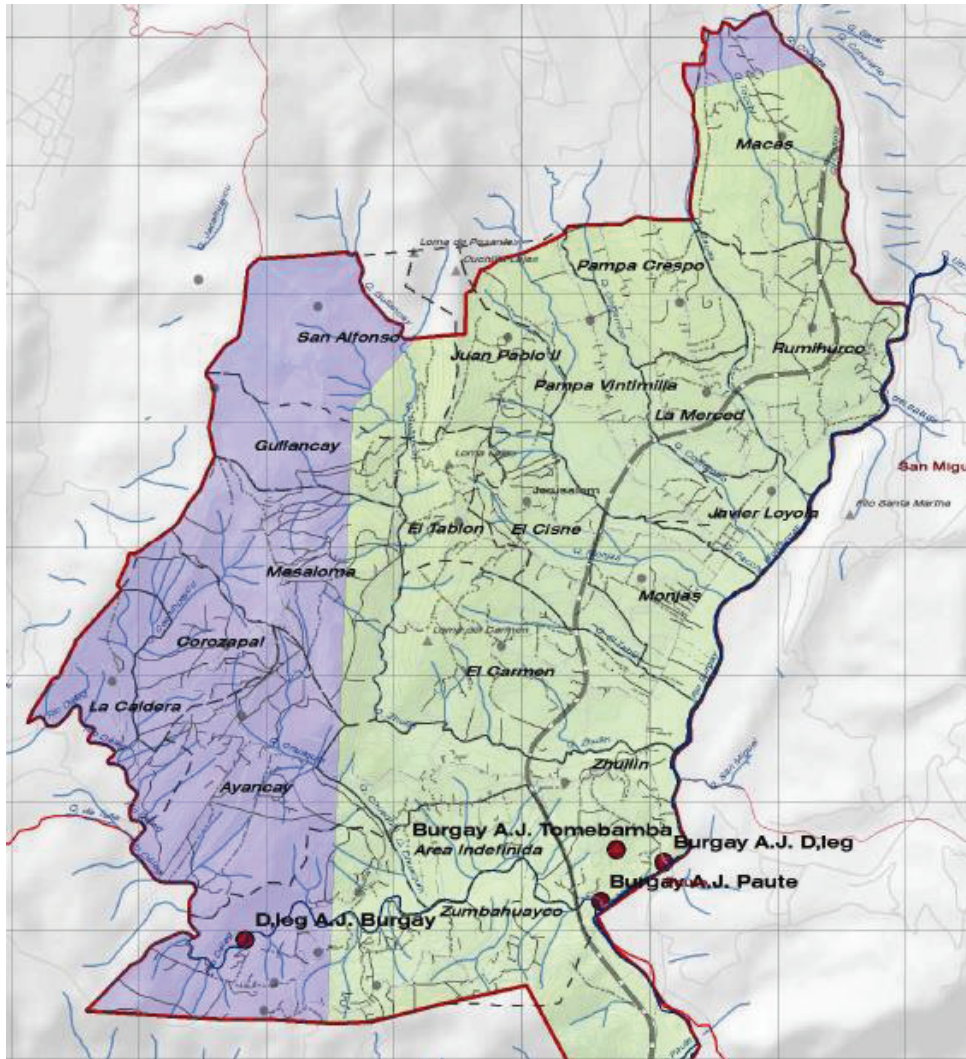
- Micro cuenca del río Burgay Bajo con el 65% y se encuentra ocupando la mayor parte del territorio en el sector noreste donde esta ubicada la comunidad de Pampa Crespo, esta microcuenca corta desde Zhullín y Mesaloma territorio arriba hast allegar a las comunidades de macas y San Alfonso
- Micro cuenca 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 parroquia²⁰.

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

¹⁹ <http://www.lms.uni.edu.pe/Proctor%20Modificado.pdf>

octubre, según el estudio de asistencia técnica en hidrología y evaluación de alternativas de gestión de los recursos hidrológicos para CG Paute²¹ 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 respectivamente²².



21 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

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

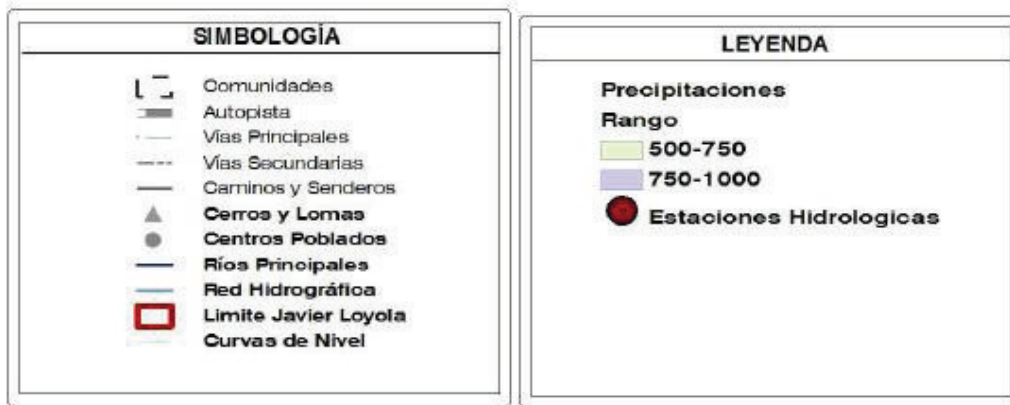


Imagen 3 Precipitación de la Parroquia J. Loyola

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

3.3.1 BALANCE HÍDRICO

Según el estudio de Timbe E. (2008)²³ los datos de déficit o superávit²⁴ expresa que únicamente los meses de marzo y abril presentan un 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.

²³ 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.

²⁴ El valor es positivo (superávit) cuando la precipitación media en una zona es mayor a la evapotranspiración, caso contrario se tiene un déficit.

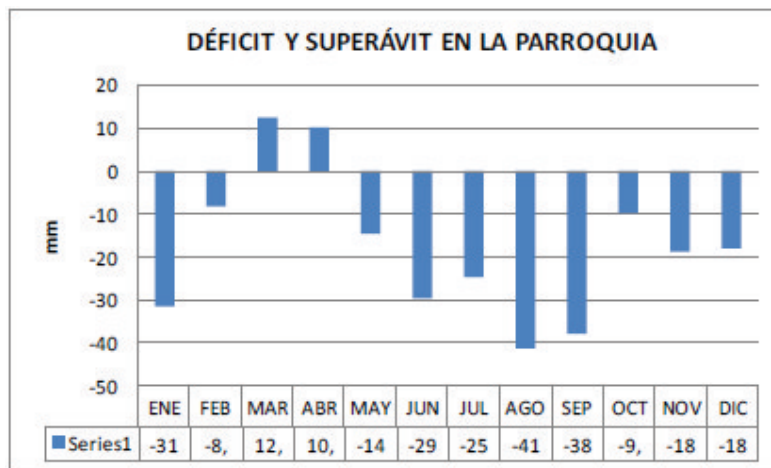


Imagen 4 DÉFICIT/SUPERÁVIT HÍDRICO DE LA PARROQUIA

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial parroquia Javier Loyola Cap. 2 diagnóstico 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 Burgay²⁵.

La comunidad El Cisne tiene una superficie de 106,56 ha. En este sector predominan las pendientes en el rango del 5 al 12%, del 12 al 25%, y del 25 al 50%, permitiendo la ocupación con usos urbanos en la comunidad.

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

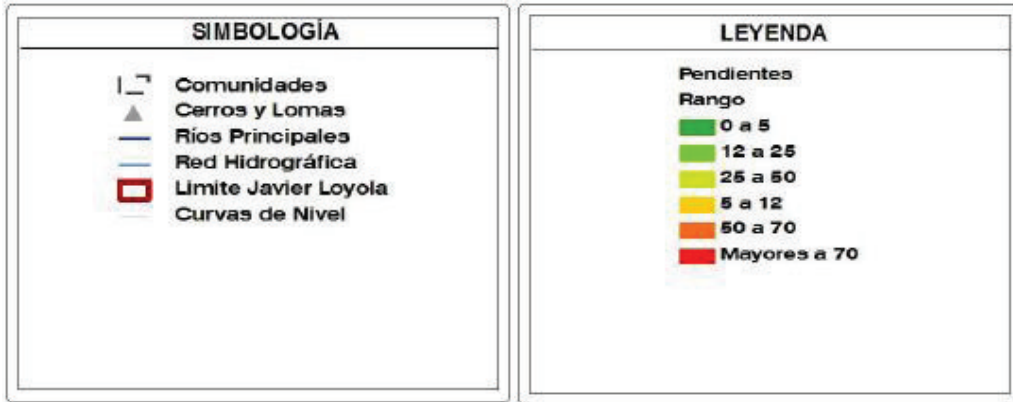
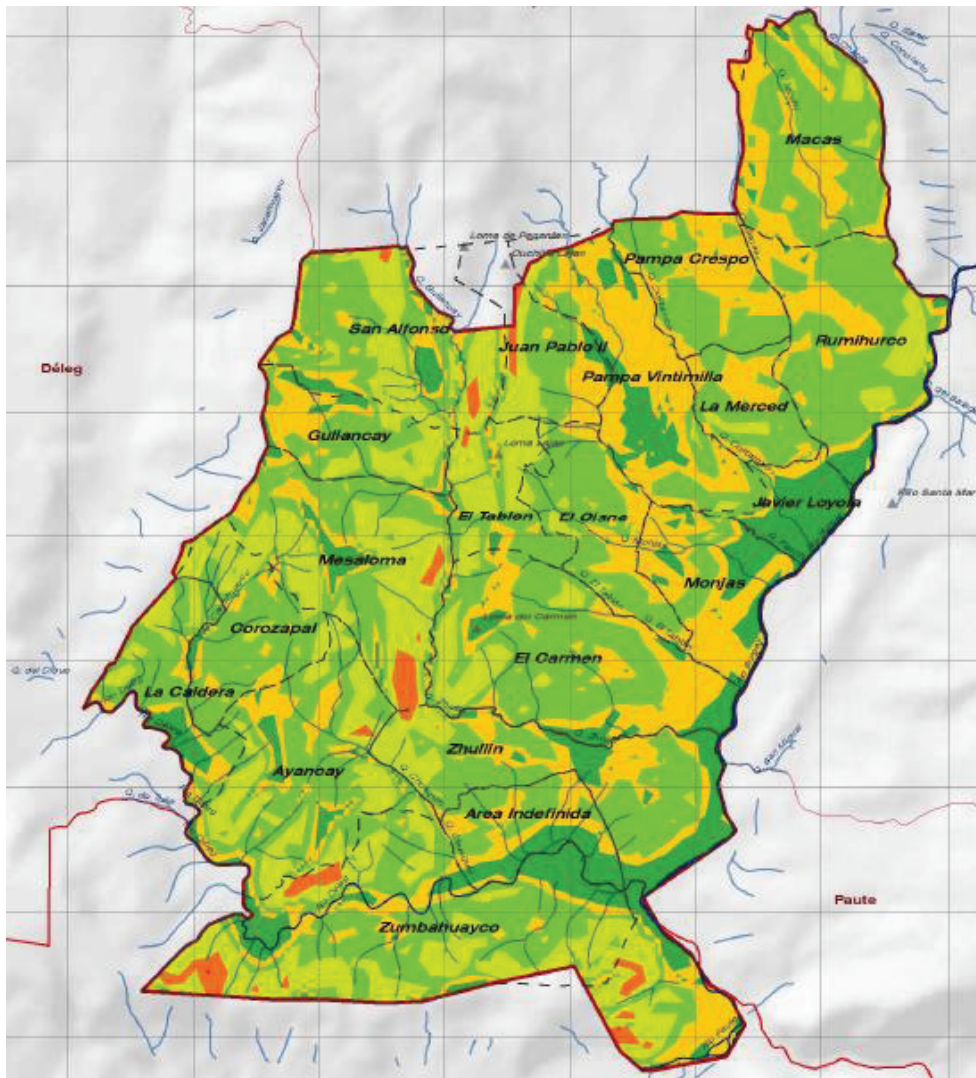


Imagen 5 Orografía de la Parroquia J. Loyola

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.)
- Compilación de teoría, formulas y normas para el diseño de sistemas de alcantarillado sanitario (UCACUE).

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

Cuadro5: 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	4,5	0,011

Fuente: CODIGO ECUATORIANO UNIFICADO

4.1.2 Diámetro

Por razones de mantenimiento, el diámetro mínimo de la red colectora de aguas residuales será de 200 mm y en conexiones domiciliarias 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.

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 ejes²⁶.

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.

²⁶Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (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 colectores²⁷.

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. De acuerdo al cuadro 6

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 llegara 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 caso²⁸.

²⁷Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

²⁸Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

4.1.6.2 Pozos De Salto

Para los pozos de salto se ha considerado las siguientes normas:

- 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 agrandara el diámetro del pozo y se colocara 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 diseñaran 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 q estadísticamente está en el 80%.

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 públicos en el siguiente cuadro se presenta algunas dotaciones recomendadas.

Cuadro 2: DOTACIONES RECOMENDADAS

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

Fuente: INEN

4.1.9 Factor De Mayorización

Es la relación entre el caudal máximo instantáneo y el caudal medio diario, en un mismo periodo²⁹.

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 por³⁰:

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

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}), 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

²⁹Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

³⁰Código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias (Código Ecuatoriano Unificado).

4.2.2 Caudal De Infiltración

Se refiere a la cantidad de agua que ingresa al sistema de alcantarillado desde el subsuelo, a través de tuberías defectuosas, de sus uniones, conexiones y estructuras de los pozos de revisión. El caudal de infiltración viene dado por la siguiente expresión³¹:

$$Q_{INF} = 0.1 * AEcu. (4.3)$$

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 día³²:

4.3 FORMULAS PARA EL DISEÑO

Para el diseño de la red de alcantarillado sanitario se toma en cuenta varios factores como: determinar el caudal, 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:

³¹ Empresa Pública de telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca (E.T.A.P.A.)

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

Velocidad: $V = \frac{0,397}{n} \cdot D^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$ Ecu. (4.5)

Continuidad: $Q = V \cdot A$ Ecu. (4.6)

Caudal: $Q = \frac{0,312}{n} \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$ Ecu. (4.7)

- Para tuberías con sección parcialmente llena:

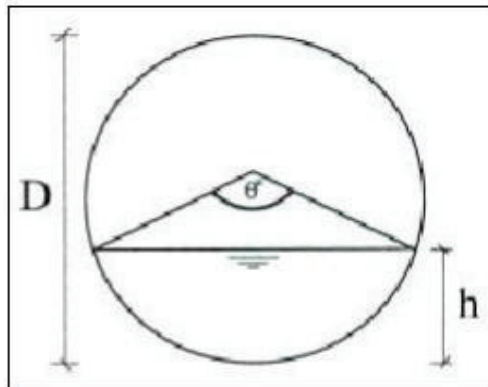


Imagen 9 Tuberías con sección parcialmente llena

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

El grado central θ en grado sexagesimal:

$$\theta = 2 \cdot \arccos\left(1 - \frac{2 \cdot d}{D}\right) \text{ Ecu. (4.8)}$$

Radio hidráulico:

$$rh = \frac{D}{4} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen}\theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right) \text{ Ecu. (4.9)}$$

Velocidad:

$$v = \frac{0,397 \cdot D^{\frac{2}{3}}}{n} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen}\theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \text{ Ecu. (4.10)}$$

Caudal:

$$q = \frac{D^3}{7257,15 \cdot n \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta)} \cdot (2 \cdot \pi \cdot \theta - 360 \cdot \text{sen} \theta)^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.11)}$$

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.

$$\tau = \rho \cdot g \cdot rh \cdot S \quad \text{Ecu. (4.12)}$$

Dónde:

- ρ : Densidad del agua (1000 kg/cm^3)
- g : Gravedad ($9,81 \text{ kg/seg}^2$)
- 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, que contienen 36 columnas, las cuales se detallan a continuación:

Cuadro7: DATOS TÉCNICOS

DATOS TÉCNICOS :		
Área del Proyecto	16.250	Ha.
Dot. Media Fut. de Agua Potable	160	lit/hab/día
Aportación por consumo de Agua P.	80	%
Población futura	157	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

Columna 1.- Contiene el nombre de la calle en la cual se encuentra el tramo correspondiente.

Columna 2.- Contiene los números de los pozos de revisión pertenecientes al tramo correspondiente, tanto de inicio como de salida del tramo.

Columna 3.- Contiene el nombre de tramo comprendido entre los pozos señalados anteriormente.

Columna 4.- Indica la longitud correspondiente al tramo en metros (m.).

Columna 5.- Contiene el área parcial que aporta directamente al tramo considerado en hectáreas (Ha).

Columna 6.- Contiene la población parcial que aporta directamente al tramo, dado por la multiplicación del área de aportación parcial (celda "E27") por la densidad poblacional (**celda "F14"**).

Columna 7.- Corresponde a la población acumulada hasta el tramo en estudio, es decir la sumatoria de todas las poblaciones parciales anteriores al tramo analizado, sumada la población de este tramo.

Columna 8.- Se registra el factor de mayorización de Harmon que se obtiene con la siguiente fórmula:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad \left(P = \frac{\text{Poblacion acumulada}}{1000} \right) \quad \text{ECU. (4.12)}$$

Columna 9.- Contiene el caudal parcial de aguas servidas de cada tramo, para lo cual se considera la dotación futura de agua potable (celda "F11"), el coeficiente de aportación al alcantarillado

(celda "F12"), y la población parcial que aporta al tramo (**columna 6**).

$$Q_{\text{parc}} = \frac{\text{Dotacion} \times \text{Coef. Aportacion}}{86400} \times \text{Poblacion parcial} \quad \text{Ecu. (4.13)}$$

Columna 10.- Corresponde al caudal parcial acumulado que aporta al tramo, es decir la sumatoria de todos los caudales parciales (**columna 9**) que aportan al tramo analizado.

Columna 11.- Corresponde al caudal máximo instantáneo de las aguas servidas, el cual se obtiene multiplicando el caudal acumulado (**columna 10**) por el factor de mayoración (**columna 8**).

$$Q_{\text{max}} = Q_{\text{acum}} \times \text{Fact. Mayoración} \quad \text{Ecu. (4.14)}$$

Columna 12.- Representa el valor del área de aportación (**columna 5**).

Columna 13.- Registra los caudales parciales de infiltración, para el cual utilizamos el valor del coeficiente de infiltración (**celda "F17"**) transformado en lts./seg./Ha, multiplicado por el área de aportación parcial (**columna 12**).

$$Q_{\text{inf}} = \frac{\text{Infiltración} \times 1000 \text{ lt/m}^3}{86400 \text{ seg/día}} \times A_{\text{parc}} \text{ Aportación} \quad \text{Ecu. (4.15)}$$

Columna 14.- Contiene los caudales acumulados de infiltración, es decir la sumatoria de todos los caudales de infiltración (**columna 13**) que aportan al tramo analizado.

Columna 15.- Contiene el caudal parcial de aguas ilícitas, el cual se ha determinado multiplicando la población parcial (**columna 6**) por el coeficiente de conexiones ilícitas (**celda "F18"**) y dividido para 86400 para transformar a lts. /seg.

$$Q_{\text{ili}} = \frac{\text{Ilícitas}}{86400 \text{ seg/día}} \times \text{Población}_{\text{parc}} \quad \text{Ecu. (4.16)}$$

Columna 16.- Se registra el caudal acumulado de aguas ilícitas, es decir la sumatoria de todos los caudales de aguas ilícitas (**columna 15**) que aportan al tramo analizado.

Columna 17.- Indica el caudal de diseño que se obtiene sumando el caudal máximo instantáneo (**columna 11**), más el caudal de infiltración acumulado (**columna 14**) y el caudal de aguas ilícitas acumulado (**columna 16**) y más la sumatoria de todos los caudales de diseño que aportan al tramo analizado, de ser el caso.

$$Q_{\text{dis}} = Q_{\text{max}} + Q_{\text{inf}} + Q_{\text{ili}} \text{Ecu. (4.17)}$$

Para este valor se debe tomar en cuenta el caudal mínimo indicado para alcantarillados sanitarios, que para este caso se considerará como 2 lts./seg. Que equivale a la utilización de un inodoro.

Columna 18.- En esta columna colocamos el diámetro de tubería correspondiente a cada tramo, teniendo en cuenta el diámetro mínimo especificado.

Columna 19.- Indica la pendiente calculada para cada tramo, restando las cotas de proyecto (**columna 34**), dividido para la longitud del tramo en estudio y expresado en miles (‰).

$$J = \frac{\text{Cota Proyecto Pozo } m - \text{Cota Proyecto Pozo } n}{\text{Longitud} \times 1000} \quad \text{Ecu. (4.18)}$$

Columna 20.- Contiene las velocidades a tubería llena de cada tramo utilizando la fórmula de Manning, la pendiente seleccionada (**columna 19**), diámetro en *mm* (**columna 18**) y coeficiente de rugosidad Manning (**P13**).

$$V = \frac{0,397}{n} \cdot D^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.19)}$$

Columna 21.- Contiene los caudales a tubería llena en cada tramo, calculada mediante la fórmula de Manning, utilizando la pendiente (**columna 19**), diámetro (**columna 18**) y coeficiente de rugosidad Manning (**P13**).

$$Q = \frac{0,312}{n} \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.20)}$$

Columna 22.- Se colocamos el radio hidráulico para sección llena, utilizamos el diámetro (**columna 18**):

$$Rh = \frac{D}{4} \quad \text{Ecu. (4.21)}$$

Columna 23.- Se coloca el radio hidráulico para sección parcialmente llena, utilizando el θ en grados (**columna 30**) y el diámetro (**columna 18**):

$$rh = \frac{D}{4} \cdot \left(1 - \frac{360 \cdot \text{sen} \theta}{2 \cdot \pi \cdot \theta}\right) \quad \text{Ecu. (4.22)}$$

Columna 24.- Obtenemos la velocidad parcialmente llena, utilizando el diámetro (**columna 18**), el coeficiente de rugosidad Manning (**P13**), θ en grados (**columna 30**) y la pendiente (**columna 19**).

$$v = \frac{0,397.D^{\frac{2}{3}}}{n} \cdot \left(1 - \frac{360.\text{sen}\theta}{2.\pi.\theta}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.23)}$$

Columna 25.- Obtenemos el caudal parcialmente llena, utilizando el diámetro (**columna 18**), el coeficiente de rugosidad Manning (P13), élθ en grados (**columna 30**) y la pendiente (**columna 19**).

$$q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257,15.n.(2.\pi.\theta)} \cdot (2.\pi.\theta - 360.\text{sen}\theta)^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecu. (4.24)}$$

Columna 26.- Contiene la relación q/Q que resulta de dividir el caudal de diseño (parcialmente lleno) (**columna 17**) para el caudal a tubo lleno (**columna 21**).

$$\frac{q}{Q} = \frac{\text{columna 17}}{\text{columna 21}} \quad \text{Ecu. (4.25)}$$

Columna 27.- Contiene la relación v/V que resulta de dividir la velocidad de diseño (parcialmente lleno) (**columna 24**) para el caudal a tubo lleno (**columna 20**).

$$\frac{v}{V} = \frac{\text{columna 24}}{\text{columna 20}} \quad \text{Ecu. (4.26)}$$

Columna 28.- La relación rh/Rh que resulta de dividir el radio hidráulico de diseño (parcialmente lleno) (**columna 23**) para el radio hidráulico a tubo lleno (**columna 22**).

$$\frac{rh}{Rh} = \frac{\text{columna23}}{\text{columna 22}}, \quad \text{Ecu. (4.27)}$$

Columna 29.- Contiene la relación d/D que resulta de dividir el tirante de agua (columna 31) para el diámetro (**columna 18**).

$$\frac{d}{D} = \frac{\text{columna 31}}{\text{columna 18}} \quad \text{Ecu. (4.28)}$$

Columna 30.- Registra el ángulo central formado por el caudal, utiliza el diámetro "D" (columna 18) y el valor de "d" (columna 31).

$$\theta = 2.\arccos\left(1 - \frac{2.d}{D}\right) \quad \text{Ecu. (4.29)}$$

Columna 31.- En esta columna colocamos un valor aproximado de la altura (d), de este valor

depende la columna 29 y columna 30, el valor de la columna 30 es a su vez utilizado para calcular la columna 23, columna 24 y columna 25. En esta columna también existe un checklist, para comparar si el caudal parcialmente lleno (columna 25) con el valor de (d) asignado, es igual al valor del caudal de diseño (columna 17).

Columna 32.- Obtenemos la tensión tractiva, que resulta de multiplicar la densidad del agua (AC10), la gravedad (AC11), el radio hidráulico (columna 23) y la pendiente del tramo involucrado (columna 19).

$$\tau = \rho \cdot g \cdot r_h \cdot S \quad \text{Ecu. (4.30)}$$

Columna 33.- En esta columna colocamos las cotas de terreno de cada pozo del diseño

Columna 34.- Corresponde a la cota del proyecto, la cual obtenemos al restar la cota del terreno (columna 33) menos la profundidad de excavación (columna 35).

$$Cota_{proyecto} = columna\ 33 - columna\ 35 \quad \text{Ecu. (4.31)}$$

Columna 35.- En esta columna colocamos la profundidad que va a tener cada pozo, teniendo en cuenta que el valor mínimo de excavación es de 1,20.

Columna 36.- Esta columna esta designada para acotar cualquier observación del calculado.

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

4.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

4.5.1 Tabla De Cálculo (Excel)

4.5.1.1 Ventajas

- El diseño realizado mediante la tabla de cálculo nos presenta datos exactos, esta tabla se encuentra completamente automatizada y cumple con las normas para el diseño de alcantarillado sanitario regidas en nuestro país.
- Nos permite ingresar cada una 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.

4.5.1.2 Desventajas

- La tabla de cálculo no presenta de manera detallada el perfil longitudinal por lo que se necesita de otro programa como el AUTOCAD CIVIL 3D para una mejor visualización y entendimiento.
- Al momento de un error solo nos avisa en el tramo que se produjo no detalla las causas.

4.5.2 Programa Autocad Civil 3d

4.5.2.1 Ventajas

- 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.

4.5.2.2 Desventajas

- El programa solo nos pide ciertos parámetros algunos los asume automáticamente como por ejemplo el caudal de infiltración, otros son difíciles de calcular como el caso de la dotación, densidad poblacional, el caudal en cada nudo (pozos), etc.
- No permite el cálculo directo mediante introducción de parámetros de diseño.
- El programa no nos permite trabajar con las normas que se rigen en nuestro país, trabaja con normas establecidas.

- En el informe de cálculo la tabla que presenta no contiene todos los parámetros de diseño como por ejemplo las relaciones hidráulicas, tensión tractiva, etc.

Para la eficiencia en nuestro diseño se optó por la tabla de cálculo en Excel, ya que su utilización es fácil y práctica. Además, nos permite conocer a detalle como trabaja cada uno de los parámetros que se exige según las normas locales. Al compararla con el programa AUTOCAD CIVIL 3D a pesar de su visualización mejorada, no permite apreciar como varían los parámetros al momento de calcular.

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

5.1 INTRODUCCIÓN

Para los sectores de la Quebrada Monjas, El Tablón y El Cisne 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.

Para su diseño se ha considerado una fosa séptica y un filtro anaerobio.

En la fosa séptica, las aguas residuales circulan a un flujo lento, de tal manera que las partes solidas 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.

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.

5.2 CALCULO DE LA FOSA SÉPTICA

Para el cálculo del volumen de la fosa séptica se requieren ciertos datos como son:

Población a servir: se considera la población futura de los 3 sectores a los cuales servirá la planta de tratamiento. De los cálculos de población futura realizados se obtuvieron los siguientes datos: Quebrada Monjas 104 hab.; El Cisne 134 hab.; El Tablón 190 hab.; dándonos un total de 428 habitantes.

Dotación diaria de agua: se considera el mismo dato utilizado para el diseño del sistema de alcantarillado, en este caso 150 lts/hab/día.

Tiempo de retención: Tiempo estimado de retención en días, en este caso 0.5 días (12 horas).

Periodo de almacenamiento de lodos: Capacidad mínima de almacenamiento de lodos digeridos en días. Para nuestro diseño se han considerado 120 días.

Contribución de lodos: Se obtiene en base a la cantidad de personas a ser servidas y se da en lts/hab/día.

Periodo de digestión de lodos: Tiempo necesario para que los lodos sean digeridos, en días. Se ha considerado 45 días.

R_1 y R_2 son los coeficientes de reducción del volumen de lodos digeridos y en digestión respectivamente. Estos valores son $R_1=0.25$ y $R_2=0.50$.

Las fórmulas para calcular los volúmenes son las siguientes:

V_T = Volumen de la Fosa Séptica

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

V_1 = Volumen requerido para el tiempo de retención

$$V_1 = Población \times Dotación \times T. de retención$$

V_2 = Volumen necesario para almacenamiento de lodos

$$V_2 = R_1 \times Población \times Cont. de Lodos \times Periodo de almac. de Lodos$$

V_3 = Volumen correspondiente al lodo en cuestión

$$V_3 = R_2 \times Población \times Cont. de Lodos \times Periodo de dig. de Lodos$$

El resto de cálculos estructurales se los detalla en los anexos (referir anexo planta de tratamiento).

5.3 CALCULO DEL FILTRO ANAEROBIO

El filtro anaerobio funciona como una pantalla que va reteniendo la biomasa presente en las aguas residuales y dejando un efluente mucho menos contaminado y apto para ser vertido a cuerpos de agua sin significar un agente contaminante para el mismo.

Los materiales utilizados para el filtro son generalmente piedra y arena colocadas en capas. Los diámetros de estos son considerados de acuerdo a normas técnicas para permitir el flujo de agua y a su vez retener la mayor cantidad de residuos sólidos no sedimentables presentes en las aguas.

Para su diseño se utilizan los siguientes datos:

Taza Hidráulica Permitida: Se recomienda entre 10 y 25 $m^3/m^2 \cdot día$

Carga Dinámica: Considerada entre 1 y 2 Kg DBO/m³*día

Población a servir: se utiliza el mismo número de habitantes considerados para el diseño de la fosa séptica (428 habitantes).

Dotación de agua potable: Al igual que con la población, se considera la misma utilizada para el diseño de la fosa séptica que es de 150 Lts/hab/día.

Los cálculos respectivos se encuentran en los anexos (referir anexo filtro anaerobio).

CAPÍTULO VI. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

6. Estudio De Impacto Ambiental

1. PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE
ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA
COMUNIDAD DE EL CISNE, 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)

2. ACTIVIDAD ECONÓMICA.

Incluir el código CCAN.

3. DATOS GENERALES.

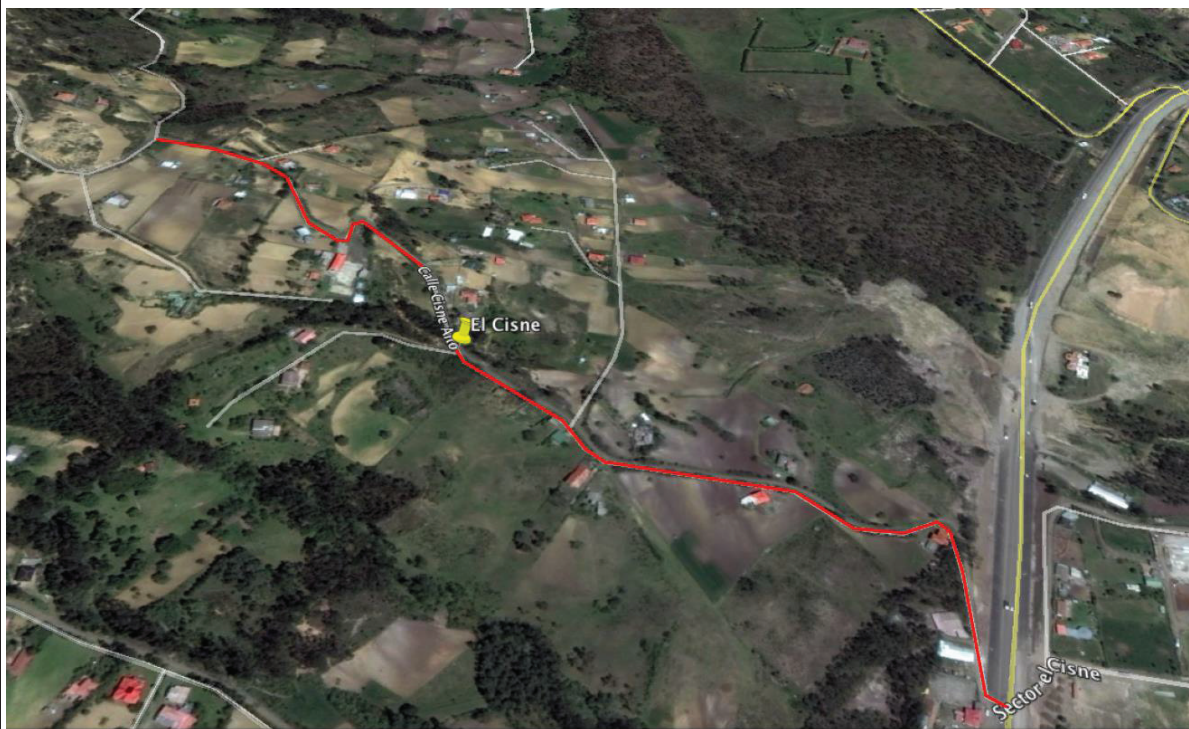
Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S.

Este (X):	Norte (Y):	Altitud: (msnm)
734851	9690550	2542
734904	9690542	2541
734960	9690520	2535
734983	9690501	2532
735007	9690446	2526
735028	9690425	2525
735041	9690417	2523
735050	9690421	2522
735053	9690441	2519
735062	9690446	2517
735112	9690398	2505
735130	9690373	2503
735168	9690276	2502
735151	9690307	2500
735228	9690230	2494
735256	9690203	2490
735279	9690176	2486
735338	9690166	2478
735413	9690159	2472
735477	9690143	2466
735507	9690121	2461
735526	9690121	2458
735546	9690129	2457
735548	9690132	2454

735548	9690112	2451		
735544	9690082	2446		
735540	9690043	2439		
735541	9690013	2435		
735532	9689991	2432		
735425	9689919	2429		
Estado del proyecto, obra o actividad:	Construcción: <input checked="" type="checkbox"/>	Operación: <input checked="" type="checkbox"/>	Cierre: <input type="checkbox"/>	Abandono: <input type="checkbox"/>
Dirección del proyecto, obra o actividad: COMUNIDAD EL CISNE, PARROQUIA JAVIER LOYOLA, PROVINCIA CAÑAR (
Cantón: AZOGUES		Ciudad: AZOGUES		Provincia: CAÑAR
Parroquia: JAVIER LOYOLA Urbana: <input type="checkbox"/> Rural: <input checked="" type="checkbox"/>		Zona no delimitada:		Periferia:
Datos del Promotor:				
Domicilio del promotor:				
Correo electrónico:			Teléfono:	
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.				

<p>Área del proyecto (ha o m2): 9.77 ha</p>	<p>Infraestructura: vía angosta de 3er orden, de tierra, con muy poco tráfico, no tienen iluminación, cuenta con cableado eléctrico. Poca población con casas construidas de bloque, adobe, y ladrillo. Su principal actividad es la agricultura.</p>
---	---

Mapa del sitio: (Referenciado de acuerdo al Manual de Procedimientos para la elaboración de la Ficha Ambiental CII-03)



Pegar mapas otros

EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES A INSTALAR.

1.- Retroexcavadora	4.- Vibrocompactador	7.- Bomba de agua sumergible
2.- Martillo	5.- Pala	8.- Pico
3.- Combo	6.- Barreta	9.- Carretilla

Observaciones:

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA.

Arena, Grava, y Piedra. Tubería de PVC con exterior corrugado diámetro 200mm para 884m. Tubería de PVC con exterior corrugado diámetro 315mm para 327,54m.

REQUERIMIENTO DE PERSONAL.		
Para la construcción del alcantarillado se necesitara:		
1 ingeniero residente de obra		
2 operadores de maquinaria		
2 choferes		
1 maestro de obra		
3 albañiles		
6 peones		
ESPACIO FÍSICO PARA LA CONSTRUCCIÓN / IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.		
Espacio físico (m2): 1091m2	Consumo de agua 100m3	
Tipo de terreno: arcillas inorgánicas de alta plasticidad	Consumo de energía eléctrica	
Telefonía: celular y convencional	Acceso vehicular: vía de tierra de 3er orden	
Facilidades de transporte: No		
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): 734807	Norte (Y): 9690476	Altitud (msnm): 2553
Este (X): 734848	Norte (Y): 9690579	Altitud (msnm): 2544
Este (X): 735537	Norte (Y): 9689970	Altitud (msnm): 2435
Este (X): 735589	Norte (Y): 9690163	Altitud (msnm): 2441

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, sumakkawsay. 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

conservar 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

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.</p> <p>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.</p> <p>5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.</p> <p>Capítulo cuarto, Régimen de competencias</p> <p>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</p>
<p>LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL</p>	<p>CAPITULO II DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>Capítulo II de la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental</p>

	<p>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.</p> <p>CAPITULO V instrumentos de aplicación de normas ambientales</p> <p>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.</p>
<p>ACUERDO NO.068 REFORMESE EL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL LIBRO VI TITULO I DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL</p>	<p>Art. 11.- Determinación de la AAAR .- La autoridad ambiental de aplicación responsable se determina a través de:</p> <p>a) Competencia definida en razón de materia, territorio o tiempo; o, en caso que no sea determinable de esta manera, a través de:</p> <p>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:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>En el caso de dudas sobre la determinación de la autoridad ambiental</p>

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 libre 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.

	<p>d) Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.</p> <p>e) Fosgeno, cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno, sustancias comprobadamente tóxicas.</p> <p>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</p> <p>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.</p>
<p>EL CÓDIGO DE SALUD, PUBLICADO EN 1997</p>	<p>Título I del Saneamiento Ambiental</p> <p>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".</p>
<p>CITE LEY DE AGUAS DEL REGISTRO OFICIAL 339 DEL 20 MAYO 2004</p>	<p>TITULO I DISPOSICIONES FUNDAMENTALES</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>LEY ORGÁNICA DE SALUD Registro Oficial</p>	<p>CAPITULO I Del derecho a la salud y su protección</p> <p>Art. 1.- La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que</p>

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

<p>423 22-diciembre-2006</p>	<p>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.</p> <p>CAPITULO II De la autoridad sanitaria nacional, sus competencias y Responsabilidades</p> <p>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.</p>
<p>LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL. CAPITULO VI: De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas.</p>	<p>Art 16.- Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente</p>
<p>CITE Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización</p>	<p>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</p>

	<p>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</p>
<p>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</p>	<p>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.</p> <p>Art 4 d) controlar toda actividad que pueda afectar la calidad y la cantidad del agua en especial en las fuentes de recarga y en los curso de utilización actual y potencial</p>

Se realizará la construcción de la red de alcantarillado sanitario para la comunidad de El Cisne perteneciente a la parroquia Javier Loyola del cantón Azogues Provincia del Cañar. El mismo que será construido bajo las normas del código unificado ecuatoriano. En el proyecto se utilizara tubería de policloruro de vinilo (PVC) con diámetros de 200 mm y 315 mm en una longitud de 1211.54 m emplazada en la vía de acceso a la comunidad.

Se realizará los trabajos topográficos (replanteo y nivelación), y con los datos obtenidos se procederá al diseño de la red de alcantarillado sanitario.

Con los datos obtenidos se procederá con los trabajos de construcción empezando por a la excavación de las zanjas en donde serán ubicadas las tuberías y la construcción de los pozos de revisión. El material extraído durante la excavación será trasladado a una escombrera designada por la entidad encargada.

Para la colocación las tuberías se mejorará las condiciones del suelo formando una cama, las tuberías colocadas tendrán diámetros especificado en el diseño, los mismo que son de 200mm y 315mm

Luego de la colocación de las tuberías las zanjas serán rellenas con material de mejoramiento y en los tramos en que el alcantarillado no va por la vía de acceso se rellenará con material de sitio para optimizar los costos de la obra.

Se realizará la construcción de los pozos de revisión, estos tendrán diferentes profundidades 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 se contará con la seguridad necesaria para el personal de la obra y para las personas de la comunidad con el fin de prevenir posibles accidentes.

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 en lugares determinados por las entidades a cargo, luego de ubicar las tuberías se procederá a la colocación del material de mejoramiento para su relleno.	Interrupción de servicios básicos, del tránsito vehicular y peatonal
Maquinaria pesada para movimiento de tierras.	En los tramos finales del proyecto la red de alcantarillado sanitario sera emplazo sobre terreno	Afección al suelo por desbroce de cobertura vegetal, emisión de gases,

	natural donde se necesitara maquinaria pesada para adecuar la zona para la construcción del proyecto.	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	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

7. DESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACIÓN.

7.1 Área de implantación física .

- **Altitud:** La comunidad de El Cisne se encuentra a una altitud promedio de 2530 msnm
- **Clima:** La comunidad de El Cisne se encuentra dentro de la microcuenca del río Burgay donde su clima pasa de seco a semi húmedo a lo largo del año. La temperatura varía de templado a cálido con una media anual de 17° centígrados. 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.
- **Geología, Geomorfología, Suelos, Ocupación:** La zona presenta un relieve montañoso con pendientes pronunciadas y caídas en dirección de la quebrada Monjas que es la más cercana a la comunidad y en dirección al río Burgay como parte de toda la geomorfología de la zona. El área de implantación se encuentra mayormente poblada, con presencia de viviendas y áreas destinadas a la agricultura y cría de animales.
- **Tipo de suelo:** Se tiene un suelo arcilloso con abundante vegetación y áreas ocupadas por la comunidad para el cultivo.
- **Condiciones de Drenaje:** Al ser un suelo arcilloso, este se caracteriza por ser impermeable por lo que se retiene las aguas que llegan a la zona; y debido a las pendientes del área, estas son trasladadas hacia las quebradas.
- **Hidrología:** Al noroeste de la comunidad se encuentra la quebrada Monjas que recorre toda la longitud de la comunidad para desembocar aguas abajo en el río Burgay.
- **Aire:** La calidad de aire de la comunidad de El Cisne es buena debido a su bajo flujo vehicular y su abundante vegetación

- **Ruido:** Al ser un área rural donde la mayoría de viviendas son vacacionales, existe una generación baja de ruido generalmente, exceptuando ciertos fines de semana y en ocasiones de fiestas populares.

7.2 Área de implantación biótica .

Flora

Se aprecian una gran cantidad de flora que existe en la zona, la cobertura vegetal nativa ha sido reemplazada en su mayoría por cultivos o por bosques de eucalipto. En la actualidad se pueden identificar las siguientes:

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

Fauna.

Se pueden encontrar varios tipos de especies en estos tipos de hábitat. En lo que se ha podido inspeccionar en el lugar del proyecto se ha observado ganado vacuno, ovino, porcino, etc. Al igual que algunos animales silvestres. A continuación se indican los más representativos:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Vaca	Bos primigenius taurus
Oveja	Ovis aries
Cerdo	Sus scrofa domestica
Gallina	Gallus gallus domesticus
Tórtolo	Streptopelia risoria
Colibrí	Colibrí coruscans
Gorrión	Passeridae

Chirote	Sturnella bellicosa
Lechuza	Tyto alba

Medio perceptual

Se puede apreciar un paisaje rural donde se mezclan las construcciones, viviendas y caminos de lastre con las áreas verdes y colinas de la zona. La vegetación y las áreas verdes son más notorias en las zonas cercanas a la quebrada Monjas y se distingue del asentamiento poblacional donde está ubicada la comunidad del Tablón.

7.3 Área de implantación social (máximo 1 página).

a) Energía eléctrica

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

b) Establecimientos educativos y de salud

La comunidad de El Cisne 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

c) Infraestructura vial

Existe una vía de acceso principal que recorre toda la longitud de la comunidad, varios ramales de acceso hacia las viviendas y quintas vacacionales y una vía que conecta con las comunidades aledañas. Todas estas vías son de lastre y algunas de ellas se encuentran en mal estado.

La comunidad de El Cisne carece de transporte público por lo que la gente opta por el alquiler de camionetas o el uso de carro propio.

d) Demografía

De acuerdo con el censo de población y vivienda del 2010, en la comunidad de El Cisne se pueden encontrar viviendas construidas de bloque, ladrillo y hormigón. En su mayoría las casas están construidas en bloque

e) Actividades socio-económicas

Según datos recopilados en la encuesta socioeconómica realizada para el desarrollo del diseño del proyecto, como principal actividad económica están la agricultura, jardinería y la construcción.

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

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).

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 construcción del proyecto LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad de El Cisne 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 El Cisne RESPONSABLE: Contratista, Operadores					

Aire	Contaminación del aire por emisiones	Mantener el suelo húmedo y dotar de mascararas 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 de 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 el daño generado hacia animales y plantas de la zona					PPM-03
LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra y zonas aledañas, Comunidad El Cisne					
RESPONSABLE: Contratista, Operadores					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Flora	Dstrucción de las especies de	Delimitar con estacas la zona de trabajo para que el daño	Metraje total delimitado con cerramiento	Registro de compra de	3

	flora del área del proyecto	a la vegetación no sobrepase los límites del proyecto	(estacas)	estacas para cerramiento	
Fauna	migración de especies a zona aledañas	Identificar la existencia de especies en el área del proyecto y colocar rotulos informativos.	Identificación los rotulos informativos para saber la ubicación de las especies de fauna	Registro de las especies en el area del proyecto	3

9.2 Plan de Manejo de Desechos.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS					
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS					
OBJETIVOS: Tener un buen control de la disposición de los desechos sólidos generados UGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad El Cisne 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	No aplica	Registro fotográfico	Permanente
Aire		Mantener limpia el área circundante y vía de acceso.	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					

9.3 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental.

<p>PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</p> <p>PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL</p>
--

OBJETIVOS: Mantener informada y capacitada a las personas involucradas en el proyecto LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad El cisne RESPONSABLE: Contratista, contratante					PCC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Socio económicos	Accidentes e Incidentes laborales	<p>Se capacitará al personal administrativo y operativo en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Condiciones y responsabilidades de operadores de la maquinaria.</p>	No. de capacitaciones realizadas.	<p>Registro de capacitación sobre los temas impartidos.</p> <p>Comprobación de conocimiento a través de pruebas.</p>	<p>Mensual</p> <p>Diario</p>

		Realizar inducciones sobre seguridad y ambiente antes de empezar los trabajos diarios.	No. de inducciones realizadas.	Registros de asistencia.	
		Todas las actividades de capacitación, planificadas o no, serán registradas.	No aplica	Registros de capacitación.	Permanente

9.4 . **Plan de Relaciones Comunitarias.**

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS					
PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
OBJETIVOS: Mantener informada a la comunidad de los procesos que se efectúen en la obra LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad El Cisne RESPONSABLE: Contratista, contratante					PRC-01
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 proyecto, a las personas del área de influencia	Porcentaje de la población cercana al proyecto informada	Informe de socialización	Al inicio de la construcción
	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 medias 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

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 El Cisne

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 <ul style="list-style-type: none"> • Quien identifique la emergencia comunicará de inmediato al Jefe de la construcción del proyecto • 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

	<p>Grupos de Apoyo Externo</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Policía Nacional - Telf. 101 • Bomberos-Telf. 102 • Cruz Roja - Telf. 131 	No Aplica	<p>Números de teléfono publicados</p> <p>Registro fotográfico</p>	Permanente
Riesgos naturales y accidentes de trabajo	<p>Disposiciones en caso de incendios</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 proyecto 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	<p>Disposiciones en caso de Emergencias</p> <p>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.</p> <p>Guardia: el guardia será el encargado de evacuar a todo el personal en situaciones de emergencia.</p>	No aplica	Registro de Capacitaciones	2
---	-------------------	---	-----------	----------------------------	---

9.6 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
<p>OBJETIVOS: Proporcionar seguridad y disminuir los riesgos en la obra</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad El Cisne</p> <p>RESPONSABLE: Contratista</p>	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 <ul style="list-style-type: none"> • Brindar un buen ambiente de trabajo. • Cumplir con todas las obligaciones de ley como empleador. • Proveer de los equipos de protección personal a los trabajadores 	Porcentaje de incumplimiento a las obligaciones / normativa	Auditoría realizada por la autoridad competente	Permanente
		En caso de accidentes: <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	Número de	Registro de	

	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	accidentes ocurridos	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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 	Porcentaje de incumplimiento a las obligaciones por cada empleado	Memos de llamados de atención	Permanente

9.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento.

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
OBJETIVOS: Garantizar la implementación de las medidas del Plan de Manejo Ambiental LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad El Cisne 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 maquinarias y vehículos que se utilicen en la construcción y cierre.	Número de monitoreos realizados Número de monitoreos obligatorios	Informes de laboratorio	Trimestral
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	Permanent e fase de construcción
-------	---------------------	--	---	----------------------	----------------------------------

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					PMS-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Emplazamiento de la obra, Comunidad El Cisne					
RESPONSABLE: Contratista - Fiscalizador					
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	Informar a la Autoridad Ambiental con 15 días de anticipación	No aplica	Comunicación realizada	15 días antes del cierre
		Se limpiará toda el área de intervención del proyecto. Recolección de residuos,	Área totalmente despejada de equipos y facilidades de obra.	Registro fotográfico	Luego del cierre

	y líquidos	limpieza general del terreno.			
Restauración del medio.	Integración del área al paisaje.	Se deberá realizar un seguimiento al área intervenida	No aplica	Registro fotográfico	15 días despues del cierre

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 diagnóstico sectorial.
- Código Ecuatoriano para el diseño de la Construcción de obras sanitarias (Código ecuatoriano unificado)

CAPÍTULO VII. PRESUPUESTO

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto contempla la construcción de 1.898 kilómetros de redes de alcantarillado sanitario en tubería de PVC de 200, 315, y 400 mm; la construcción de pozos de revisión, acometidas domiciliarias, y la ejecución de medidas de mitigación de impactos ambientales. La Obra se ejecutara en la Comunidad de El Cisne de la parroquia Javier Loyola, Cantón Azogues, Provincia Cañar

7.2 PRESUPUESTO REFERENCIAL:

El presupuesto referencial es: *SETENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UNO CON 48/100 dólares de los Estados Unidos de América (US\$. 468.053,15)*. No incluye IVA.

El análisis de precios unitarios se adjuntará en el ANEXO 4.

7.3 CRONOGRAMA VALORADO

El análisis de precios unitarios se adjuntará en el ANEXO 5.

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 construcción.

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

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 civiles.

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:

- 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 bombas.

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 explosivos.

Ejecución, Especificaciones:

La excavación 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 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 rellenara 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 hidratado.

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 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 escombros.

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.

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 mismo.

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 TUBERIAS 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

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 proyectista

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:

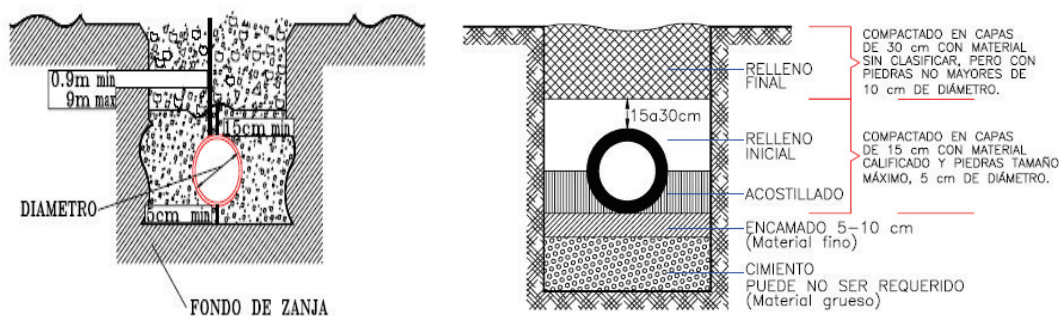
- **CIMIENTO:**
Que puede ser o no requerido y que en caso necesario, consistirá de una capa de restitución con material seleccionado pétreo al material de mala calidad removido.
- **ENCAMADO O PLANTILLA DE LA TUBERÍA:**
Que consiste de una capa de 5 a 10 cm de material fino, que servirá de apoyo a la 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.
- **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 detalle.

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 sub-rasante 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 ($f'c= 300$ kg/cm²) 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.

8.10 ARREGLO DE VIA 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 ella.

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 entorno.

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:

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 proyecto.

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 diseños.

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.

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 TUBERIAS 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 siguientes.

- 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.

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 TUBERIA 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 proyectista.

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.

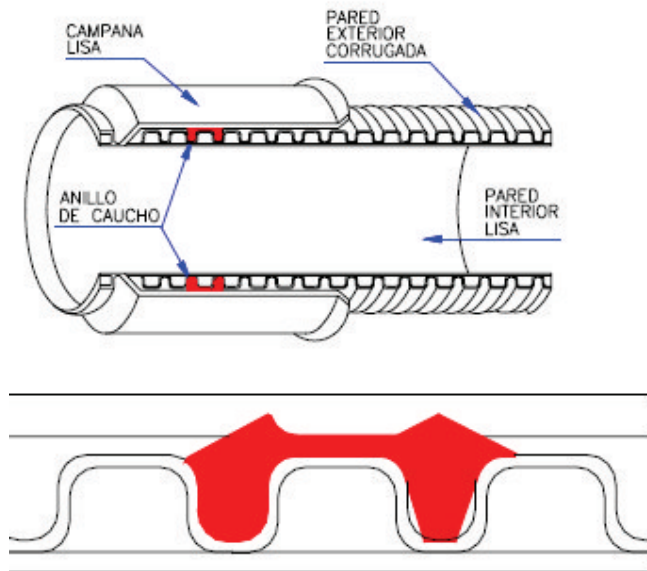
Los tubos indican por escrito, en su superficie interna, lo siguiente: Diámetro interior en mm; Longitud en m; dirección del flujo; Nombre del Usuario y Número del tubo.

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 santear 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 REPOSICION

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 obras.

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.

8.17 SUMINISTRO MATERIAL DE LASTRE PARA VIAS

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 conjunto

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 interventoría.

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 material de relleno compactada

Medición y forma de pago

La unidad de medida será el metro cuadrado colocado, sin incluir traslajos. Su precio incluye el suministro, transporte y colocación del geotextil, la costura en traslajos, 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 Fiscalización.

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 revisión.

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 derivación

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 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 tablonés de eucalipto.

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 rurales

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:

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 sustraído del sitio donde fue instalado siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

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 m.

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 traslapos 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 sustraído del sitio donde fue instalado, siendo responsabilidad del Contratista 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 trabajo.

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

- 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 trabajos.

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 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 color.

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 suelo

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 y planta de tratamiento de aguas residuales óptimo, que cumple con el análisis técnico, económico, social, ambiental, y de gestión de servicio.
- 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).
- De acuerdo al levantamiento topográfico determinamos un terreno irregular con pendientes positivas y negativas, mostrando la mayor irregularidad en la abscisa 0+000.
- La eficiencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales promedio de la estación es del 73%, lo que nos ayuda a obtener una concentración de contaminantes baja para la descarga al cuerpo receptor “quebrada Cojitambo”.
- Este proyecto causa impactos ambientales significativos (positivos), que mejoran la calidad de vida de los pobladores al contar con el tratamiento adecuado de las aguas residuales.

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.

ANEXOS

Anexo 1: ESCUESTA SOCIO ECONOMICA

NUMERO	NOMBRE	TIPO POBLACION				TIPO DE VIVIENDA				ACTIVIDAD ECONOMICA								SERVICIOS BASICOS							PRINCIPAL ENFERMEDAD								
		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	ABASTECIMIENTO DE		DISPOSICION DE EXCRETAS			SERVICIOS BASICOS				DIARREA	PARASITOS	RESPIRATORIO
																						AGUA POTABLE ?	AGUA ENTUBADA ?	CUANTOS M3 DE AGUA CONSUME MENSUALMENTE ?	TIENE ALCANTARILLADO ?	LETRINA	FOSA SEPTICA	AIRE LIBRE	TIENE ENERGIA ELECTRICA ?	TIENE TELEFONO CONVENCIONAL ?			
1	Pablo Gomez	5	3	2		si			1	B	1	1		x								si	5	no	si	si	no	si	no				
2	Angel Guaman	4	3	1		si			1	B	1	1					x					si	6	no	si	si	si	si	no				
3	Luis Zumba	4	1	3		si			1	H	1						x					si	7	no	si	si	si	si	no				
4	Cesar Tinshañi	4	2	2		si			2	L	1			x								si	7	no	si	si	si	si	no				
5	Aida Flores	5	3	2	2	si			2	L	1						x					si	6	no	si	si	no	si	no				
6	Luis Orellana	3	1	2		si			2	L	1			x								si	8	no	si	si	no	si	no				
7	Marta Zumba	4	2	2		si			1	H	1			x								si	6	no	si	si	no	si	no				
8	Gladys Chilchinga	4	2	2		si			2	L	1			x								si	5	no	si	si	no	si	no				
9	Luis Zotama	4	1	3		si			1	H	1						x					si	9	no	si	si	no	si	no				
10	Luis Chica	4	2	2	1	si			2	L	1			x								si	10	no	si	si	si	si	no				
11	Alicia Gomez	3	2	1	1	si			1	L		1					x					si	10	no	si	si	no	si	no				
12	Cesar Orellana	5	2	3		si			2	L	2	2					3x	x				si	8	no	si	si	no	si	no				
13	Julio Quinde	3	2	1		si			1	B	1					x						si	10	no	si	si	no	si	no	x			

Anexo 2: LIBRETA TOPOGRÁFICA

1	9690254,02	735268,64	2482,81
2	9690245,44	735264,97	2484,98
3	9690007,94	735538,1	2434,67
4	9690118,14	735481,8	2460,64
5	9690159,29	735423,53	2470,84
6	9690160,62	735386,7	2474,05
7	9690216,96	735249,41	2491,63
8	9690288,88	735156,43	2501,53
9	9690415,14	735048,06	2522,9
10	9690504,45	734982,1	2532,01
11	9690553,98	734845,88	2543,02
12	9690551,34	734866,18	2542,03
13	9690149,76	735581,14	2431,14
14	9690133,03	735577,68	2431,25
15	9690116,3	735574,22	2431,35
16	9690099,57	735570,76	2431,45
17	9690082,84	735567,3	2431,56
18	9690066,12	735563,84	2431,66
19	9690049,58	735559,55	2431,76
20	9690033,05	735555,26	2431,86
21	9690016,69	735550,32	2431,97
22	9690186,02	735360,32	2476,91
23	9690253,63	735254,47	2479,53
24	9690277,74	735219,48	2485,77
25	9690274,43	735209,2	2492,13
26	9690262,08	735201,83	2494,06
27	9690026,77	735515,68	2439,59
28	9690055,52	735518,73	2443,38
29	9690082,93	735526,94	2448,7
30	9690118,97	735534,19	2455,9
31	9690096,53	735478,31	2461,67
32	9690103,61	735503,7	2459,04
33	9689992,81	735522,98	2432,57
34	9690060,59	735542,81	2443,68
35	9690085,54	735545,09	2448,27
36	9690148,42	735515,9	2457,78
37	9690152,23	735474,87	2461,06
38	9690138,18	735467,02	2460,56
39	9690130,56	735481,95	2457,67
40	9690170,75	735450,45	2468,01
41	9690116,58	735438,81	2463,27
42	9690138,03	735391,05	2470,78
43	9690187,57	735408,88	2474,12

44	9690141,06	735424,63	2466,42
45	9690146,52	735489,43	2457,67
46	9690143,08	735334,77	2474,22
47	9690188,89	735332,32	2480,17
48	9690191,71	735294,7	2485,73
49	9690203,95	735277,67	2487,63
50	9690190,22	735304,81	2484,63
51	9690171,4	735257,65	2488,94
52	9690189,81	735240,57	2490,99
53	9690216,77	735210,68	2496,14
54	9690238,92	735179,8	2499,93
55	9690292,18	735132,88	2500,25
56	9690265,79	735143,41	2503,23
57	9690335,31	735140,19	2500,39
58	9690321,05	735121,22	2500,18
59	9690344,59	735160,03	2499
60	9690330,49	735168,64	2494,23
61	9690328,29	735157,47	2496,91
62	9690377,55	735150,29	2501,48
63	9690372,56	735142,74	2502,12
64	9690374,08	735104,75	2500,51
65	9690440,09	735093,9	2510,45
66	9690460,4	735075,3	2514,17
67	9690431,88	735063,67	2517,98
68	9690392,02	735093,26	2507,24
69	9690410,41	735077,87	2512,46
70	9690396,16	735035,62	2523,89
71	9690394,98	735057,43	2523,53
72	9690401,96	735065,81	2523,41
73	9690406,16	735016,57	2529,48
74	9690513,43	735018,76	2531,72
75	9690502,55	735000,03	2531,72
76	9690534,66	734992,33	2533,23
77	9690523,95	734978,47	2533,33
78	9690469,73	735052,86	2517,99
79	9690460,56	735047,64	2519,34
80	9690474,98	735016,59	2523,64
81	9690428,56	734987,02	2526,98
82	9690452,94	734973,79	2529,26
83	9690478,27	734960,93	2532,52
84	9690483,41	734971,45	2532,1
85	9690435,94	734998,08	2526,87
86	9690458,09	734984,31	2528,84
87	9690423,35	735027,22	2529,1
88	9690419,63	735022,62	2529,48

89	9690404,53	735100,13	2507,89
90	9690422,12	735080,77	2512,7
91	9690223,54	735229,24	2493,69
92	9690247,63	735194,44	2499,93
93	9690232,35	735217,37	2495,93
94	9690488,55	734981,97	2531,68
95	9690475,83	734983,02	2530,82
96	9690492,66	734934,87	2538,75
97	9690502,92	734911,2	2542,19
98	9690507,01	734944,05	2538,21
99	9690515,68	734951,93	2537,79
100	9690543,74	734974,52	2533,4
101	9690552,88	734963,73	2533,46
102	9690538,84	734967,26	2533,83
103	9690547,98	734956,48	2533,89
104	9690554,05	734945,53	2536,39
105	9690549,15	734938,27	2536,82
106	9690544,25	734931,01	2537,25
107	9690541,74	734929,34	2539,8
108	9690517,27	734920,39	2541,65
109	9690525,94	734928,26	2541,23
110	9690526,55	734879,08	2544,34
111	9690533,23	734862,05	2544,96
112	9690575,16	734848,03	2539,95
113	9690572,42	734865,5	2534,4
114	9690560,73	734863,64	2536,67
115	9690150,11	735540,96	2456,39
116	9690137,07	735557,1	2453,69
117	9690139,78	735554,03	2454,36
118	9690147,91	735556,13	2454,18
119	9690151,75	735552,53	2455,94
120	9690118,64	735545,09	2454,94
121	9690111,67	735546,28	2452,99
122	9690000,34	735545,38	2432,07
123	9689974,65	735538,08	2432,4
124	9689983,99	735540,44	2432,17
125	9689990,78	735538,18	2432,57
126	9689991,64	735541,86	2432,15
127	9690008,79	735541,78	2434,55
128	9690029,09	735544,33	2437,49
129	9690029,47	735541,36	2437,41
130	9690057,85	735547,38	2441,89
131	9690058,37	735544,04	2441,74
132	9690083,63	735549,87	2446,46
133	9690083,32	735546,32	2446,33

134	9690109,01	735551,02	2451,1
135	9690109,45	735547,51	2451,05
136	9690126,27	735545,28	2453,99
137	9690126,99	735550,08	2454,09
138	9690139,11	735545,48	2455,41
139	9690127,51	735489,94	2457,67
140	9690135,3	735549,35	2455,13
141	9690132,34	735541,73	2454,95
142	9690135,28	735545,68	2455,29
143	9690132,55	735535,29	2455,9
144	9690136,45	735533,54	2456,31
145	9690123,82	735522,02	2457,92
146	9690127,98	735519,6	2457,78
147	9690118,27	735506	2459,04
148	9690122,39	735505,58	2458,97
149	9690121,74	735482,6	2460,49
150	9690119,75	735475,03	2461,27
151	9690123,35	735475,82	2461,12
152	9690132,42	735459,68	2463,38
153	9690129,08	735456,2	2463,67
154	9690148,6	735436,19	2467,93
155	9690151,99	735438,41	2468,01
156	9690155,9	735421,31	2470,76
157	9690152,06	735397,93	2470,78
158	9690159,47	735411,3	2472,3
159	9690162,98	735411,71	2472,38
160	9690164,13	735387,1	2474,12
161	9690162,49	735363,04	2475,84
162	9690165,48	735363,42	2475,72
163	9690168,67	735335,17	2479,07
164	9690165,36	735335,04	2479,09
165	9690168,18	735299,12	2484,41
166	9690172,46	735298,08	2484,57
167	9690173,95	735287,97	2485,82
168	9690169,69	735287,48	2485,81
169	9690147,41	735287,22	2480,94
170	9690161,63	735279,32	2485,06
171	9690164,76	735274,34	2485,48
172	9690169	735279,2	2486,25
173	9690172,75	735279,67	2486,71
174	9690177,2	735280,32	2486,76
175	9690186,19	735270,94	2488,17
176	9690183,96	735266,9	2488,44
177	9690201,6	735255,12	2490,41
178	9690252,92	735271,89	2482,72

179	9690244,35	735268,22	2484,9
180	9690219,36	735261,85	2489,87
181	9690220,46	735258,6	2489,95
182	9690207,74	735258,35	2490,58
183	9690210,89	735255,3	2490,86
184	9690277,1	735172,36	2502,88
185	9690303,8	735188,76	2487,94
186	9690300,49	735178,47	2494,3
187	9690288,14	735171,1	2496,23
188	9690303,9	735166,91	2497,1
189	9690213,93	735246,4	2491,82
190	9690211,14	735253,52	2491,1
191	9690227,29	735229,71	2494,15
192	9690230,32	735232,72	2493,96
193	9690236,1	735217,84	2496,39
194	9690239,03	735220,34	2496,28
195	9690251,39	735194,91	2500,39
196	9690254,5	735196,76	2500,36
197	9690267,37	735179,6	2502,39
198	9690264,49	735177,51	2502,39
199	9690274,25	735172,38	2502,71
200	9690276,9	735163,09	2502,73
201	9690337,1	735143,11	2500,43
202	9690347,88	735140,16	2501,37
203	9690367,57	735135,19	2502,76
204	9690355,18	735110,6	2499,2
205	9690387,7	735110,25	2503,96
206	9690387,1	735129,74	2502,83
207	9690392,13	735127,64	2502,76
208	9690398,55	735131,5	2502,39
209	9690425,07	735110,11	2506,22
210	9690424,67	735112,67	2501,92
211	9690413,8	735113,41	2502,26
212	9690270,64	735170,58	2502,75
213	9690278,35	735163,28	2502,58
214	9690280,56	735166,03	2502,53
215	9690291,09	735159,19	2501,47
216	9690301,7	735155,75	2499,78
217	9690299,73	735153,01	2499,77
218	9690326,1	735146,31	2499,59
219	9690324,58	735143,46	2499,36
220	9690335,84	735143,08	2500,39
221	9690336,01	735143,05	2500,39
222	9690359,06	735136,56	2502,07
223	9690358,07	735133,55	2501,88

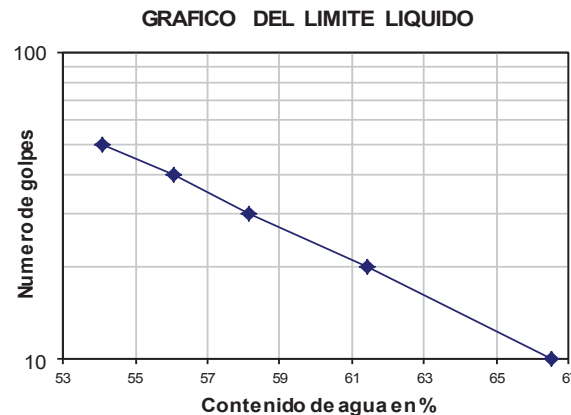
224	9690376,97	735127,7	2503,19
225	9690392,48	735121,67	2504,13
226	9690378,13	735130,92	2503,47
227	9690394,35	735119,3	2504,35
228	9690392,54	735116,45	2504,33
229	9690408,29	735100,6	2508,35
230	9690410,66	735103,09	2508,42
231	9690425,69	735086,88	2512,65
232	9690425,87	735081,24	2513,16
233	9690428,74	735083,67	2513,34
234	9690442,99	735065,18	2515,98
235	9690446	735068,27	2516,37
236	9690445,14	735058,04	2517,58
237	9690449,91	735056,15	2517,91
238	9690440,75	735050,93	2519,26
239	9690438,17	735054,23	2519,36
240	9690455,38	735026,48	2521,43
241	9690448	735048,36	2519,34
242	9690428,56	735031,97	2524,74
243	9690444,34	735009,71	2526,68
244	9690442,95	735007,06	2526,67
245	9690432,56	735014,22	2525,82
246	9690434,96	735016,02	2525,8
247	9690423,6	735027,33	2524,95
248	9690426,49	735029,16	2525,03
249	9690414,67	735040,12	2523,51
250	9690418,66	735042,16	2523,49
251	9690409,63	735041,66	2523,89
252	9690403,62	735051,6	2522,85
253	9690410,59	735059,98	2522,73
254	9690419,22	735054,14	2522,05
255	9690419,56	735048,16	2522,22
256	9690419,09	735045,32	2522,83
257	9690444,91	735005,92	2526,87
258	9690463,95	734999,82	2528,89
259	9690462,49	734997,52	2528,84
260	9690480,6	734989,72	2530,7
261	9690481,23	734992,41	2530,71
262	9690493,61	734988,8	2531,72
263	9690492,44	734986,32	2531,56
264	9690505,35	734984,7	2532,42
265	9690513,32	734971,53	2533,56
266	9690515,87	734973,03	2533,73
267	9690533,94	734960	2534,26
268	9690558,9	734922,68	2534,91

269	9690568,35	734927,97	2534,84
270	9690540,96	734958,24	2534,07
271	9690536,06	734950,98	2534,5
272	9690533,55	734949,32	2537,05
273	9690545,53	734895,67	2541,12
274	9690528,47	734948,49	2538,15
275	9690563,24	734881,06	2536,68
276	9690553,13	734879,66	2538,9
277	9690552,37	734906,02	2538,29
278	9690560,56	734910,29	2537,05
279	9690564,4	734898,56	2538,78
280	9690554,06	734896,62	2538,96
281	9690549,3	734845,1	2542,94
282	9690535,98	734847,81	2544,31
283	9690548,72	734856,15	2542,39
284	9690545,46	734866,48	2543,42
285	9690541,25	734875,9	2542,44
286	9690538,77	734883,51	2542,8
287	9690538,49	734892,22	2542,85
288	9690523,62	734900,25	2544,19
289	9690538,85	734905,07	2541,32
290	9690531,62	734929,57	2541,11
291	9690527,21	734950,51	2537,71
292	9690524	734950,97	2537,34
293	9690534,26	734927,3	2540,78
294	9690536,67	734928,52	2540,9
295	9690543,19	734909,04	2541,12
296	9690539,95	734908,29	2541,03
297	9690541,43	734899,77	2541,03
298	9690544,59	734900,27	2541,03
299	9690542,34	734885,91	2541,4
300	9690545,4	734885,55	2541,38
301	9690546,66	734878,28	2541,7
302	9690543,96	734876,8	2541,63
303	9690548,63	734864,69	2541,96
304	9690548,2	734852,25	2542,77
312	9689862,74	735481,382	2429,86
313	9689833,49	735478,152	2437,09
326	9689839,54	735496,192	2429,76
423	9689885,98	735505,602	2429,95
424	9689870,29	735502,262	2429,86
425	9689847,47	735497,702	2429,81
426	9689855,4	735499,222	2429,86
427	9689863,72	735495,312	2430,77
428	9689855,95	735490,942	2432,1

429	9689852,56	735480,342	2434,3
430	9689849,62	735483,842	2434,11
431	9689836,91	735475,852	2436,75
432	9689838,72	735471,662	2436,95
433	9689820,47	735470,162	2439,25
434	9689819,5	735465,102	2439,47
441	9689845,2	735474,762	2435,89
442	9689844,77	735479,692	2435,26
443	9689835,17	735474,632	2437,09
444	9689835,98	735470,072	2437,37
445	9689820,31	735469,642	2439,27
905	9689959,43	735539,033	2432,45
906	9689978,42	735546,066	2432,5
907	9690005,02	735551,783	2432,1
908	9689892,61	735515,787	2430
909	9690555,76	734841,173	2543,15
910	9690546,85	734838,862	2543

Anexo 3: ESTUDIO 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 AMARILLO								
LOCALIZACIÓN:									
PROCEDENCIA:	EL CISNE								
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 %					
CONT. DE HUMEDAD					PESO HUM + CAPS (gr)	PESO SECO + CAPS (gr)	PESO CAPS (gr)	CONTEN DE AGUA (%)	VALOR MEDIO (%)
NORMAS: ASTM D-2216					67,09	56,90	17,76	26,03	26,36
					67,07	56,66	17,66	26,69	
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%	GRAVA=	0%	SUCS:	CH				
LP:	23%	ARENA=	9%	AASHTO:	A - 7 - 5				
IP:	38%	FINOS=	91%	IG:	0				
DESCRIPCIÓN DEL SUELO:		ARCILLAS INORGANICAS DE ALTA PLASTICIDAD, ARCILLAS FRANCS							



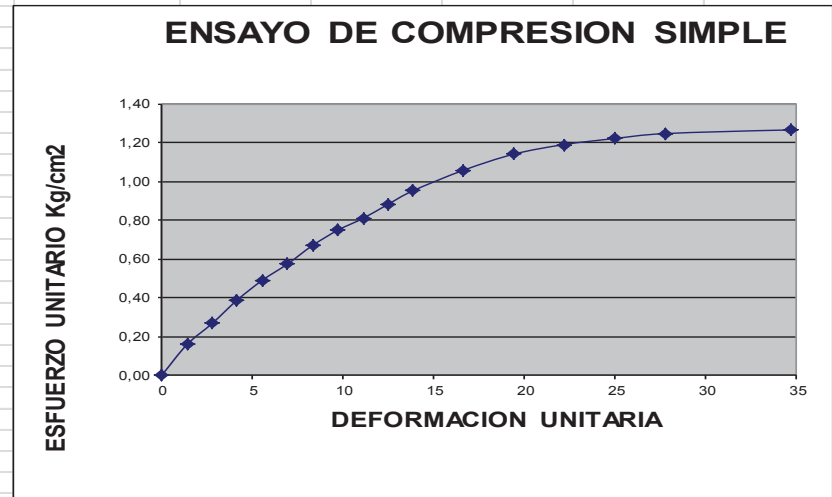
ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE

PROYECTO:	Alcantarillado Sanitario El Cisne				
SOLICITADO POR:					
USO:					
MUESTRA:	POZO # 6				FECHA : MAYO 11 DEL 2015

Diámetro:	3,45 cm	Area:	9,35 cm ²
Altura:	90,2 mm	Volumen:	84,32 cm ³
Peso:	153,62 g.	Peso Unit. Hum:	1,82 g/cm ³
		Peso Unit. Seco:	1,34 g/cm ³

CONTENIDO DE AGUAS	PESO HUM + CAPS	PESO SECO + CAPS	PESO CAPSULA	CONTEN DE AGUA	VALOR MEDIO
NORMAS:	409,00	300,00	0	36,33	
ASTM D-2216	409,00	300,00	0	36,33	36,33

DEFORMACIONES		FUERZA		DEF.	AREA	AREA	ESFUERZO
lectura	mm.	lectura	Kg.	UNIT.		CORREGIDA	Kg/cm ²
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						



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	MOLDE ESTANDAR.
GOLPES POR CAPA:	25	DIAMETRO: 10,1
No. DE CAPAS :	3,00	VOLUMEN : 929
PESO MARTILLO :	2.49 Kg.	PESO : 4231
ALTURA DE CAIDA:	30.5 cm	

DATOS PARA LA CURVA:

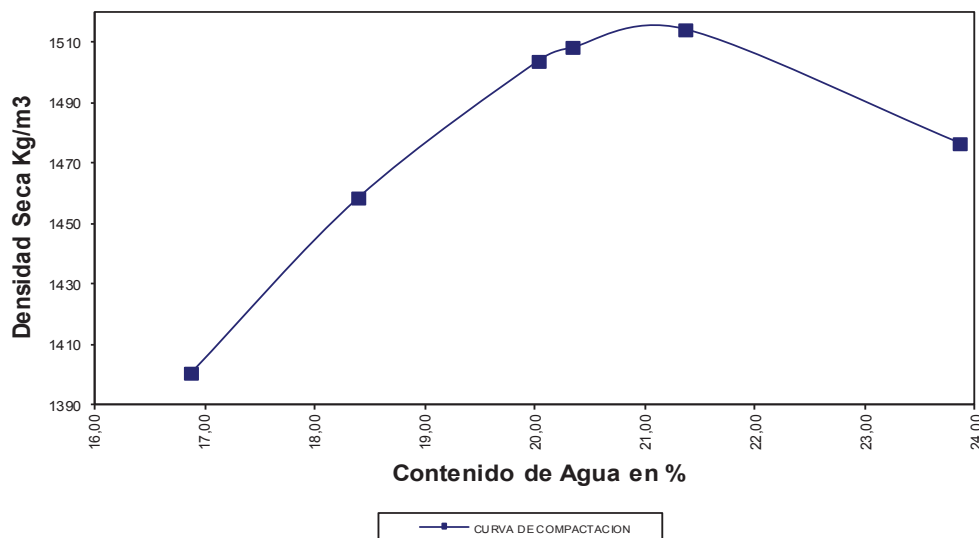
PUNTO No.:	1	2	3	4	5
Peso comp.:	5.752	5.836	5.918	5.909	5.931
Peso suelo:	1.521	1.605	1.687	1.678	1.700
Dens. Hum :	1.637	1.727	1.815	1.806	1.829

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:	1.400	1.459	1.508	1.504	1.477					

RESULTADOS: DENSIDAD SECA MAX. = 1515 Kg/m³ CONT. DE AGUA OPT. = 21,35 %

CURVA DE COMPACTACION



Your Company Name

123 Main Street

Suite #321

City, State 01234

Pipes and Structures Report Client: Client Company

Project Name: C:\Users\Usuario\Desktop\Chichi\chichi 3.dwg
Project Description:
Report Date: 19/04/2015 19:00:01 **Prepared by:** Preparer

Pipe Network: Alcantarillado Sanitario

Pipes

Name	Shape	Size (mm)	Material	US Node	DS Node	U
TUB - (1) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:315.00	PVC	PZ - (1) (Alcantarillado Sanitario)	PZ - (2) (Alcantarillado Sanitario)	
TUB - (2) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:315.00	PVC	PZ - (2) (Alcantarillado Sanitario)	PZ - (3) (Alcantarillado Sanitario)	
TUB - (3) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:315.00	PVC	PZ - (3) (Alcantarillado Sanitario)	PZ - (4) (Alcantarillado Sanitario)	
TUB - (4) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:315.00	PVC	PZ - (4) (Alcantarillado Sanitario)	PZ - (5) (Alcantarillado Sanitario)	
TUB - (5) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:315.00	PVC	PZ - (5) (Alcantarillado Sanitario)	PZ - (6) (Alcantarillado Sanitario)	

Structures

Structure	Type	Size (m)	Material	Northing (m)	Easting (m)
PZ - (1) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677659,12	727707,18
PZ - (2) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677688,58	727649,24
PZ - (3) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677689,47	727626,25
PZ - (4) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677712,74	727591,29
PZ - (5) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677721,95	727551,34
PZ - (7) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677746,49	727474,88
PZ - (6) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677764,59	727510,55
PZ - (8) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677802,4	727453,1
PZ - (9) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677856,36	727431,84
PZ - (10) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677893,58	727408,37
PZ - (11) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677892,84	727366,38
PZ - (14) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677933,11	727285,32
PZ - (13) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677935,41	727323,25
PZ - (12) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677917,65	727346,18
PZ - (15) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677918,57	727281,64
PZ - (16) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677902,83	727257,28
PZ - (17) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677904,06	727239,32
PZ - (18) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677914,78	727222,43
PZ - (19) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677917,94	727196,63

PZ - (24) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677937,04	727028,03
PZ - (26) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677954,61	726949,07
PZ - (25) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677955,79	726971,04
PZ - (28) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677929,97	726853,17
PZ - (27) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677937,7	726920,73
PZ - (29) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677898,69	726826,66
PZ - (30) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677899,81	726802,69
PZ - (32) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677898,58	726766,69
PZ - (31) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677891,7	726783,32
PZ - (33) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677878,35	726699,68
PZ - (34) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677885,02	726676,62
PZ - (35) (Alcantarillado Sanitario)	Circular	D:1.50	Conc	9677865,7	726649,87

Anexo 5: Apus

ALCATARILLADO SANITARIO COMUNIDAD EL CISNE DE LA PARROQUIA JAVIER LOYCO			
Oferente:			
Ubicación:	AZOGUES		
Fecha:	08/04/2015		
PRESUPUESTO			
Item	Codigo	Descripcion	Unidad
001		ALCATARILLADO	
1.001	522035	Replanteo de 0 a 1.0 km	km
1.002	580006	Nivelacion de 1000 a 5000 m	m
1.003	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3
1.004	502003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3
1.005	502004	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 4 y 6 m	m3
1.006	502007	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3
1.007	502008	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m	m3
1.008	502009	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 4 y 6 m	m3
1.009	522001	Abatimiento del nivel freatico	Hora
1.010	503010	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3
1.011	503011	Excavación mecanica en roca de 2 a 4 m, de profundidad,	m3
1.012	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3
1.013	503014	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad,	m3
1.014	503006	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 4 a 6 m de profundidad,	m3
1.015	503003	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad,	m3
1.016	503015	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 2 a 4 m de profundidad,	m3
1.017	503008	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 4 a 6 m de profundidad,	m3
1.018	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3
1.019	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3
1.020	503004	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4 a 6 m de profundidad,	m3
1.021	514004	Relleno compactado	m3
1.022	514001	Tapado de zanjas con maquina	m3
1.023	540121	Tapado manual de zanjas	m3
1.024	513001	Cargada de material a mano	m3
1.025	513003	Cargada de Material a maquina	m3
1.026	513002	Transporte de material hasta 5km	m3
1.027	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-kn
1.028	523001	Entibado Continuo	m2
1.029	523002	Entibado Discontinuo	m2
1.030	512002	Ins, Tubos de Hormigón D=200 mm, Tuberia prefabricada	m
1.031	512003	Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tuberia prefabricada	m
1.032	540013	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=110 mm	m
1.033	509030	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	m
1.034	509037	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	m
1.035	509077	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=315 mm	m
1.036	509034	Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=400 mm	m
1.037	534007	Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u
1.038	534006	Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u
1.039	534001	Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u
1.040	534002	Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u
1.041	534003	Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal tipo A	u
1.042	534004	Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal tipo A	u

3		DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	
3.001	502002	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3
3.002	502003	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3
3.003	502007	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3
3.004	502008	Excavación a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 2 y 4 m	m3
3.005	503002	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3
3.006	503014	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 2 a 4 m de profundidad,	m3
3.007	503001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3
3.008	503016	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2 a 4 m de profundidad,	m3
3.009	503003	Excavación mecanica en suelo de alta consolidación de 0 a 2 m de profundidad,	m3
3.010	503010	Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de profundidad,	m3
3.011	514004	Relleno compactado	m3
3.012	513001	Cargada de material a mano	m3
3.013	513003	Cargada de Material a maquina	m3
3.014	513002	Transporte de material hasta 5km	m3
3.015	513004	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-kn
3.016	529020	Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 300 mm	u
3.017	535200	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	m3
3.018	535248	Suministro Material de Lastre para vias (Incluye esponjamiento)	m3
3.019	580050	Catastro de domiciliarias	u
3.020	53576	Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm serie 5. Tipo B.	m
3.021	535102	Sum, silla en Tee PVC Alcant, D= 315x160 mm	u
3.022	5A0001	Sum, silla en Tee PVC Alcant, D= 200x160 mm	u
4		PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL	
4.001	551008	Trampa de sedimentos	u
4.002	551018	Paso peatonal	m
4.003	551021	Bermas de contención y control de sedimentos	m
4.004	551024	Suministro e Instalación de plástico	m2
4.005	593001	Suministro e Instalación de Letrero Informativo (3.00 x 1.80 m)	u
4.006	593002	Suministro e Instalación de Señales	u
4.007	593013	Suministro e Instalación de Cinta	m
4.008	593015	Suministro e Instalación de Poste Delineador (Cinco usos)	u
4.009	593016	Suministro e Instalación de Conos	u
4.010	593031	Suministro e Instalación de Malla de seguridad (2 usos)	m
4.011	550005	Siembra de planta forestal	u

SUBTOTAL

IVA

TOTAL

(Nota: Estos precios no incluyen IVA)

SON: SETENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y UNO CON 48/100 dolares , n

CRONOGRAMA VALORADO

Plazo: 120

Desde: 03/08/2015

Hasta: 30/11/20

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENS		
				1	2	
0. ALCANTARILLADO SANITARIO COMUNIDAD MONJAS						
001. ALCANTARILLADO						
Replanteo de 0 a 1.0 km	1.21	497.90	602.46	602.46		
Nivelacion de 1000 a 5000 m	1211.55	0.24	290.77	240.92		49.85
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	108.79	10.63	1,156.44	15.42		1,141.02
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	6.05	12.60	76.23	0.95		75.28
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	28.35	14.71	417.03	417.03		
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	2.9	13.14	38.11	12.70		25.41
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	2.9	18.89	54.78	18.26		36.52
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	0.55	22.82	12.55	6.28		6.28
Abatimiento del nivel freatico	41	6.22	255.02			236.13
Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de pro	1.1	23.12	25.43	25.43		
Excavación mecanica en roca de 2 a 4 m, de pro	0.82	23.90	19.60	19.60		
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	71.16	3.86	274.68	274.68		
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	12.54	4.57	57.31	57.31		
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	1.71	5.63	9.63	9.63		
Excavación mecanica en suelo de alta consolidac	5.25	13.63	71.56	71.56		
Excavación mecanica en suelo de alta consolidac	6.43	15.43	99.21	99.21		
Excavación mecanica en suelo de alta consolidac	6.7	17.22	115.37	115.37		

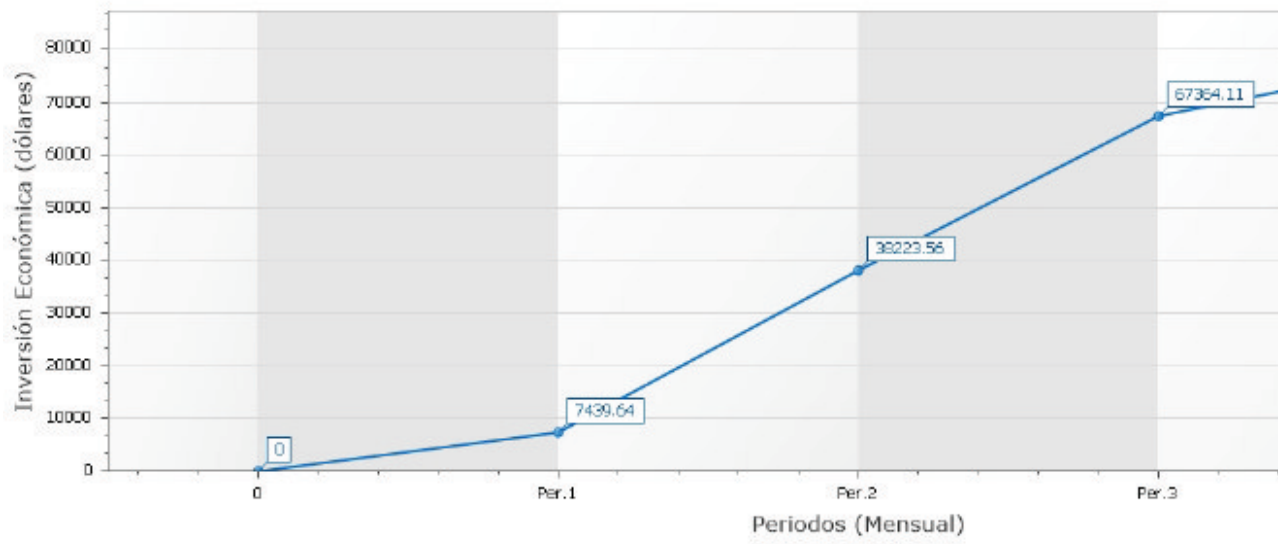
RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MENS		
				1	2	
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0	1259.23	2.82	3,551.03	50.01		3,501.02
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2	67.38	2.98	200.79	40.16		160.63
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 4	1.41	3.17	4.47	4.47		
Relleno compactado	897	4.09	3,668.73			
Tapado de zanjas con maquina	141.16	1.73	244.21			
Tapado manual de zanjas	15.34	4.06	62.28			
Cargada de material a mano	67.92	7.02	476.80			476.80
Cargada de Material a maquina	1358.41	1.15	1,562.17			976.36
Transporte de material hasta 5km	1222.56	2.42	2,958.60			
Transporte de materiales más de 5 Km	135.84	0.29	39.39			
Entibado Continuo	28.63	11.02	315.50			
Entibado Discontinuo	114.5	7.02	803.79			
Ins, Tubos de Hormigón D=200 mm, Tuberia pr	1	2.62	2.62			
Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tuberia pr	1	3.07	3.07			
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=110 mm	1	0.54	0.54			
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=160 mm	1	0.70	0.70			
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=200 mm	884	1.07	945.88			
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=315 mm	212	1.32	279.84			
Colocacion Tuberia PVC Alcant. D=400 mm	115.55	1.63	188.35			
Pozo de revision de h=0 a 1,5 m, Tapa y Brocal	30	281.32	8,439.60			
Pozo de revision de h=0 a 2,0 m, Tapa y Brocal	1	322.72	322.72			
Pozo de revision de h=0 a 2,5 m, Tapa y Brocal	1	379.40	379.40			
Pozo de revision de h=0 a 3,0 m, Tapa y Brocal	1	432.61	432.61			
Pozo de revision de h=0 a 3,5 m, Tapa y Brocal	1	491.03	491.03			
Pozo de revision de h=0 a 4,0 m, Tapa y Brocal	1	556.60	556.60			
Pozo de revision de h=0 a 4,5 m, Tapa y Brocal	1	630.62	630.62			

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MEN		
				1	2	
Pozo de revision de h=0 a 5,0 m, Tapa y Brocal	1	714.96	714.96			
Pozo de revision de h=0 a 5,5 m, Tapa y Brocal	1	806.34	806.34			
Pozo de revision de h=0 a 6,0 m, Tapa y Brocal	1	910.25	910.25			
Arreglo de via con equipo pesado	28	62.10	1,738.80			
Catastro de alcantarillado	1.21	218.04	263.83			
Demolicion de Estructuras de hormigon	3	64.90	194.70	24.34		170.36
Hormigón Simple 210 Kg/cm2	2	136.36	272.72			
002. MATERIALES						
Sum, Tubo de hormigon D=200 mm, Clase 2	1	9.60	9.60	0.48		9.12
Sum, Tubo de hormigon D=300 mm, Clase 2	1	19.20	19.20	0.96		18.24
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=110 mm s	1	3.73	3.73	0.13		3.60
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm s	1	6.50	6.50			6.50
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=200 mm s	884	10.99	9,715.16			9,715.16
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=315 mm s	212	18.08	3,832.96			3,832.96
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=400 mm s	115.55	31.32	3,619.03			3,619.03
Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	613.74	12.01	7,371.02			2,750.38
Suministro Material de Lastre para vias (Incluye	509.05	13.88	7,065.61			3,758.30
Sum,-Ins, Geotextil	35	1.32	46.20			4.62
Sum, y colocacion Grava graduada de 38 a 76 m	10	87.05	870.50	870.50		
003. DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO						
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	11.89	10.63	126.39			
Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profu	3.57	12.60	44.98			
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	0.59	13.14	7.75			
Excavación a mano en Terreno Conglomerado, P	0.17	18.85	3.21			
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	5.94	3.86	22.93			
Excavación mecanica en suelo conglomerado de	1.19	4.57	5.44			

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO : MEN		
				1	2	
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0	119	2.82	335.58			
Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 2	4.76	2.98	14.18			
Excavación mecanica en suelo de alta consolidac	0.53	13.63	7.22			
Excavación mecanica en roca de 0 a 2 m, de pro	0.38	23.12	8.79			
Relleno compactado	118.4	4.09	484.26			
Cargada de material a mano	0.6	7.02	4.21			
Cargada de Material a maquina	113.4	1.15	130.41			
Transporte de material hasta 5km	113.4	2.42	274.43			
Transporte de materiales más de 5 Km	5	0.29	1.45			
Pozo de revision domiciliario TIL con tubo de 30	25	48.54	1,213.50			
Material de Reposicion (Incluye esponjamiento)	118.4	12.01	1,421.98			
Suministro Material de Lastre para vias (Incluye	7.2	13.88	99.94			
Catastro de domiciliarias	25	3.80	95.00			
Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=160 mm s	100	6.50	650.00			
Sum, Silla en Tee PVC Alcant, D=315x160 mm	18	34.80	626.40			
Sum, Silla en Tee PVC Alcant, D=200x160 mm	7	19.20	134.40			
004. PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL						
Trampa de sedimentos	11	66.47	731.17	731.17		
Paso peatonal	38	35.44	1,346.72	1,346.72		
Bermas de contención y control de sedimentos	14	6.20	86.80		86.80	
Suministro e Instalación de plástico	323	0.12	38.76		38.76	
Suministro e Instalación de Letrero Informativo (1	1,154.50	1,154.50	1,154.50		
Suministro e Instalación de Señales	14	41.16	576.24		576.24	
Suministro e Instalación de Cinta	980	0.31	303.80		303.80	
Suministro e Instalación de Poste Delineador (Ci	ee	3.46	329.98	329.98		

GRAFICA DEL CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

Plazo: 120 Desde: 03/08/2015 Hasta: 30/11/2015



Anexo 7: Fotos

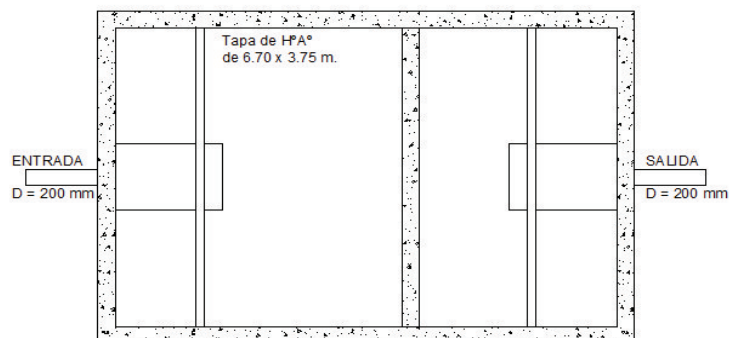




Anexo 8: Planta de tratamiento

DISENO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Para los sectores de la Quebrada Monjas se ha previsto la construcción de una fosa séptica y un filtro anaeróbico; los detalles y características están en los planos respectivos.



Calculo de la fosa séptica

V_T = Volumen de la Fosa Séptica

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

V_1 = Volumen requerido para el tiempo de retención

$$V_1 = N \cdot \text{Dot} \cdot t_r$$

V_2 = Volumen necesario para almacenamiento de lodos

R1 = Coeficiente de reduccion de volumen de lodo digerido = 0.25

R2 = Coeficiente de reduccion de volumen de lodo en digestion = 0.50

DATOS:

N=	428 hab	
Dot=	150 lt/hab/dia	
tr=	0,5 dias	(12 horas)
Lf=	1	
Ta=	120	(minimo recomendado)
Td=	45	(minimo recomendado)

V1=	25680 lt	26 m3
V2=	12840 lt	13 m3
V3=	9630 lt	10 m3
VT=	49 m3	49 m3

DIMENSIONAMIENTO DE LA FOSA SEPTICA

Altura asumida (h): 2 m

Relacion largo/ancho - largo = 2 ancho

$$V = \text{Area} * h$$

Area= V/h

Area= 24,50 Area: 24,50 m2

Area= Largo x Ancho Ancho= 3,50 m

Area= 2 ancho * ancho Longitud= 7,00 m

Area= 2 ancho^2

Ancho= (Area/2) ^1/2

En resumen las dimensiones de la fosa septica son:

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 asentará la fosa séptica.

Obteniendo que el mismo está conformado por una capa vegetal de 20 cm (aprox.) luego se excavó 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= Ángulo de fricción interna del terreno (25° a 35°)

Adopto:

$$\phi = 25^\circ$$

α= Ángulo 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**= 2,9 m

H= Altura útil o altura del agua **H**= 2,5 m

Peso específico del H° A°

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

Peso específico del agua

Coef. de mayoracion de presion = 1,7

P_m = Presion mayorada

$$P_m = \text{Coef.} \cdot p$$

$$P_m = 1.7 \cdot 656 \cdot x$$

$$P_m = 1115.2 \cdot x$$

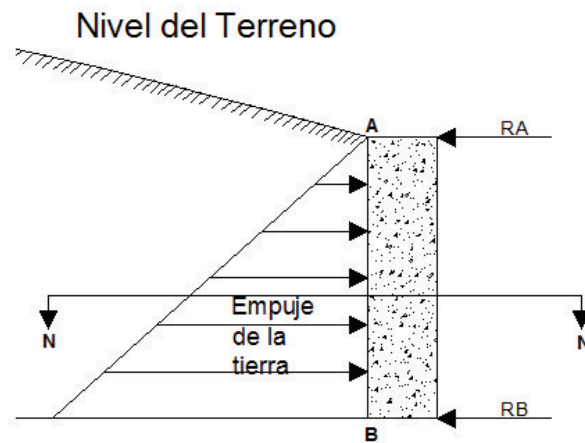
E_t = Empuje de tierra

$$E_t = P_m \cdot (x/2)$$

$$E_t = 1115.2 \cdot x \cdot (x/2)$$

$$E_t = 557.6 \cdot x^2$$

Reemplazando el valor de $x = 2.9$ en la ecuacion anterior tenemos:



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

$$\Sigma M_B = 0 = R_A \cdot 2.90 - E_t \cdot (1/3) \cdot 2.9$$

$$RA = 557.6 * x^2$$

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

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

$$x = 1,67 \text{ m}$$

Donde:

$$\Sigma M(N - N) = RA * x - Et * (x/3)$$

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

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

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

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

H = Altura del agua

$$H = 2,5 \text{ m}$$

Eag = Empuje del agua
Eagm = Empuje del agua mayorado

$$Eag = \mu * (H^2)/2$$

$$Eagm = \text{Coef.} * Eag$$

$$Eag = 1000 * (2.5^2)/2$$

$$Eagm = 1.7 * 3125$$

$$Eag = 3125 \text{ kg}$$

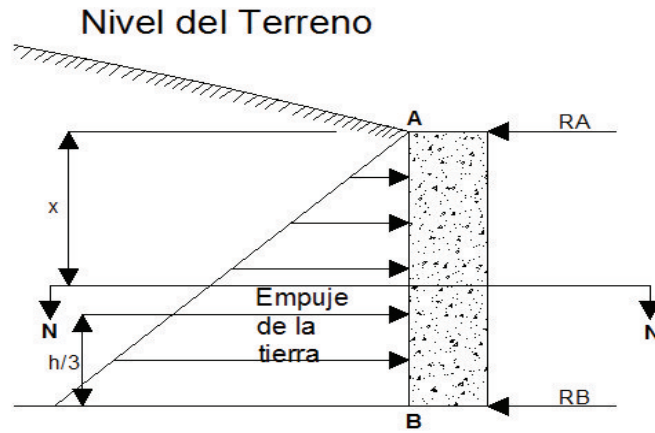
$$Eagm = 5312,5 \text{ Kg}$$

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

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

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

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



Debido a que el momento es maximo 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.

DATOS GENERALES:

$f_y =$	4200 Kg/cm ²
$f'_c =$	210 Kg/cm ²
$b =$	100 cm
$\rho_{min} =$	0,0033

FORMULAS:

1

Peralte.-

$$Mu = \rho * f_y * b * d^2 * \left(1 - 0,59 * \rho * \frac{f_y}{f'_c}\right)$$

2

Cuantia.-

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

3

Cuantia balanceada.-

$$\rho b = \alpha * \frac{f'_c}{f_y} * \left(\frac{6000}{6000 + f_y}\right)$$

$$\alpha = 0,85 * \beta_1$$

$$\beta = 0,85 \text{ para } H^\circ \text{ de } f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rho b = 0,02125$$

$$\rho_{max} = 0,75 * \rho b$$

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

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

Calculamos el peralte d aplicando la formula 1:

$$237582 = 0,0159 * 100 * d^2 * \left(1 - 0,59 * 0,0159 * \frac{4200}{210}\right)$$

$$\rho = 0,0029$$

$$0.0033 < 0.0029 < 0.0159$$

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

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

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

$$A_s = 0.0033 * 100 * 15$$

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

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 repartición consideraremos un 50% de la armadura vertical.

$$A_s = 1/2 * 4.95$$

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

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 10 mm	2.48/0.79 ≈ 5	100/5 = 20 cm	1Ø10mm c/20cm

-

Comprobación del esfuerzo cortante

El esfuerzo cortante es mayor en la parte inferior de la

v_c = tensión de corte que resiste la sección de hormigón del elemento

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

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

Por lo tanto: $3,68 < 7,68$

Como $v_u < v_c$ la sección 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 diseño están enterradas, entonces el empuje producido por el terreno sobre cualquiera de las paredes será 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	2,9
	$Y_a = H/3 =$	0,83	m	2,5
	$E_t =$	4689,42	Kg	
	$E_{agm} =$	5312,5	Kg	

$$\Sigma M_B = 0 = h * RA + Y_t * E_t = Y_a * E_{agm}$$

$$RA = (0,83 * 5312,5 - 0,96 * 4689,42) / 2,9$$

$$RA = -31,89 \text{ Kg}$$

$$RB = E_{agm} - RA - E_t$$

$$RB = 654,97 \text{ Kg}$$

$$M_{max} = RA * (H' - Y_t) + ((RA + E_t)) * ((H' - Y_a) - (H' - Y_t))$$

$$M_{max} = M_u$$

$$= 556,37 \text{ Kgcm} = 55637 \text{ Kgcm}$$

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

Como la armadura horizontal de reparticion 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 10 mm	2.48/0.79 ≈ 5	100/5 = 20 cm	1Ø10mm c/20cm

DISEÑO DE LA LOSA SUPERIOR

Lx = Luz Larga 7,40 m

Ly = Luz Corta 3,90 m

$$E = Lx / Ly$$

$$E = 1,9 < 2$$

Losa en 2 direcciones

ξ = Coef. De distribucion de momento en el sentido X

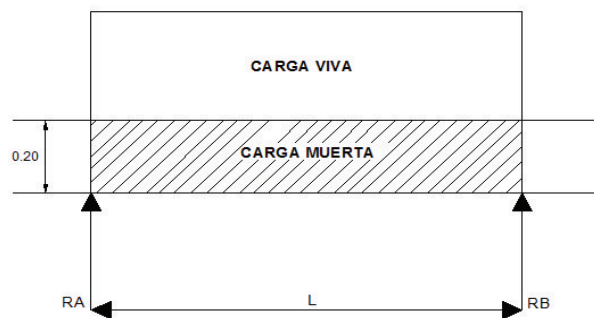
$$\xi = E^4 / (1 + E^4)$$

$$\xi = 0,93$$

\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

$$g1 = 360 \text{ Kg/m}^2$$

MAYORIZO CARGAS

$$Q_m = 1.4 * g + 1.7 * q$$

$$Q_m = 1.4 * 432 + 1.7 * 200$$

$$Q_m = 945 \text{ Kg/m}^2$$

$$f * Q_m$$

$$Q_y = \emptyset * Q_m$$

$$0.93 * 945$$

$$Q_y = 0.071 * 945$$

$$878,85 \text{ Kg/m}^2$$

$$Q_y = 67,1 \text{ Kg/m}^2$$

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:

Aplico la formula

1.-

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

$$d = 9 \text{ cm}$$

$$r = 3 \text{ cm}$$

$$\text{Peralte efectivo } d + r =$$

$$12 \text{ cm}$$

$$0.0033 < 0.0093 <$$

$$0.0159$$

CUMPLE

$$A_s = \rho * b * d$$

$$A_s = 0.0093 * 100 * 12$$

$$A_s = 11,16 \text{ cm}^2$$

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 formula de momento de empotramiento:

Calculo armadura para la luz larga de 6.40 m

$$M = Q * L^2 / 16$$

Momento de apoyo: 1977,41 Kgm

$$197741 \text{ Kgcm}$$

Y aplico la formula 2.-

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

$$\rho = 0,0038$$

$$\rho_{min} < \rho < \rho_{max}$$

$$0.0033 < 0.0038 <$$

$$0.0159$$

CUMPLE

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.

$$As = \rho * b * d$$

$$As = 0.0033 * 100 * 12$$

$$As = 3,96 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 10 mm	$3.96/0.79 \approx 5$	$100/5 \approx 20$ cm	1Ø10mm c/20cm

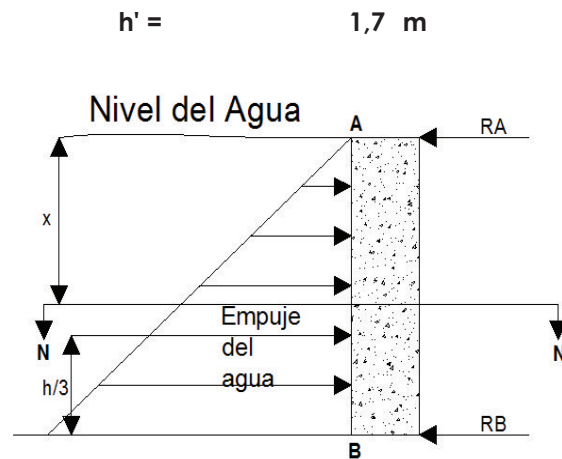
DISEÑO DE LAS PANTALLAS

PANTALLA # 1 (Esta en contacto con el fondo de la fosa)

μ = Peso del agua = 1000 Kg/m³

h' = Altura de la pantalla

$h' = 2 * (\text{altura agua}/3)$



Empuje de agua

$E_{ag} = \mu * h^2/2$

$E_{ag} = 1445 \text{ Kg}$

Mayorizo el empuje

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

$E_{agm} = 2456,5 \text{ Kg}$

El empuje actua a una altura y' :

$y' = h' / 3$

$y' = 0,56 \text{ m}$

considerados desde la parte superior de la pantalla y su valor es de:

$$\Sigma M(N - N) = RA * x - E_{ag} * x/3$$

$$\Sigma M(N - N) = 697,08 \text{ Kgm} = 69708 \text{ Kgcm}$$

Calculo el peralte efectivo con el momento calculado anteriormente.

Donde aplico la formula 1:

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

Despejo d:

$$d = 3,58 \text{ cm}$$

Adopto d = 7 cm para poder dar al acero un recubrimiento aceptable r = 3 cm

Entonces aplico la formula 2 y compruebo la cuantia con d = 7 cm:

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

$$\rho = 0,0039$$

$$0,0033 < 0,0039 < 0,0159 \quad \text{CUMPLE}$$

$$As = \rho * b * d$$

$$As = 0,0039 * 100 * 7$$

$$As = 2,73 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 8 mm	2.73/0.50 ≈ 6	100/6 ≈ 17 cm	1Ø8mm c/20cm

Armadura Vertical

Como la armadura horizontal coloco el 50% de la armadura vertical y se colocara en las dos caras de la pantalla por lo que tenemos:

$$A_s = 1,36 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 8 mm	1.36/0.50 ≈ 3	100/3 ≈ 30 cm	1Ø8mm c/25cm

Armadura Horizontal

-
LAS PANTALLAS QUE NO ESTEN EN CONTACTO CON EL FONDO DE LA FOSA CALCULAMOS COMO VIGAS SEMI-EMPOTRADAS

$$\mu = \text{Peso Especifico Agua} = 1000 \text{ Kg / m}^3$$

$$\lambda = \text{Peso Especifico H}^\circ \text{ A}^\circ = 2400 \text{ Kg / m}^3$$

$$f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$$

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

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

$$h' = 60 \text{ cm}$$

$$r = \text{recubrimie sup. E inf} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Recubrimiento lateral} = 3 \text{ cm}$$

$$\text{Peralte efectivo} = 55 \text{ cm}$$

$$\text{Ancho estim elemento} = 10 \text{ cm}$$

MAYORIZO CARGAS

$$Q_m = 1.4g + 1.7q$$

$$Q_m = 758,88 \text{ Kg / m}$$

Considero a la viga como semi-empotrada

Momento de tramo y de apoyo:

$$M = Q_m * L^2/16$$

$$M = 371,85 \text{ Kgm} = 37185 \text{ Kgcm}$$

Compruebo la cuantía para la sección dada aplicando la fórmula 2:

$$\rho = \frac{1,53 * f'c - \sqrt{(1,53 * 210)^2 - \frac{6,12 * f'c * Mu}{b * d^2}}}{1,80 * fy}$$
$$\rho = 0,00012$$

No se requiere armadura pero por seguridad coloco la armadura mínima:

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

$$A_s = 0.0033 * 100 * 29$$

$$A_s = 9,57 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 12 mm	9.57/1.13 ≈ 8	100/8 ≈ 15 cm	1Ø12mm c/15cm

Para apoyo y tramo

ESFUERZO CORTANTE

Por ser simetrica la viga $R_A = R_B = 1062.43 \text{ Kg}$

$$v_u = \text{Tension de corte} = V_u / (\phi * b * d)$$

$$V_u = \text{Fuerza de corte} = R_A$$

$$\phi = 0.85$$

Por lo tanto tenemos que:

$$v_u = 0.89 \text{ Kg / cm}^2$$

Tension de corte que resiste la seccion de concreto del elemento:

$$V_c = 0.53 * f'_c \wedge 1/2$$

$$V_c = 7.68 \text{ Kg / cm}^2$$

Como $v_u < v_c$, teoricamente se requiere armadura para resistir al corte, el reglamento establece para estos casos colocar una armadura minima:

A_v = Armadura de corte

b_w = ancho del elemento

s = separacion de estribos

$$s = d/2 \quad \text{ó} \quad s < 60\text{cm}$$

$$s = 35 \text{ cm}$$

$L_x = \text{Luz larga} = 6.40 \text{ m.}$

$L_y = \text{Luz corta} = 3.40 \text{ m.}$

$E = L_x / L_y$

$$E = 1.9 \text{ m}$$

$E = 1.9 < 2$ Losa en dos direcciones.

$\xi =$ Coeficiente de distribución de momento en el sentido X

$$\xi = \frac{E^4}{1 + E^4}$$

$$\xi = 0.93$$

$\emptyset =$ Coeficiente de distribución de momento en el sentido Y

$$\emptyset = \frac{1}{1 + E^4}$$

$$\emptyset = 0.071$$

CARGAS

Me impongo un espesor de la losa $esp = 20 \text{ cm}$

$g =$ Carga propia

$q =$ Carga viva

$g =$ Esp. * P. Esp $H^\circ A^\circ$

$q =$ h de agua * Peso Esp Agua

$g = 0.2 * 2400$

$q = 2.5 * 1000$

			Kg
g =	480 Kg /m²	q =	2500 /m²

MAYORIZO CARGAS

$Q_m = 1.4g + 1.7 q$

$Q_m = 1.4 * 480 + 1.7 * 2500$

$Q_m = 4922 \text{ Kg /m}^2$

$Q_x = \xi * Q_m$

$Q_y = \emptyset * Q_m$

$Q_x = 0.93 * 4922$

$Q_y = 0.071 * 4922$

			Kg
$Q_x =$	4577,46 Kg /m²	$Q_y =$	349,46 /m²

Considero a la losa como semi-empotrada; por lo que el momento en las dos direcciones se calcula con la formula: $M = Q * L^2/16$.

$M_x = Q_x * L^2 /16$

$M_y = Q_y * L^2 /16$

$M_x = 4577.46 * 6^2/16$

$M_y = 349.46 * 3^2/16$

$M_x = 10299,285 \text{ Kgm}$

$M_y = 196,571 \text{ Kgm}$

$M_x = 1029928,5 \text{ Kgcm}$

$M_y = 19657,1 \text{ Kgcm}$

Con el momento mayor calculo en peralte donde aplico la formula 1:

$$\rho = 0,0110$$

$$0.0033 < 0.011 < 0.0159 \quad \text{CUMPLE}$$

$$A_s = \rho * b * d$$

$$A_s = 0.011 * 100 * 17$$

$$A_s = 18,7 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de vari- llas para 1m	Espacio entre vari- llas	Conclusion
1 Ø 12 mm	18.7/1.13 ≈ 17	100/17 ≈6 cm	1Ø12mm c/10cm

Armadura Horizontal

- -

El momento de apoyo calculo con la formula de momento semi-empotramiento:

$$M = Q * L^2/16$$

$$\begin{aligned} \text{Momento de apoyo} &= 10299,285 \text{ Kgm} \\ &= 1029928,5 \text{ Kgcm} \end{aligned}$$

Aplicando formula 2:

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

$$\rho = 0,0110$$

$$0.0033 < 0.011 < 0.0159 \quad \text{CUMPLE}$$

$$A_s = \rho * b * d$$

$$A_s = 0.011 * 100 * 17$$

aplico la
formula 2:

$$\rho = 0,00018$$

$$0.0033 < 0.00018 < 0.0159 \quad \text{NO CUMPLE}$$

Utilizo la cuantia minima:

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

$$A_s = 0.0033 * 100 * 17$$

$$A_s = 5,61 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de vari- llas para 1m	Espacio entre vari- llas	Conclusion
1 Ø 12 mm	5.61/1.13 ≈ 5	100/5 ≈20 cm	1Ø12mm c/20cm

El momento de apoyo calculo con la formula de momento semi-empotramiento:

$$M = Q * L^2/16$$

$$\begin{aligned} \text{Momento de apoyo} &= 196,571 \text{ Kgm} \\ &= 19657,1 \text{ Kgcm} \end{aligned}$$

Aplicando formula 2:

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

$$\rho = 0,00018$$

$$0.0033 < 0.00018 < 0.0159 \quad \text{NO CUMPLE}$$

armadura, pero se colocara la armadura minima.

Para evitar fisuramientos en la losa y la consiguiente filtracion de agua, es conveniente colocar armaduras en dos direcciones.

Es decir:

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

$$A_s = 0.0033 * 100 * 17$$

$$A_s = 5,61 \text{ cm}^2$$

Diametro	No de varillas para 1m	Espacio entre varillas	Conclusion
1 Ø 10 mm	5.61/0.8 ≈ 7	100/7 ≈ 15 cm	1Ø10mm c/15cm

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO ANAERÓBICO

Datos:

Taza = $10 - 25 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día}$
Carga Orgánica = $1 - 2 \text{ Kg DBO}/\text{m}^3 \cdot \text{día}$

Filtro de arena

Altura de la cámara de arena = $30 - 40 \text{ cm}$
Diámetro efectivo = $0,5 \text{ cm}$
Altura de la cámara de piedra = $0,3 \text{ cm}$
Taza de aplicación = $10 \text{ a } 25 \text{ m}^3 \cdot \text{día}$

DIMENSIONAMIENTO:

Población de diseño = 428 hab.
Dotación = $160 \text{ lt}/\text{hab}/\text{día}$
Taza recomendada = $10 - 25 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día}$
Carga dinámica = $1 - 2 \text{ Kg DBO}/\text{m}^3 \cdot \text{día}$
Se considera por habitante = $0,5 * 0,054 \text{ Kg}/\text{día DBO}_5$
Carga orgánica = $0,5 * 0,054 * 428 = 11,6 \text{ Kg}/\text{día DBO}_5$
Carga hidráulica =
 $(470 * 150 * 0,8) / 86400 = 0,65 \text{ lt}/\text{seg} \quad 56,16 \text{ m}^3/\text{día}$
Diseñamos la taza orgánica permitida es = $1,2 \text{ Kg}/\text{día DBO}_5$

VOLUMEN DE PIEDRA

$V_p = 9,63 \text{ m}^3$

Altura del lecho de piedra = $1,2 \text{ m}$

Número de unidades = 3

Área de cada filtro =

$10,58 / (3 * 1,2) = 2,98 \text{ m}^2$

Filtros cuadrados de $2 * 2 = 4 \text{ m}^2$

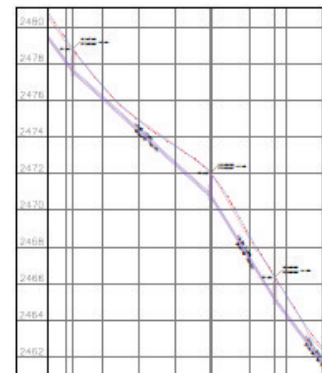
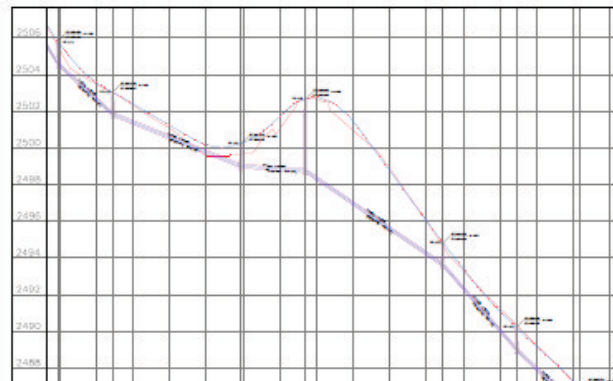
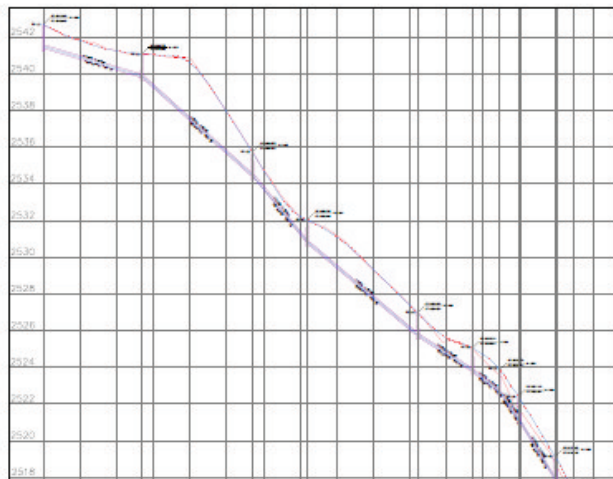
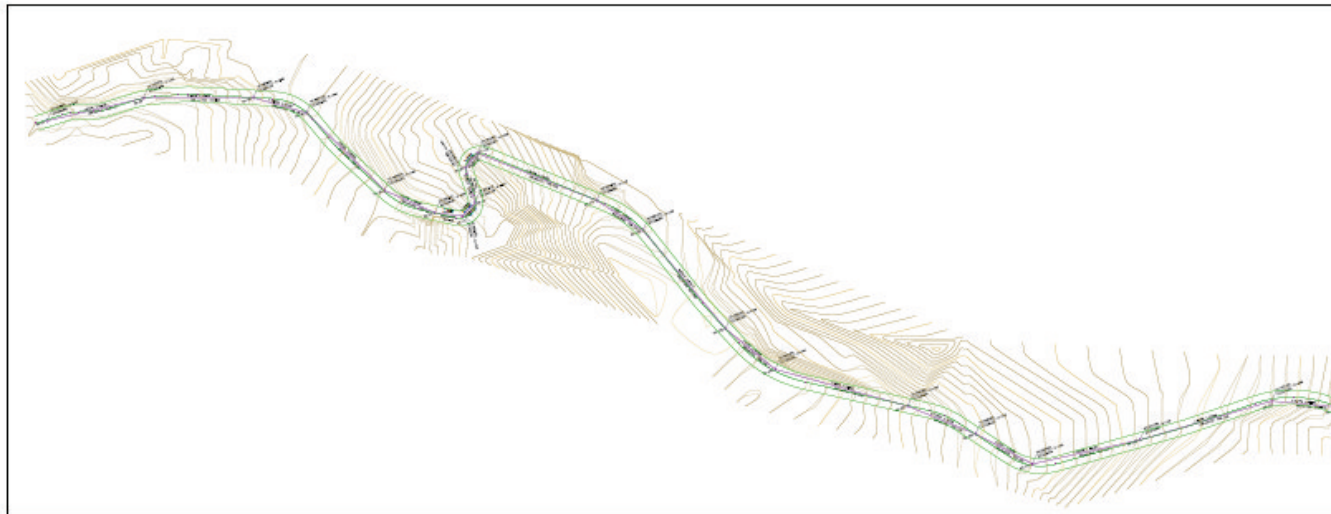
Tasa hidráulica permitida = $10 - 25 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día}$

Tasa aplicada = $56,16 / 2,94 = 20,99 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día}$

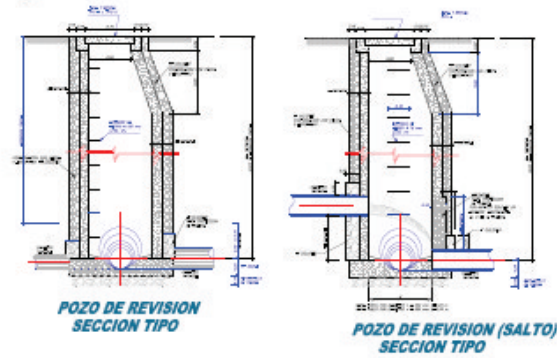
Tasa aplicada < Tasa permitida

CUMPLE

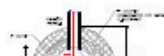
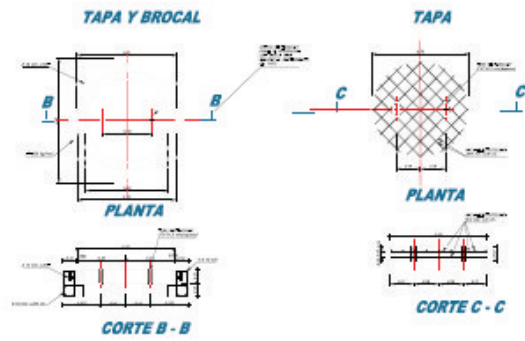
Anexo 9: Planos



POZOS DE REVISION



TAPA Y BROCAL TIPO A



POZO DE INSPECCION