

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO TÉCNICO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SISTEMA DOYOO YOOKASOO, DE LA COMUNIDAD “PUNGULOMA” SECTOR CHALIUPICHO, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

AUTOR: Joffre Ricardo Pazmiño Freire

TUTOR: Ing. Mg. Diego Chérrez Gavilanes

Ambato – Ecuador

2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente proyecto técnico realizado por la señor Joffre Ricardo Pazmiño Freire Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo personal e inédito y ha sido concluido bajo el tema: “DISEÑO DEL SISTEMA DE UNA RED DE ALCANTARLLADO SANITARIO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SISTEMA DOYOO YOOKASOO, DE LA COMUNIDAD “PUNGULOMA” SECTOR CHALIUPICHO, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, marzo del 2017.

Ing. Mg. Diego Chérrez Gavilanes

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Joffre Ricardo Pazmiño Freire, C.I. 1803514015 egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniera Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, este Proyecto Técnico elaborado bajo el Tema: “DISEÑO DEL SISTEMA DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SISTEMA DOYOO YOOKASOO, DE LA COMUNIDAD “PUNGULOMA” SECTOR CHALIUPICHO, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, es de mi completa autoría y responsabilidad.

Ambato, marzo del 2017

Egdo. Joffre Ricardo Pazmiño Freire

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Los miembros del Tribunal examinador aprueban el proyecto de investigación, sobre el tema “DISEÑO DEL SISTEMA DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SISTEMA DOYOO YOOKASOO, DE LA COMUNIDAD “PUNGULOMA” SECTOR CHALIUPICHO, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA” del egresado Joffre Ricardo Pazmiño Freire, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Ambato
Marzo del 2017

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi tesis, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Egdo. Joffre Ricardo Pazmiño Freire

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico:

A mis padres y a mis hermanos que tuvieron la fe en mí, para poder llegar a cumplir una meta más en mi vida.

A mi esposa Carolina que es un pilar de vida, que con su apoyo y confianza me dio la fuerza necesaria para afrontar este desafío.

A mi hijo Joaquín que es la luz de vida en este camino.

Este logro es para Ustedes.

“JOFFRE”

AGRADECIMIENTO

Agradecer a la vida por permitirme seguir en ella y afrontar cada día los momentos que esta me presenta.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato por forjarme como un profesional, pero sobre todo como una persona de bien en busca de bienestar de todos.

Gracias a la Ing. Mg. Diego Chérrez por su paciencia y a la vez por brindarme su conocimiento y confianza para sacar adelante este proyecto de técnico.

Y a todas las personas que en el transcurso del tiempo fueron de una u otra manera fuentes de inspiración y apoyo.

Joffre Ricardo Pazmiño Freire

ÍNDICE DE CONTENIDOS GENERALES

A.- PAGINAS PRELIMINARES

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DERECHOS DE AUTOR.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS GENERALES.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii

B.- CONTENIDO

CAPÍTULO 1	1
EL PROBLEMA	1
1.1 Tema	1
1.2 Justificación.....	1
1.3 Objetivos	4
1.3.1 General	4
1.3.2 Específicos.....	4
CAPÍTULO 2	5
FUNDAMENTACIÓN.	5
2.1 INVESTIGACIONES PREVIAS.....	5
2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	6
2.2.1 Constitución de la República del Ecuador 2008	6
2.2.2 Código Orgánico de la Salud.....	7
2.2.3 Ley de Prevención y Control Ambiental	8

2.2.4 Acuerdo 061 Reforma Libro VI TULAS – RO 316 04 de mayo de 2015 del Sistema Único de Legislación Ambiental del Ministerio del Ambiente. [7]	9
2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
2.3.1. CLASES DE AGUAS CONTAMINADAS	10
2.3.2. ALCANTARILLADO	11
2.3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO	12
2.3.3.1. PERÍODOS DE DISEÑO	12
2.3.3.1.1 En función a la población	12
2.3.3.1.2. En función de los componentes	13
2.3.3.2. ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	13
2.3.3.2.1. Método Aritmético	13
2.3.3.2.2. Método Geométrico	14
2.3.3.2.3. Método Exponencial	14
2.3.3.3. POBLACIÓN DEL PROYECTO	14
2.3.3.3.1. Crecimiento geométrico	15
2.3.3.4. DENSIDAD POBLACIONAL	15
2.3.3.5. VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES	16
2.3.3.5.1. Dotación de agua potable	16
2.3.3.5.2. Dotación futura	16
2.3.3.5.3. Consumo de agua en la zona	17
2.3.3.5.4. Áreas Tributarias	17
2.3.3.6. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS CONDUCTOS	17
2.3.3.6.1. Características de la Tubería	17
2.3.3.6.3. Profundidad Máxima	18
2.3.3.6.4. Diámetros Mínimos	18
2.3.3.6.5. Pendiente Permisible del Canal	18
2.3.3.6.6. Velocidades Máximas y Mínimas	19
2.3.3.6.7. Caudales Máximos	19
2.3.3.7. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO	20
2.3.3.7.1. CAUDALES PARA EL DISEÑO	20
2.3.3.7.1.1. CAUDAL MEDIO DIARIO. (QMD)	20
2.3.3.7.1.2 FACTOR DE MAYORACIÓN (M)	20
2.3.3.7.1.3. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO. (Qi)	21
2.3.3.7.1.4. CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS. (QAs)	22
2.3.3.7.1.5. CAUDAL DE AGUAS DE INFILTRACIÓN. (Qinf)	22

2.3.3.7.1.6. CAUDAL DE AGUA ILÍCITAS. (Q _{ili})	23
2.3.3.7.1.7. CAUDAL DE DISEÑO. (Q _{dis})	23
2.3.3.7.1.8. FÓRMULAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO	23
2.3.3.7.1.9. FORMULA DE GANQUILLET – KUTTER	24
2.3.3.7.1.10. ECUACIÓN DE MANNING	24
2.3.3.7.1.11. DETERMINACIÓN DE PENDIENTES	26
2.3.3.7.1.12. PENDIENTE MÍNIMA.....	26
2.3.3.7.1.13. PENDIENTE MÁXIMA ADMISIBLE.....	26
2.3.4. SISTEMA DE TRATAMIENTO DOYOO YOOKASOO.....	27
2.3.4.1 TRATAMIENTO PRELIMINAR	28
2.3.4.1.1 Rejilla.....	28
2.3.4.2 TRATAMIENTO PRIMARIO.....	31
2.3.4.2.1 Sedimentador primario	31
2.3.4.2.2 Cálculo del volumen efectivo del reactor primario:.....	35
2.3.4.3 Desinfección.....	42
2.3.4.4 Sopladores.....	44
CAPITULO III.....	46
ESTUDIOS NECESARIOS.....	46
3.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO	46
3.1.1 Altimetría del Sector	46
3.1.2 Datos obtenidos en el levantamiento topográfico	46
3.2 CÁLCULO Y DISEÑO DEL PROYECTO	46
3.2.1 CÁLCULO DE DISEÑO PARA LA COMUNIDAD PUNGULOMA.....	46
3.2.2 DISEÑO DEL ALCANTARILLADO.....	58
3.2.3 DISEÑO HIDRÁULICO DEL ALCANTARILLADO	65
3.2.3.12. Cálculo del Diseño Hidráulico	70
3.2.4. Diseño de la Planta de Tratamiento.	73
3.2.4.1. Dimensionamiento de la Rejilla	73
3.2.4.2. Diseño de la planta de tratamiento Sistema Doyoo Yookasoo.....	76
3.3 PLANOS DEL DISEÑO DEL PROYECTO.....	84
3.4 PRECIOS UNITARIOS.....	86
3.5 MEDIDAS AMBIENTALES	141
3.5.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	141

3.5.2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	142
3.5.3. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADOS POR EL PROYECTO.....	142
3.5.4. FICHA AMBIENTAL	144
3.5.5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	154
3.5.6. MATRIZ CAUDA-EFECTO DE LEOPOLD.	154
3.6 PRESUPUESTO	159
3.7 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS	163
3.8 ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	167
CAPÍTULO 4	239
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	239
4.1 Conclusiones	239
4.2 Recomendaciones.....	240
C.- ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	241

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2. 1. Periodos de Diseño en función de Componentes	13
Tabla N° 2.2. Dotación Media (l/hab/día) - Población	16
Tabla N° 2.3. Velocidad Máxima a Tubo lleno y Coeficiente de Rugosidad Recomendados	19
Tabla N° 2.4. Valores de Infiltración en Tuberías – Qi (lts/seg/km).....	22
Tabla N° 2.5. Factor de tipo de barras	30
Tabla N° 3. 1. Número de Habitantes de la Comunidad Punguloma	47
Tabla N° 3. 2. Censo Poblacional de la Parroquia San Antonio de Pasa del Cantón Ambato	47
Tabla N° 3. 3. Determinación de la tasa de crecimiento m. aritmético.	49
Tabla N° 3. 4. Determinación de la tasa de crecimiento m. geométrico	52
Tabla N° 3.5. Determinación de la tasa de crecimiento m. exponencial	54
Tabla N° 3.6. Resumen de resultados	55
Tabla N° 3.7. Número de Habitantes de la Comunidad Punguloma	56
Tabla N° 3.8. Población de diseño la Comunidad Punguloma Caliupicho	57
Tabla N° 3.9. Datos Generales para el Diseño.....	59

Tabla N° 3.10. Cálculo del Diseño Hidráulico	70
Tabla N° 3.11. Recomendaciones del número de unidades de sedimentación.	76
Tabla N° 3.12. Recomendaciones del número de unidades de sedimentación.	82
Tabla N° 3.13. Valores de ponderación de la matriz de leopold	155
Tabla N° 3.14. Rangos vs impactos de la matriz de leopold	156
Tabla N° 3. 15. Matriz de leopold para la determinación del impacto ambiental	157
Tabla N° 3. 16. Resumen general de resultados de la matriz de leopold.....	158

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nª 3.1. Curva de Tendencia de Correlación R^2 (Población vs Año Censado) M. Aritmético	50
Gráfico Nª 3.2. Curva de Tendencia de Correlación R^2 (Población vs Año Censado) M. Geométrico	52
Gráfico Nª 3.3. Curva de Tendencia de Correlación R^2 (Población vs Año Censado) M. Exponencial	55

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1.Ubicación del Proyecto, Comunidad Punguloma.	3
Imagen N° 2.Sistema de tratamiento Doyoo Yookasoo de aguas residuales.	27
Imagen N° 3.Esquema de Etapas de tratamiento.	28

RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente proyecto técnico tiene como tema “DISEÑO DEL SISTEMA DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON SISTEMA DOYOO YOOKASOO, DE LA COMUNIDAD “PUNGULOMA” SECTOR CHALIUPICHO, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, el cual contiene el diseño de la red de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento con el Sistema Doyoo Yookaso que se producirán por parte de (tantas personas o casas).

Se efectuaron los Trabajos de Topografía los cuales ayudarán con la información necesaria para realizar los perfiles para el diseño de la red de alcantarillado (diseño sanitario e hidráulico), mediante las normas establecidas tanto por las entidades como el INEN y la normativa de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental ex IEOS.

Se diseñó el sistema de alcantarillado sanitario teniendo un total de 700 m. de construcción con sus respectivas conexiones domiciliarias y la planta de tratamiento que consta de los siguientes elementos: Rejilla, Sedimentador Primario, Aireador por Contacto 1, Aireador por Contacto 2, Sedimentador Final, Desinfección y Cuarto de Bombas.

Para la ejecución de los cálculos del diseño hidráulico, sanitario, presupuesto referencial, precios unitarios, cronograma valorado de trabajo y en lo referente a la elaboración de planos, detalles constructivos se optó por utilizar diferentes softwares.

Para finalizar en anexos se encuentra el respaldo de los estudios de aguas servidas; además se adjunta los planos del diseño del sistema de alcantarillado y los planos arquitectónicos y estructurales de la planta de tratamiento.

EXECUTIVE SUMMARY

The following technical project has as its theme "DESIGN OF THE SYSTEM OF A SANITARY SEWAGE NETWORK AND THE RESIDUAL WATER TREATMENT PLANT WITH DOYOO YOOKASOO SYSTEM, OF THE" PUNGULOMA "COMMUNITY CHALIUPICHO SECTOR, BELONGING TO THE PARK SAN ANTONIO DE PASA DEL CANTÓN AMBATO , PROVINCE OF TUNGURAHUA ", which contains the design of the sanitary sewer system and the treatment plant with the Doyoo Yookaso System that will be produced by so many people or houses.

Topography works were carried out, which will help with the necessary information to make the profiles for the design of the sewerage network (sanitary and hydraulic design), through the standards established by entities such as INEN and the regulations of the Subsecretariat of Environmental sanitation ex IEOS.

The sanitary sewage system was designed with a total of 700 m. Of construction with their respective home connections and the treatment plant consisting of the following elements: Grid, Primary Settler, Contact Aerator 1, Contact Aerator 2, Final Sediment, Disinfection and Pump Room.

For the execution of the calculations of the hydraulic design, sanitary, reference budget, unit prices, valued work schedule and in relation to the elaboration of plans, constructive details we chose to use different software.

To end in annexes is the endorsement of the studies of sewage; In addition, the plans of the design of the sewage system and the architectural and structural plans of the treatment plant are attached.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema

Diseño Del Sistema De Una Red De Alcantarillado Sanitario y la Planta De Tratamiento De Aguas Residuales con Sistema Doyoo Yookasoo, de la Comunidad “Punguloma” Sector Chaliupicho, perteneciente a la Parroquia San Antonio de Pasa del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.

1.2 Justificación

Dentro de una comunidad que está atada a los progreso de última tecnología la cual ha dado mayor calidad de vida. La humanidad ha dado grandes saltos hacia la modernidad y el progreso de las civilizaciones. Sin embargo, más de 2.500 millones de personas que representan al 41% de la población mundial no tiene acceso a la calidad de vida saludable que sólo el saneamiento puede ofrecerles [1], tales como: agua potable, alcantarillado sanitario, recolección de basura etc., por lo que se ve necesario que las autoridades en conjunto con los técnicos expertos cubran estas necesidades para mejorar la calidad de vida de este grupo de personas.

En relación con los datos mencionados, América Latina y el Caribe no han sido la excepción porque más de 120 millones los latinoamericanos no tienen acceso a sistemas mejorados de saneamiento, y menos del 15% de las aguas residuales son tratadas en el continente [2].

Y la evidencia ha demostrado que donde no está disponible ninguna instalación sanitaria ni sistemas de disposición de residuos sólidos, las aguas residuales permanecen en el lugar que las personas habitan, y los grupos más pobres y vulnerables son los que más sufren.

Una de cada diez personas que no tiene acceso a servicios adecuados de saneamiento en el sector urbano, a nivel mundial, vive en América Latina [3]. El rezago que presenta esta región para alcanzar los Objetivos de Milenio (ODM) y permitir que cerca de diez millones de personas logren el acceso a servicios mejorados de saneamiento anualmente hasta el 2016 [4].

En el año 2010, el porcentaje de la cobertura del abastecimiento de agua (conexiones domésticas) en el Ecuador era de 96% en las zonas urbanas y 74% en las rurales, mientras que el acceso a un sistema adecuado de saneamiento era de 96% en zonas urbanas y 84% en zonas rurales [5].

La cobertura de los servicios de agua y saneamiento tiende a ser menor en la Costa y en el Oriente que en la Sierra. Además, la cobertura del abastecimiento de agua muestra amplias variaciones según el ingreso, alcanzando aproximadamente el 90% en los primeros tres deciles de ingreso en las zonas urbanas, comparados con niveles de sólo un 60% en los últimos tres deciles de ingreso [6].

En la Provincia del Tungurahua se tiene una cobertura de Alcantarillado del 76,7% [7], y en el cantón Ambato se tiene una cobertura del 70.8% [8], en la cual se sitúa el área de Investigación que es la Parroquia rural de San Fernando de Pasa.

La parroquia de Pasa se tiene el conocimiento que el 18,5% de las viviendas cuentan con alcantarillado, el 46,2% de la población realiza la descarga a pozos sépticos y en forma directa, mientras que el 28% no tiene descarga a ninguna red, produciendo focos de contaminación; determinándose que el 72% de las viviendas no tienen acceso a un sistema de alcantarillado público [9].

Teniendo en cuenta que las Plantas de tratamiento de aguas residuales tiene altos costos para su construcción, al tener un sector abnegado de los diferente Sistemas de alcantarillado, como también de no contar con los recursos económicos de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato, se busca una alternativa para dar la solución a todas las dificultades antes mencionadas para llegar a una solución sobre la correcta evacuación de las aguas servidas hacia su descarga.

Se requiere de manera urgente un diseño de Alcantarillado y la Planta de Tratamiento con el sistema Doyoo Yookasoo para la evacuación de todas las aguas servidas del sector.

En este momento las redes de alcantarillado sanitario y las plantas de tratamiento son pilares fundamentales para el desarrollo de una zona indiferentemente de su condición social, raza o y lengua, en especial de la Comunidad de Punguloma que se encuentra ubicada en zona rural del Cantón Ambato, sus coordenadas son:

Imagen N° 1.Ubicación del Proyecto, Comunidad Punguloma.



ELABORADO POR: Joffre Pazmiño Freire. **FUENTE:** Google Earth.

La Comunidad Punguloma cuenta con un sistema de Alcantarillado y una Planta de tratamiento pero este sistema no cubre a toda la comunidad por motivos geográficos abnegando del mismo a un centenar de habitantes de la comunidad.

El sistema de alcantarillado está constituido por redes sanitarias internas y para complementación del Proyecto, una Planta de tratamiento la misma que después de

cumplir con el fin establecido de sanear las aguas residuales realizará la descarga al afluente más cercano que en este caso es la quebrada.

El fin de la presente investigación es realizar el diseño del sistema de alcantarillado para las aguas residuales de la Comunidad de Punguloma y con su respectiva planta de tratamiento, con el propósito de obtener una agua con menor contaminación antes de su descarga y así mejorar la sanidad del sector evitando puntos de proliferación de bacterias y otros entes patógenos, así mismo se eliminarán las letrinas evitando con esto los malos olores, la presencia de insectos y roedores, y principalmente la contaminación ambiental que afecta a toda la comunidad.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Diseñar el Sistema De Alcantarillado Sanitario y La Planta De Tratamiento De Aguas Residuales Con Sistema Doyoo Yookasoo, De la Comunidad “Punguloma”.

1.3.2 Específicos

- Indicar las condiciones actuales de evacuación de las aguas residuales y su impacto ambiental.
- Estudiar todas las condiciones (estudios de agua, estudios topográficos, de la zona del proyecto técnico.
- Diseñar el sistema de alcantarillado
- Evaluar el diseño de la Planta de tratamiento con el Sistema Doyoo Yookaso.
- Elaborar el Presupuesto Referencial, cronograma de actividades.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTACIÓN.

2.1 INVESTIGACIONES PREVIAS.

En la comunidad Punguloma de la parroquia de Pasa, se requiere la construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario para que con este se pueda evacuar las aguas servidas del sector,

[10] F.I. Alarcón “Las Aguas Servidas y su Incidencia en la calidad sanitaria de los habitantes de las Comunidades Noroccidentales de la parroquia Mulalillo, cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi.”, 2015

Se concluye:

- Al no disponer de un sistema de alcantarillado los habitantes disponen de soluciones sanitarias como pozos sépticos, pozos ciegos, letrinas e incluso tuberías que conducen las aguas servidas a sus mismos terrenos y cultivos, lo que genera inconformidad al presentarse problemas de contaminación, malos olores, presencia de roedores, insectos y vegetación indeseable que afectan directamente a la calidad sanitaria de la zona.

[11] J. V Tenecota “Las aguas residuales domésticas y su incidencia en la calidad de vida de los moradores de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”, 2015

Se concluye:

- La correcta manipulación y disposición de las aguas servidas ayudará a la disminución de la contaminación, ayudando a mejorar las condiciones de vida de los moradores del sector en estudio.

- Los pobladores depositan las aguas producidas por los quehaceres domésticos en los terrenos y acequias, debido a que no cuentan con el alcantarillado sanitario.

[12] C. R. Flores “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el caserío Capulispamba y barrio alegría del cantón Mocha provincia de Tungurahua”, 2010

Se concluye:

- Con la construcción del sistema de alcantarillado sanitario se lograra evacuar de manera adecuada las aguas residuales generadas por los moradores del caserío Capulispamba y barrio la Alegría.
- Se podrá reducir las enfermedades gastrointestinales que se generan por la mala eliminación de aguas residuales.
- Se brindara un servicio que elevara la “calidad de vida” de los moradores de sector, mejorando incluso la plusvalía de las propiedades con este servicio.
- El número de moradores que van a ser beneficiarios del sistema se lo realizó en función de encuestas realizadas a los moradores del caserío, en función a pendientes de áreas de aportación es decir a propiedades donde es posible realizar una conexión al sistema.

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

Este trabajo de Investigación se fundamentará en:

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador 2008

[13] Art. 14.- "Derechos", capítulo segundo, sobre los "Derechos del Buen Vivir", en la sección segunda "Ambiente Sano" se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak - kuawsay*.

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 recuperación de los espacios naturales degradados.

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

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

[13]Art. 264.- “Organización Territorial del Estado”, capítulo cuarto, sobre “Régimen de Competencias”. Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

Literal 4) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquello que establece la ley.

[13]Art. 411.- “Régimen del Buen Vivir”, capítulo segundo, sobre “Biodiversidad y Recursos Naturales”, en la sección sexta “Agua” el estado garantiza la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad del agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua. Fuente: (CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 20 – Octubre -2008).

2.2.2 Código Orgánico de la Salud

En lo referente a las aguas servidas en el código orgánico de salud, se establece lo siguiente:

[14] **Art. 320.-** Las viviendas, establecimientos educativos, de salud y edificaciones en general, deben contar con sistemas sanitarios adecuados de disposición de excretas y evacuación de aguas servidas, de acuerdo a las normas que emita la Autoridad Sanitaria Nacional para el efecto”

[14] **Art. 321.-** Es responsabilidad del Estado, a través de los municipios del país y en coordinación con las respectivas instituciones públicas, dotar a la población de sistemas de alcantarillado sanitario, pluvial y otros de disposición de excretas y aguas servidas que no afecten a la salud individual, colectiva y al ambiente; así como de sistemas de tratamiento de aguas servidas”

[14] **Art. 322.-** Se prohíbe a toda persona, natural o jurídica, descargar o depositar aguas servidas y residuales, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga la normativa que emita la Autoridad Sanitaria Nacional, en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares.” Fuente: (CÓDIGO ORGÁNICO DE LA SALUD, 29 – Mayo - 2012).

2.2.3 Ley de Prevención y Control Ambiental

- Decreto Ejecutivo 314, en la que se establece:

[15] **Art. 11.-** Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio del Ministerio de Salud, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

[15] **Art. 16.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna y a las propiedades.

[15] **Art. 18.-** El Ministerio de Salud fijará el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

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

[15] **Art. 20.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y relaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

[15] **Art. 21.-** Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los derechos sólidos, líquidos, o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica. Fuente:(LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL, 10 – Septiembre - 2004).

2.2.4 Acuerdo 061 Reforma Libro VI TULAS – RO 316 04 de mayo de 2015 del Sistema Único de Legislación Ambiental del Ministerio del Ambiente. [7]

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	sustancias solubles en hexano	mg/L	30
Coliformes Fecales	Nmp/100 mL		Remoción > al 99 %
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O.	mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/L	250
Fósforp Total	P	mg/L	10
Hierro Total	Fe	mg/L	10
Nitratos y Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/L	10
Poencial de Hidrógeno	pH		5 a 9
Sólido Sedimentables		mL/L	1
Sólidos Suspendidos Totales		mg/L	100
Sólidos totales	S.O.4	mg/L	1600
Sulfatos		mg/L	1000
Temperatura	°C		< 35

Elaborado por: Joffre Pazmiño Freire

Fuente: Reforma libro VI Tulas

2.2.5 Norma para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. [8]

- Octava parte – Sistema de Alcantarillado
- Novena Parte – Cuerpo Receptor y Grado de Tratamiento
- Décima Parte – Estaciones de Bombeo.

2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los datos que nos ayudarán a determinar las bases de diseño serán tomados de las normas INEN, normas de la subsecretaría de Saneamiento Ambiental (Ex - IEOS) y del Ministerio de la Vivienda y Ambiente.

Las “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones menores a 1000 Habitantes” nos habla sobre definiciones para la captación y conducción para proyectos de abastecimiento de agua potable: [18]

- **Período de diseño.** Lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones. [18]
- **Vida útil.** Lapso después del cual una obra o estructura puede ser reemplazada por inservible. [18]
- **Población futura.** Número de habitantes que se tendrá al final del período o etapa de diseño. [18]
- **Dotación.** Caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio, por cada habitante. Incluye los consumos doméstico, comercial, industrial y público. [18]
- **Conducción a gravedad.** Estructura que permite el transporte del agua utilizando la energía hidráulica. [18]
- **Flujo a presión.** Se obtiene cuando la gradiente hidráulica está sobre la corona del tubo de conducción. [18]
- **Conducción.** Conjunto de conductos, obras de arte y accesorios destinados a transportar el agua procedente de la fuente de abastecimiento, desde el lugar de la captación hasta los tanques de almacenamiento o la planta de tratamiento.” [18]

2.3.1. CLASES DE AGUAS CONTAMINADAS

Las aguas contaminadas se clasifican en:

2.3.1.1. Aguas Residuales Domésticas

Desechos Líquidos Provenientes de viviendas Institucionales y establecimientos comerciales. [18]

2.3.1.2. Aguas Residuales Industriales

Desechos líquidos provenientes de la industria. Dependiendo de las industriales podrían contener, además de residuo tipo doméstico, desechos de los procesos industriales. [18]

2.3.2. ALCANTARILLADO

Una alcantarilla es un canal o conducto, destinada a la evacuación de residuos líquidos, también es un conducto de servicio público cerrado, destinado a recolectar y transportar aguas residuales o de lluvia que fluyen por gravedad libremente bajo condiciones normales. [18]

2.3.2.1. TIPOS DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Los sistemas de alcantarillado son:

2.3.2.1.1. Alcantarillado Separado

Consiste en dos redes independientes; la primera para recoger exclusivamente aguas negras domésticas, comerciales e institucionales; y la segunda red, para recoger aguas de escorrentía pluvial. [18]

2.3.2.1.2. Alcantarillado Combinado

Es aquel sistema que conduce todas las aguas residuales producidas por un área urbana y simultáneamente, las aguas lluvias que se escurren superficialmente por las calles, aceras y áreas públicas a través de obras de captación ubicados convenientemente. [18]

2.3.2.1.3. Alcantarillado Mixto

Es una combinación de los dos anteriores dentro de una misma área urbana, esto es, una zona tiene alcantarillado separado y otra, combinado. La sección del tipo de sistema de alcantarillado a diseñarse para una comunidad debe obedecer a un análisis técnico-económico que considere el sistema existente, si los hubiere, las características de las cuencas aportantes, el régimen de lluvias de la zona, las características del cuerpo receptor; posibles re usos del agua etc. [18]

2.3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN ALCANTARILLADO

Las tuberías y colectores seguirán, en general, las pendientes del terreno natural y formarán las mismas hoyas primarias y secundarias. En general se proyectarán como canales o conductos sin presión y se calcularán tramo por tramo. [18]

2.3.3.1. PERÍODOS DE DISEÑO

Se llama período de diseño, al tiempo durante el cual una obra puede funcionar de buena manera sin necesidad de ampliaciones. Las obras componentes de un sistema de alcantarillado se diseñará en lo posible, para sus periodos óptimos de diseño. [18]

Las obras de alcantarillado se diseñarán según los siguientes criterios:

2.3.3.1.1 En función a la población

- Localidad de 1000 a 15000 habitantes: 10 a 15 años.
- Localidad de 15000 a 50000 habitantes: 15 a 20 años.
- Localidades con más de 50000 habitantes: 30 años, pero podrá ser mayor o menor siempre que el proyectista justifique el período de diseño elegido. [18].

2.3.3.1.2. En función de los componentes

Tabla N° 2. 1. Periodos de Diseño en función de Componentes

COMPONENTES	PERIODOS (AÑOS)
Colectores secundarios y principales	20 a 30
Colectores, interceptores y emisarios	30 a 50
Mecánico 5 a 10	5 a 10
Combustión 5 a 10	5 a 10
Eléctrico 10 a 15	10 a 15

Elaborado por: Joffre Pazmiño Freire

Fuente: Normas ex – IEOS

2.3.3.2. ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para el cálculo del índice de crecimiento poblacional existen tres métodos:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

2.3.3.2.1. Método Aritmético

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

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100\% \quad \rightarrow (2.1)$$

Dónde:

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

2.3.3.2.2. Método Geométrico

En este método, lo que se mantiene constante es el porcentaje por unidad de tiempo.

$$r = \left(\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) * 100 \% \quad \rightarrow (2.2)$$

Dónde:

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

2.3.3.2.3. Método Exponencial

Este método el crecimiento se hará de forma continua y no por unidad de tiempo.

$$r = \frac{\ln \frac{P_f}{P_i}}{t} x 100 \quad \rightarrow (2.3)$$

Dónde:

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

2.3.3.3. POBLACIÓN DEL PROYECTO

La población de proyecto será determinada mediante el estudio demográfico. También se tomarán los métodos tradicionales y los del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas). La norma rural nos dice que debemos utilizar para el cálculo de la

población futura el método geométrico, a continuación, la siguiente fórmula de cálculo:

2.3.3.3.1. Crecimiento geométrico

Con este método se obtiene un incremento que se comporta más acorde al crecimiento real de la población.

$$Pf = Pa(1 + i)^t \quad \rightarrow (2.4)$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

i = tasa de crecimiento poblacional

t = periodo de diseño

2.3.3.4. DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, etc.).

La densidad poblacional se expresa en Hab/Ha

$$Dp = \frac{Pf}{A} \quad \rightarrow (2.5)$$

Dónde:

Dp = Densidad poblacional

Pf = Población Futura

A = Área actual

2.3.3.5. VOLUMEN ESTIMADO DE AGUAS RESIDUALES

2.3.3.5.1. Dotación de agua potable

Las dotaciones de agua serán obtenidas de datos históricos los cuales estarán en los registros de cada comunidad, en el caso de no contar con estos datos lo que se deberá presentar son datos similares de otras localidades.

Tabla N° 2.2. Dotación Media (l/hab/día) - Población

ZONA	Hasta 500 hab	de 500 a 200	de 2000 a 5000	de 5000 a 20000	de 20000 a 100000	Más de 100000
Frío	30 – 50	30 – 70	50 – 80	80 – 100	100 – 150	150 – 200
Templado	50 – 70	50 – 90	70 - 100	100 - 140	150 – 200	200 - 250
Cálido	70-90	70-110	90-120	120-180	200-250	250-350

Elaborado por: Joffre Pazmiño Freire

Fuente: Normas ex – IEOS

Las dotaciones indicadas son referenciales y deben ajustarse sobre la base de estudios que identifiquen la demanda de agua, capacidad de la fuente de abastecimiento y las condiciones socioeconómicas de la localidad. [18]

2.3.3.5.2. Dotación futura

La dotación futura se calcula considerando un criterio que indica un incremento en la dotación equivalente a 1lt/día por cada habitante durante el periodo de diseño.

$$Df = Da + 1 \frac{lt}{hab * día} * n \quad \rightarrow (2.6)$$

Dónde:

Df = Dotación futura

Da = Dotación Actual

n = Período de diseño

2.3.3.5.3. Consumo de agua en la zona

- **Doméstico.** - Es el agua que consumen los habitantes del sector, en cada una de sus viviendas. Este consumo puede variar entre 20 a 200 litros por habitantes y por día. [18]
- **Público.** - Es aquel que tiene lugar en edificios públicos, escuelas, jardines, plazas, etc. Se adopta valores aproximados de 15 a 30 litros por habitante y por día. [18]
- **Desperdicios y fugas.** - Este tipo de consumo se debe principalmente a pérdidas a través de conexiones clandestinas, fugas en las tuberías principales de la red, en general en la falta de cuidado. [18]

2.3.3.5.4. Áreas Tributarias

La población o zona que va hacer estudiada deberá considerarse de acuerdo con los diferentes factores topográficos, demográficos y urbanísticos que pueden influir en el proyecto, incluyendo áreas de futura ampliación. [18]

De no existir un plan de desarrollo urbano, en base a la situación actual, a las proyecciones de población y a las tendencias y posibilidades de desarrollo industrial y comercial, se zonificará la ciudad y su área de expansión hasta el final del horizonte del diseño. [18]

2.3.3.6. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LOS CONDUCTOS

2.3.3.6.1. Características de la Tubería

Las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada a aquel que se ha instalado la tubería de agua potable. Teniendo en cuenta que debe prestar servicio a cada una de las edificaciones existentes y a las que se construirán en el futuro. [18]

2.3.3.6.2. Profundidad Mínima

La profundidad mínima de instalación de la tubería será definida en función a lo recomendado por la normativa emitida por el ex – IEOS, que considera las siguientes observaciones: [18]

- La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo de las de agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0.3 m cuando ellas sean paralelas y de 0.2 m cuando se crucen. [18]
- Las tuberías se diseñan a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada. [18]
- Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará un relleno mínimo de 1.20 m de alto sobre la clave del tubo. [18]

2.3.3.6.3. Profundidad Máxima

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. [18]

2.3.3.6.4. Diámetros Mínimos

La red sanitaria, deberá tener un diámetro mínimo, en función del caudal máximo de aguas residuales. Dicho diámetro, será de 0.2 m para alcantarillados sanitarios y de 0.1 m para las conexiones domiciliarias. [18]

2.3.3.6.5. Pendiente Permisible del Canal

Es aquella que se produce en tuberías llenas o medio llenas y con una velocidad mínima, para que permita la auto limpieza en la tubería e impida la sedimentación de residuos sólidos. Esta pendiente debe ajustarse a la pendiente de la carretera para que no se produzcan cortes de tierra y conservar los límites permisibles, de acuerdo a la norma el limite permisible es de 1%. [18]

2.3.3.6.6. Velocidades Máximas y Mínimas

Para evitar la erosión del conducto en el sistema de alcantarillado, debido a la presencia de materiales abrasivos de altas velocidades en el flujo del fluido, de acuerdo a esto nos vemos en limitar las velocidades, lo cual esto será dependiendo los tipos de material de tuberías.

Tabla N° 2.3. Velocidad Máxima a Tubo lleno y Coeficiente de Rugosidad Recomendados

Material	Velocidad Máxima (m/s)	Coeficiente de Rugosidad (n)
Hormigón simple:		
- Con unión de mortero	4.0	0.013
- Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3.5 - 4.0	0.013
Asbesto Cemento	4.5 – 5.0	0.011
Plástico	4.5	0.011

Elaborado por: Joffre Pazmiño Freire

Fuente: Tabla VII.1 de la Normas ex – IEOS

2.3.3.6.7. Caudales Máximos

El caudal utilizado para el diseño de alcantarillado, está conformado por los siguientes componentes: [18]

- La aportación por consumo de agua potable, que se considera el 80% de la dotación media de agua potable en el sistema de tubería y colectores, en forma de aguas residuales domésticas. [18]
- Aportaciones de las Aguas ilícitas, que se toma el valor de 80 lts/hab/día. [18]
- La aportación de las aguas de infiltración, se toma el valor de 0.80 lts/seg/km. [18]

2.3.3.7. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Para el cálculo de los caudales de diseño para alcantarillado sanitario, se tomará en cuenta las ecuaciones de MANNING, la cual proporciona resultados satisfactorios, además la utilización facilitará la simplificación del estudio.

2.3.3.7.1. CAUDALES PARA EL DISEÑO

El método de cálculo para determinar los caudales para el diseño respectivo de un sistema de alcantarillado son los siguientes:

2.3.3.7.1.1. CAUDAL MEDIO DIARIO. (QMD)

El caudal medio diario se calculará con la siguiente expresión:

$$Q_{md} = \frac{Pf1 * Df}{86400} \rightarrow (2.7)$$

Donde:

Qmd = Caudal medio diario

Pf1 = Población futura tramo

Df = Dotación Poblacional de diseño

2.3.3.7.1.2 FACTOR DE MAYORACIÓN (M).

- Varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua (clima, patrón de vida, hábitos, etc.), pero es afectado en menor intensidad, en función al porcentaje de agua suministrada que retorna a las alcantarillas y al efecto regulador del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado, que tiende a disminuir los caudales máximos y a elevar los mínimos. Para este caso se utiliza las siguientes expresiones:
- Coeficiente de Harmond

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}} \rightarrow (2.8)$$

$$2,0 \leq M \leq 3,8$$

$P = Poblaciones \text{ en miles}$

- Ecuación de Babbit. (Para poblaciones menores a 1000 Habitantes)

$$M = \frac{5}{p^{0,5}} \rightarrow (2.9)$$

$P = Población \text{ en miles}$

- Coeficiente de Popel.

<u>POBLACIÓN EN MILES</u>	<u>COEFICIENTE M</u>
< 5	2,4 – 2,0
5 – 10	2,0 – 1,85
10 – 50	1,85 – 1,60
50 – 250	1,60 – 1,33
Mayores a 250	1,33

2.3.3.7.1.3. CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO. (Qi)

Caudal máximo de aguas residuales que se podría observar en cualquier año dentro del periodo de diseño.

$$Q_i = Q_{md} * C * M \rightarrow (2.10)$$

Donde:

Qi = Caudal máximo instantáneo

Qmd = Caudal medio diario

C = Coeficiente de retorno

M = Factor de mayoración

2.3.3.7.1.4. CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS. (QAs)

$$QAs = A * Dp * Df * C * M \rightarrow (2.11)$$

Dónde:

QAs = Caudal de agua servida (l/seg).

A = Área de aportación de cada tramo (ha)

Dp = Densidad poblacional (hab/ha)

Df = Dotación de agua potable (lts/hab/día)

C = Coeficiente de retorno

M = Coeficiente de mayoración

2.3.3.7.1.5. CAUDAL DE AGUAS DE INFILTRACIÓN. (Qinf)

Es el caudal que va a los colectores a través de fisuras o empates y son provenientes de las aguas de nivel freático o de las aguas de escorrentías infiltradas. [18]

Tabla N° 2.4. Valores de Infiltración en Tuberías – Qi (lts/seg/km)

DIÁMETRO (mm)	CAUDAL INFILTRACIÓN (lts/seg/km)
200	0.80
250	1.00
300	1.20
400	1.40

Elaborado por: Joffre Pazmiño Freire

Fuente: Normas ex – IEOS

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$Qinf = Qina * L \rightarrow (2.12)$$

Dónde:

Qinf = Caudal de aguas de infiltración (l/seg)

Q_{in} = Caudal de infiltración adoptado (0.80 lts/seg/km)

L = Longitud del tramo

2.3.3.7.1.6. CAUDAL DE AGUA ILÍCITAS. (Q_{ili})

$$Q_{ili} = A * d * Q_{ila} \rightarrow (2.13)$$

Dónde:

Q_{ili} = Caudal de aguas ilícitas (lts/seg).

A = Área de aportación de cada tramo (ha)

D_p = Densidad poblacional (hab/ha)

Q_{ila} = Caudal de agua ilícita adoptada (80 lts/hab/día)

2.3.3.7.1.7. CAUDAL DE DISEÑO. (Q_{dis})

$$Q_{dis} = Q_{As} + Q_{inf} + Q_{ili} \rightarrow (2.14)$$

Dónde:

Q_{dis} = Caudal de diseño (lts/seg)

Q_{As} = Caudal de Aguas Servidas

Q_{inf} = Caudal de Aguas por infiltración

Q_{ili} = Caudal de Aguas Ilícitas

2.3.3.7.1.8. FÓRMULAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO

Considerando que el flujo en las tuberías será uniforme y permanente, donde el caudal y la velocidad media permanecen constantes en una determinada longitud de conducto, para los cálculos hidráulicos se emplean las siguientes ecuaciones: [18]

2.3.3.7.1.9. FORMULA DE GANQUILLET – KUTTER

- El cálculo de la velocidad es mediante la ecuación de Chezy:

$$V = C * \sqrt{R} * S \quad \rightarrow (2.15)$$

- El valor del coeficiente de descarga de C de Chezy, de acuerdo a Ganguillet – Kutter es:

$$C = \frac{23 + \frac{0,00155}{S} + \frac{1}{n}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{S}\right) * \frac{n}{\sqrt{R}}} \quad \rightarrow (2.16)$$

Donde:

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy

R = Radio Hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

n = Coeficiente de Rugosidad

2.3.3.7.1.10. ECUACIÓN DE MANNING

- **VELOCIDAD**

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad \rightarrow (2.17)$$

[12]

Dónde:

V = Velocidad de flujo a tubo lleno (m/s)

R = Radio Hidráulico (m)

J = Pendiente del tramo de la red

n = Coeficiente de rugosidad

- **RADIO HIDRÁULICO**

$$R = \frac{Am}{pm} \rightarrow (2.18)$$

Dónde:

R = Radio Hidráulico

A = Área Mojada

p = Perímetro Mojado

➤ **PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN LLENA**

- **RADIO HIDRÁULICO**

$$R = \frac{D}{4} \rightarrow (2.19)$$

Dónde:

D = Diámetro de la tubería

- **VELOCIDAD:**

$$V = \frac{0,397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \rightarrow (2.20)$$

Continuidad: $Q = V * A$

- **CAUDAL**

$$Q = \frac{0,312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \rightarrow (2.21)$$

2.3.3.7.1.11. DETERMINACIÓN DE PENDIENTES

Se recomienda que la pendiente utilizada en el diseño sea la pendiente que tenga el terreno natural, de esta forma se evitará el sobre costo por excesiva excavación, siempre y cuando cumpla con las relaciones hidráulicas y las velocidades permisibles. La forma de determinar la pendiente natural del terreno es la siguiente: [18]

$$J = \frac{C_s - C_i}{L} * 100\% \quad \rightarrow (2.22)$$

Dónde:

Cs = Cota superior del terreno

Ci = Cota inferior del terreno

L = distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final

2.3.3.7.1.12. PENDIENTE MÍNIMA

El diseño usual del alcantarillado convencional considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, viene dada por la inclinación de la tubería con la cual se lograra mantener la velocidad mínima de 0,6 m/s, transportando el caudal máximo con un nivel de agua del 75% (0,75 D) del diámetro. [18]

De no conseguirse condiciones de flujo favorables debido al pequeño caudal evacuado, en los tramos iniciales de cada colector (primeros 300 m) se deberá mantener una pendiente mínima del 0,8%. [18]

La pendiente mínima de las redes simplificadas y condominiales, deberá calcularse para una tensión tractiva media mínima de $\tau t=1$ Pa y para un coeficiente de Manning de 0,013. [18]

2.3.3.7.1.13. PENDIENTE MÁXIMA ADMISIBLE

La pendiente máxima admisible será calculada mediante la velocidad máxima permisible.

2.3.4. SISTEMA DE TRATAMIENTO DOYOO YOOKASOO

Es un proceso mixto, de medio fijo y suspendido, que se puede considerar como una variante del proceso de lodos activados, con medio de contacto fijo sumergido aireado, en cuyas unidades se incorpora grava o empaque plástico, donde y con la ayuda de aire inyectado, la zooglea microbiana formada transforma la materia orgánica contaminante, para obtener efluentes de alta calidad y lodos de desecho con mayor grado de estabilización, para su posterior deshidratación y disposición final. Esta zooglea no es más que un como sustrato al que se adhieren otros microorganismos, bacterias, protozoos, presentes en su medio y es el principal componente de los lodos activados de las Plantas de tratamiento.

El proceso utiliza difusores de aire del tipo burbuja fina, que al estar en contacto con el medio fijo incrementa su tiempo de contacto y eficiencia de oxigenación. Los tanques e instalaciones quedan confinados bajo tierra, y su cubierta superficial (capa de tierra mejorada) es aprovechada para eliminar malos olores; la superficie que queda en la parte superior del sistema de tratamiento es aprovechada para formar áreas verdes o jardines, lo cual es una novedad.

El paisaje se funde con el entorno de un jardín, de modo que no se distingue como una planta de tratamiento. Comúnmente este tipo de infraestructura se construye lejos de las viviendas; sin embargo, debido a su gran efecto deodorizador, puede ser instalado cerca de las casas habitadas.

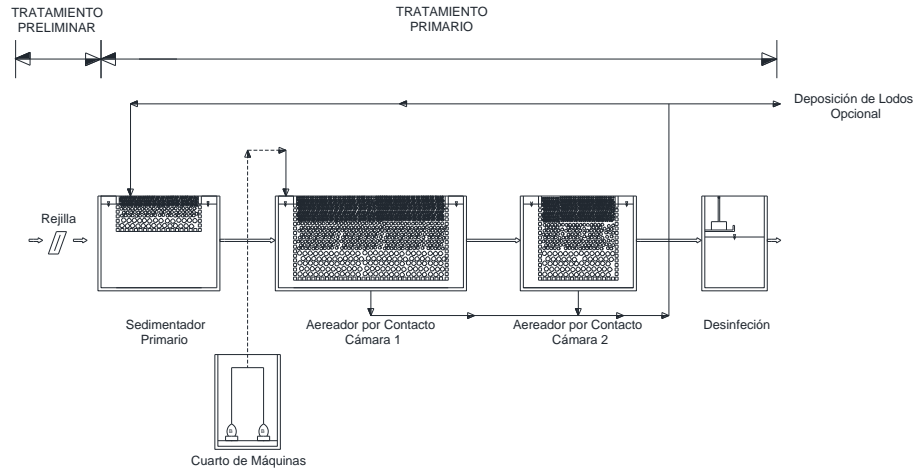
Imagen N° 2.Sistema de tratamiento Doyoo Yookasoo de aguas residuales.



Manual de sistemas de tratamiento de aguas residuales utilizados en Japón Edición

2.3.4.1 TRATAMIENTO PRELIMINAR

Imagen N° 3.Esquema de Etapas de tratamiento.



Elaborado por: Joffre Pazmiño Freire

2.3.4.1.1 Rejilla

La rejilla debe tener una abertura o claro de 30 mm entre rejas o soleras, la cual se complementa con un dispositivo para eliminar, automáticamente o manualmente, los objetos sólidos adheridos al dispositivo. Las rejillas se instalan en uno o los dos canales existentes; en ocasiones se pueden instalar más de una rejilla en cada canal, con diferente claro. [19]

- La rejilla gruesa, manual o automática, se instala para eliminar los objetos sólidos en aguas residuales sin tratamiento, por lo que debe contar con un mecanismo (del tipo peine o cepillo), para retirar el material atrapado, para no reducir la función filtradora del tamiz. [19]
- La rejilla gruesa se coloca y se fija en un ángulo que puede variar de 45 a 90 grados con respecto a la corriente del canal, de preferencia a 60 grados.
- La distancia entre el tubo del influente y la rejilla gruesa será de entre 500 mm y 1,500 mm. [19]
- La diferencia de altura entre el nivel de colocación del tubo del influente y de la rejilla gruesa automática será de 200 mm. Se debe evitar la acumulación de sólidos antes de la rejilla gruesa, por lo que se requiere de pendiente constante y la colocación de placas guía y de placas laterales para el anclaje de la rejilla.

- Para depositar y drenar los sólidos retenidos en la rejilla gruesa automática, se coloca una canasta o escurridor de tamaño adecuado. Para realizar un mantenimiento rutinario y constante, la canasta de tamizado debe estar puesta en un lugar de fácil acceso y con estructura fácil de quitar y poner. [19]

Las rejas deberán ser formadas por barras de hierro dispuestas verticalmente, instaladas en aberturas o canales por donde el agua circulará, ocupando toda el área de los referidos pasajes de escurrimiento. [19]

- **Ancho**

Para calcular el espaciamiento entre rejas tenemos:

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1\right) * (s + a) + s \quad \rightarrow (2.23)$$

Donde:

a = Ancho de los barrotos (mm)

b = Ancho del canal en la zona de la rejilla (mm)

c = Ancho del canal de entrada (mm)

s = Separación entre barrotos (mm)

- **Longitud**

La longitud se calculará con la siguiente expresión:

$$L = \frac{h}{\text{sen } \theta} \quad \rightarrow (2.24)$$

Donde:

L = Longitud de las rejas (m)

h = Altura de las rejas (m)

θ = Angulo de inclinación (grados)

- **Número de barras**

El número de barras se hallará mediante la siguiente expresión:

$$n = \frac{b - s}{a - s} \quad \rightarrow (2.25)$$

Donde:

n = Número de barras (u)

a = Ancho de los barrotes (mm)

b = ancho del canal en donde se va ubicar la reja (mm)

s = Separación útil entre barrotes (mm)

- **Pérdida de energía**

La pérdida de energía a través de la rejilla es función de la forma de las barras y de la altura o energía de velocidad del flujo entre barras. [19]

Según Kirschmer, la pérdida de energía de una rejilla limpia puede calcularse por la expresión: [19]

$$hv = \frac{v^2}{2 * g} \quad \rightarrow (2.26)$$

Una vez calculada el valor de hv se procederá a calcular el valor de la pérdida de energía mediante la siguiente expresión: [19]

$$H = \beta * \left(\frac{a}{s}\right)^{\frac{4}{3}} * hv * \text{sen } \theta \quad \rightarrow (2.27)$$

Donde:

H = Pérdida de energía (m)

β = Factor según el tipo de barras

a = Ancho de los barrotes (mm)

s = Separación útil entre barrotes (mm)

Tabla N° 2.5.Factor de tipo de barras

β	TIPO DE BARRA
2,42	Rectangular con cara recta
1,67	Rectangular con cara recta y semicircular
1,79	Circular

Fuente: Kirshhmer

Elaborado por: Joffre Pazmiño Freire

2.3.4.2 TRATAMIENTO PRIMARIO

Dónde:

A: Aportación en l. /hab. /d.

D: Dotación en l. /hab. /d.

Ca: Coeficiente de aportación (%)

$$Q_m = \frac{A * h_p}{86400}$$

Datos previos:

$$Q_m = 2.31 \text{ lt/s}$$

2.3.4.2.1 Sedimentador primario

El objetivo de la sedimentación primaria es remover rápidamente los residuos sólidos sedimentables y materia flotante para así, disminuir la concentración de los sólidos suspendidos. La sedimentación primaria se emplea como parte del pretratamiento dentro del procesamiento integral de las aguas residuales.

Los sedimentadores primarios diseñados y operados pacientemente, remueven entre el 50% y 70% de los sólidos suspendidos y entre el 25% y 40% de DBO5. En las grandes plantas de tratamiento (0.75 Mgal/d o más), la remoción de SST se realiza en tanques de sedimentación circulares o rectangulares con limpieza mecánica y diseño estandarizado, excepto en aquellas plantas que cuentan con tanque imhoff. Cabe anotar que los sedimentadores primarios se omiten con frecuencia dentro del diseño de plantas de tratamiento pequeñas. La elección del tipo de sedimentador con una aplicación dada, depende del tamaño de las instalaciones, de las normas emitidas por autoridades locales de control, de las condiciones locales del sitio y de la experiencia del ingeniero a cargo.

La etapa de sedimentación debe contar por lo menos con dos unidades de manera que si un sedimentador se encuentra en trabajo de reparación y mantenimiento, es posible garantizar la continuidad en el tratamiento [20]

Calculo del volumen efectivo de la cámara inicial:

$$V_{EP1} = Q_M * T_{RP1}$$

Dónde:

V_{EP1} : Volumen efectivo de la camara inicial (m^3)

Q_M : Gasto Medio (m^3/d)

T_{RP1} : Tiempo de retención 1er Cámara (d)

Calculo del volumen requerido de la cámara inicial:

$$V_{RP1} = V_{EP1} * C_{VP}$$

Dónde:

V_{RP1} : Volumen requerido de la cámara inicial (m^3)

V_{EP1} : Volumen efectivo de la cámara inicial (m^3)

C_{VP} : Factor de volumen adicional por infraestructura igual a 1.25

Cálculo del área superficial la cámara:

$$A_{SP1} = \frac{V_{RP1}}{H_p}$$

Dónde:

A_{SP1} : Área superficial la cámara (m^2)

V_{RP1} : Volumen requerido de la cámara inicial (m^3)

H_p : Tirante Hidráulico (m)

Cálculo del ancho de la cámara inicial:

$$a_{P1} = \sqrt{\frac{Asp1}{4}}$$

Dónde:

a_{P1} : Ancho de la cámara (m)

$Asp1$: Área superficial de la cámara inicial (m^2)

Cálculo del largo de la cámara inicial:

$$L_P = 4 * a_{P1}$$

Determinando el largo (L_p) del sedimentador primario cámara inicial, L_p se mantiene fijo para el diseño de las unidades posteriores del proceso (sedimentador primario, aereador primario cámara 1, aereador primario cámara 2 y desinfección).

Cálculo del volumen efectivo 2ª cámara:

$$V_{EP2} = Q_m * T_{RP1}$$

Dónde:

V_{EP2} : Volumen efectivo 2ª cámara (m^3)

Q_m : Gasto Medio (m^3d)

T_{RP1} : Tiempo de retención 2ª cámara (d)

Calculo del volumen requerido 2ª cámara:

$$V_{RP2} = V_{EP2} * 1.25$$

Dónde:

V_{RP2} : Volumen requerido 2ª cámara (m^3)

V_{EP2} : Volumen efectivo 2ª cámara (m^3)

Cálculo del área superficial 2ª cámara:

$$A_{SP2} = \frac{V_{RP2}}{H_P}$$

Dónde:

A_{SP2} : Área superficial 1ª cámara (m^2)

V_{RP2} : Volumen requerido 1ª cámara (m^3)

H_P : Tirante Hidráulico (m)

Cálculo del ancho 2ª cámara:

$$a_{P2} = \frac{A_{SP2}}{L_P}$$

$$a_{P2} = x \cong 1.75m.$$

Dónde:

a_{P2} : Ancho 2ª cámara (m)

A_{SP2} : Área superficial 2ª cámara (m^2)

Cálculo de la carga orgánica de DBO:

$$CO_{DBOP} = C_{DBOP} * Q_m$$

Dónde:

CO_{DBOP} : Carga orgánica de DBO (kg/d)

C_{DBOP} : Concentración de DBO en el influente ($kg. / m^3$)

Q_m : Gasto Medio (m^3/d)

$$C_{DBO eP} = C_{DBO i} * (1 - \%_{remoción})$$

Dónde:

$C_{DBO\ eP}$: Concentración DBO del efluente (mg/l)

$C_{DBO\ i}$: Concentración DBO del influente (mg/l)

$\%_{remoción}$: 30% de remoción expresado en fracción.

Cálculo de la concentración de SS efluente:

$$C_{SS\ eP} = C_{SSi} * (1 - \%_{remoción})$$

Dónde:

$C_{SS\ eP}$: Concentración SS del efluente (mg/l)

C_{SSi} : Concentración SS del influente (mg/l)

$\%_{remoción}$: 65% de remoción expresado en fracción.

Cálculo de la carga orgánica de DBO:

$$CO_{DBO\ A} = C_{DBO\ eP} * Q_m$$

Dónde:

$CO_{DBO\ A}$: Carga orgánica de DBO del reactor primario (kg/d)

$C_{DBO\ eP}$: Concentración de DBO en el influente (kg. / m^3)

Q_m : Gasto Medio (m^3/d)

2.3.4.2.2 Cálculo del volumen efectivo del reactor primario:

$$V_{EA} = \frac{CV_{DBO\ A}}{CO_{DBO\ A}}$$

Dónde:

V_{EA} : Volumen efectivo del reactor primario (m^3)

$CO_{DBO\ A}$: Carga orgánica de DBO (kg/d)

$CV_{DBO A}$: Carga volumétrica de DBO=0.3 kg/m³d (Recomendado)

Cálculo del volumen requerido del reactor primario:

$$V_{RA} = V_{EA} * C_{VA}$$

Dónde:

V_{RA} : Volumen requerido del reactor primario (m³)

V_{EA} : Volumen efectivo del reactor primario (m³)

C_{VA} : Factor del volumen adicional por infraestructura y relleno de grava igual a 2

Cálculo del área superficial 1ª cámara:

$$V_{EA1} = V_{RA} * f_{VE A1}$$

$$A_{SA1} = \frac{V_{EA1}}{H_A}$$

Dónde:

V_{EA1} : Volumen efectivo 2ª cámara (m³)

V_{RA} : Volumen requerido del reactor primario (m³)

$f_{VE A1}$: Fracción de volumen 2ª cámara, 2/5 de V_{EA}

H_A : Tirante Hidráulico (m)

A_{SA1} : Área superficial 2ª cámara (m²)

Cálculo del ancho 1ª cámara:

$$a_{A1} = \frac{A_{SA1}}{L_P}$$

Dónde:

a_{A1} : Ancho 1ª cámara (m)

A_{SA1} : Área superficial 1ª cámara (m^2)

Cálculo del área superficial 2ª cámara:

$$V_{EA2} = V_{RA} * f_{VEAZ}$$

$$A_{SA2} = \frac{V_{EA2}}{H_A}$$

Dónde:

V_{EA2} : Volumen efectivo 2ª cámara (m^3)

V_{RA} : Volumen requerido del reactor primario (m^3)

f_{VEA2} : Fracción de volumen 2ª cámara, 2/5 de V_{EA}

H_A : Tirante Hidráulico (m)

A_{SA2} : Área superficial 2ª cámara (m^2)

Cálculo del ancho de la 2ª cámara:

$$a_{A2} = \frac{A_{SA2}}{L_P}$$

Dónde:

a_{A2} : Ancho 2ª cámara (m)

A_{SA2} : Área superficial 2ª cámara (m^2)

L_P : Largo de la cámara inicial del sedimentador primario (m)

Cálculo de la concentración de DBO efluente:

$$C_{DBO eA} = C_{DBO eP} * (1 - \%remoción A)$$

Dónde:

$C_{DBO\ eA}$: Concentración DBO del efluente (mg/l)

$C_{DBO\ eP}$: Concentración DBO del influente (mg/l)

$\%_{remoción}$: 80% de remoción expresado en fracción.

Aereador por contacto secundario:

Cálculo de la carga orgánica de DBO:

$$CO_{DBO\ AS} = C_{DBO\ eP} * Q_m$$

Dónde:

$CO_{DBO\ SA}$: Carga orgánica de DBO del reactor primario (kg/d)

$C_{DBO\ eP}$: Concentración de DBO en el influente (kg. / m^3)

Q_m : Gasto Medio (m^3/d)

Cálculo del volumen efectivo del reactor secundario:

$$V_{EAS} = \frac{CV_{DBO\ AS}}{CO_{DBO\ AS}}$$

Dónde:

V_{EAS} : Volumen efectivo del reactor primario (m^3)

$CO_{DBO\ AS}$: Carga orgánica de DBO (kg/d)

$CV_{DBO\ AS}$: Carga volumétrica de DBO=0.3 kg/ m^3 d (Recomendado)

Cálculo del volumen requerido del reactor secundario:

$$V_{RAS} = V_{EA} * C_{VAS}$$

Dónde:

V_{RAS} : Volumen requerido del reactor secundario (m^3)

V_{EA} : Volumen efectivo del reactor secundario (m^3)

C_{VAS} : Factor de volumen adicional por infraestructura y relleno de grava igual a 2

Cálculo del área superficial del reactor secundario:

$$V_{EAS} = V_{RAS} * f_{VEAS}$$

$$A_{SAS} = \frac{V_{EAS}}{H_{AS}}$$

Dónde:

V_{EAS} : Volumen efectivo del reactor secundario (m^3)

V_{RAS} : Volumen requerido del reactor secundario (m^3)

f_{VEAS} : Fracción de volumen 1ª de V_{EAS}

H_{AS} : Tirante Hidráulico (m)

A_{SAS} : Área superficial del reactor secundario (m^2)

Cálculo del ancho del reactor secundario:

$$a_{AS} = \frac{A_{SAS}}{L_P}$$

$$a_{AS} = x \text{ m. } \cong 0.90$$

Dónde:

a_{AS} : Ancho del reactor secundario (m)

A_{SAS} : Área superficial del reactor secundario (m^2)

L_P : Largo de la cámara inicial del sedimentador primario (m)

Nota: En caso de que el valor de $a_{AS} < 0.90\text{m}$. Se deberá adoptar un ancho mínimo de 90cm.

Cálculo de la concentración de DBO efluente:

$$C_{DBO\ eAS} = C_{DBO\ eA} * (1 - \%remoción)$$

Dónde:

$C_{DBO\ eAS}$: Concentración DBO del efluente (mg/l)

$C_{DBO\ eA}$: Concentración DBO del influente (mg/l)

$\%remoción\ AS$: 35% de remoción expresado en fracción.

Cálculo del volumen efectivo de la cámara:

$$V_{EF} = Q_m * T_{RF}$$

Dónde:

V_{EF} : Volumen efectivo de la cámara (m^3)

Q_m : Gasto Medio (m^3/d)

T_{RF} : Tiempo de retención (d)

Cálculo del volumen requerido de la cámara:

$$V_{RF} = V_{EF} * C_{VF}$$

Dónde:

V_{RF} : Volumen requerido del sedimentador secundario (m^3)

V_{EF} : Volumen efectivo del sedimentador secundario (m^3)

C_{VF} : Factor del volumen adicional por infraestructura igual a 1.5

Cálculo del área superficial de la cámara:

$$A_{SF} = \frac{V_{RF}}{H_F}$$

Dónde:

A_{SF} : Área superficial (m^2)

V_{RF} : Volumen requerido de la cámara (m^3)

H_F : Tirante Hidráulico (m)

Cálculo del ancho de la cámara:

$$a_F = \frac{A_{SF}}{L_P}$$

Dónde:

a_F : Ancho de la cámara (m)

A_{SF} : Área superficial de la primera cámara (m^2)

L_P : Largo de la cámara inicial del sedimentador primario (m)

Nota: En caso de que el valor de $a_F < 0.90$ m. Se deberá adoptar un ancho mínimo de 90cm.

Cálculo de la carga orgánica de DBO:

$$CO_{DBO F} = C_{DBO eAS} * Q_m$$

Dónde:

$CO_{DBO F}$: Carga orgánica de DBO (kg/d)

$C_{DBO eAS}$: Concentración de DBO en el influente (kg. / m^3)

Q_m : Gasto Medio (m^3/d)

Cálculo de la concentración de SS. Efluente:

$$C_{SS eF} = C_{SS eP} * (1 - \%_{remoción})$$

Dónde:

$C_{SS eF}$: Concentración SS del efluente (mg/l)

$C_{SS eP}$: Concentración SS del influente (mg/l)

$\%_{remoción AS}$: 80% de remoción expresado en fracción.

Nota: Todas las aguas a cuerpo receptor.

2.3.4.3 Desinfección.

El tanque de desinfección tiene una estructura que permite una continua y efectiva acción de desinfección por contacto entre las aguas residuales y el cloro. » El tanque debe tener una estructura que facilite la salida uniforme de las aguas tratadas con cloro, evitando su cortocircuito y/o contraflujo.[20]

Como agente desinfectante se usa hipoclorito de calcio (en tabletas o lentejas), con las que se llenan el hipoclorador o esterilizador el cual se instala en la zona de entrada del tanque donde se desprende cloro activo al influente, que inactivara los microorganismos presentes en el agua residual. [20]

El tanque tiene una estructura que facilita el llenado del desinfectante y la limpieza del fondo de la unidad; en la parte superior debe incluir una obra de salida del efluente desinfectado. [20]

Se hará un monitoreo del cloro residual en las aguas tratadas; cuando se detecte la falta o el exceso de cloro en el agua, se ajustará la apertura móvil del hipoclorador. Normalmente, la dosis de cloro se ajusta para que el número de colonias de Escherichia Coli en el agua tratada se mantenga inferior a 1,000 NMP/ 100 ml. La concentración de cloro residual deberá ser de 0.2 a 2 mg/ l, como referencia. [20]

Cálculo del volumen efectivo:

$$V_{ED} = Q_m * T_{RD}$$

Dónde:

V_{ED} : Volumen efectivo en el tanque de desinfección (m^3)

Q_m : Gasto Medio (m^3/d)

T_{RD} : Tiempo de retención (d)

Cálculo de volumen requerido:

$$V_{RD} = V_{ED} * C_{VD}$$

Dónde:

V_{RD} : Volumen requerido en el tanque de desinfección (m^3)

V_{ED} : Volumen efectivo en el tanque de desinfección (m^3)

C_{VD} : Factor del volumen adicional por infraestructura igual a 1.5

Cálculo del área superficial:

$$A_{SD} = \frac{V_{RD}}{H_D}$$

Dónde:

A_{SD} : Área superficial en el tanque de desinfección (m^2)

V_{RD} : Volumen requerido en el tanque de desinfección (m^3)

H_D : Tirante Hidráulico (m)

Cálculo del ancho de la cámara:

$$a_D = \sqrt{\frac{A_{SD}}{1}}$$

$$a_D = x \text{ m.} \cong 1.25 \text{ m.}$$

Dónde:

a_D : Ancho en el tanque de desinfección (m)

A_{SD} : Área superficial en el tanque de desinfección (m^2)

Cálculo del ancho de la cámara:

$$L_D = a_D = 1.25$$

Dónde:

L_D : Largo en el tanque de desinfección (m)

a_D : Ancho en el tanque de desinfección (m)

Cálculo de la dosis de hipoclorito de calcio requerido:

$$W = \frac{Q_m * D_{CL}}{\%_{CL act}}$$

Dónde:

W : Hipoclorito de calcio requerido (g/d)

Q_m : Gasto medio en (m^3/d)

D_{CL} : Dosis de tableta de cloro activo = $2 g/m^3$

$\%_{CL act}$: Contenido en fracción de cloro activo en tableta de hipoclorito = 65%

2.3.4.4 Sopladores.

Cálculo del flujo de aire:

$$S_A = CO_{DBO A} * C_A$$

Dónde:

S_A : Flujo suministrado de aire requerido por el aereador primario (m^3/d)

$CO_{DBO A}$: Carga orgánica de DBO del reactor primario (kg. / d)

C_A : 90 (m^3/kg) DBO: volumen de aire recomendado para el aereador primario.

$$S_{AS} = CO_{DBO AS} * C_{AS}$$

Dónde:

S_{AS} : Flujo suministrado de aire requerido por el aereador primario secundario (m^3/d)

$CO_{DBO AS}$: Carga orgánica de DBO del reactor primario secundario (kg. / d)

C_A : 90 (m^3/kg) DBO: volumen de aire recomendado para el aereador secundario.

$$S_T = S_A + S_{AS}$$

Dónde:

S_T : Flujo suministrado de aire total en reactor biológico (m^3/d)

Cálculo de la potencia del equipo de soplado:

$$P_O = \left(\frac{S_S * P_A}{\%_{torque}} \right) * 0.001$$

Dónde:

P_O : Potencia del equipo de soplado (Kw)

$\%_{torque}$: Porcentaje en fracción de la capacidad total del equipo igual a 60%

P_A : Presión ejercida de agua (Pa)

CAPITULO III

ESTUDIOS NECESARIOS

3.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El levantamiento Topográfico nos proporciona las curvas de nivel y por ende el perfil topográfico del presente proyecto, las formas de las vías así como también las áreas tributarias.

3.1.1 Altimetría del Sector

Para la determinación de la altimetría se ha utilizado el *Método de Nivelación Trigonométrica*: en el cual se empleó una estación total marca TOPCOM Serie S

3.1.2 Datos obtenidos en el levantamiento topográfico

Para la determinación del punto inicial se realizó con el GPS marca Garmin el cual nos da la lectura de coordenada 753657.88 E, coordenada 9861920.26 N, y también la altura 3437 msnm. Datos necesarios para ingresar a la estación total para poder iniciar el levantamiento topográfico.

3.2 CÁLCULO Y DISEÑO DEL PROYECTO

3.2.1 CÁLCULO DE DISEÑO PARA LA COMUNIDAD PUNGULOMA

3.2.1.1 POBLACIÓN ACTUAL

La población la cual será beneficiada por este proyecto será el Barrio Caliupicho perteneciente a la Comunidad de Punguloma Parroquia Pasa con un recuento poblacional de:

Tabla N° 3. 1. Número de Habitantes de la Comunidad Punguloma

<i>BARRIO</i>	<i>Número de Habitantes</i>
Caliupicho	250
Total:	250

Elaborado por: Joffre Pazmiño

3.2.1.2 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para determinar el índice de crecimiento poblacional (r) se utilizará los tres métodos a continuación:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

Para el cálculo de índice poblacional tomaremos los datos de los últimos censos realizados por el INEC en la Parroquia San Antonio de Pasa perteneciente al Cantón Ambato y también los datos del PDOTOP de la Junta Parroquial de Pasa:

Tabla N° 3. 2. Censo Poblacional de la Parroquia San Antonio de Pasa del Cantón Ambato

<i>CENSO POBLACIÓN DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE PASA</i>	
<i>AÑO CENSAL</i>	<i>POBLACIÓN (habitantes)</i>
1990	5621
2001	6382
2010	6499
2015 (PDOTP)	7104

Elaborado por: Joffre Pazmiño

- **Método Aritmético.** - Para obtener la tasa de crecimiento aplicamos la siguiente expresión:

Se utiliza la formula (2.1).

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t} \times 100\%$$

Dónde:

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

1. Tasa de crecimiento (1).

Datos:

Pf = 6382 hab

Pi = 5621 hab

t = 2001 – 1990 = 11

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t} \times 100\%$$

$$r = \frac{\frac{6382}{5621} - 1}{11} \times 100\%$$

$$r = 1,23\%$$

2. Tasa de crecimiento (2).

Datos:

Pf = 6499 hab

Pi = 6382 hab

t = 2010 – 2001 = 9

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t} \times 100\%$$

$$r = \frac{\frac{6499}{6382} - 1}{9} \times 100\%$$

$$r = 0,20\%$$

3. Tasa de crecimiento (3).

Datos:

Pf = 7104 hab

Pi = 6499 hab

t = 2015 – 2010 = 5

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pi} - 1}{t} \times 100\%$$
$$r = \frac{\frac{7104}{6499} - 1}{5} \times 100\%$$

$$r = 1,86\%$$

Tabla N° 3.3. Determinación de la tasa de crecimiento m. aritmético.

<i>AÑO CENSAL</i>	<i>POBLACIÓN (habitantes)</i>	<i>INTERVALO DE TIEMPO (años)</i>	<i>TASA DE CRECIMIENTO r (%)</i>
1990	5621		
		11	1,23
2001	6382		
		9	0,20
2010	6499		
		5	1,86
2015	7104		
PROMEDIO (r%)			1,55

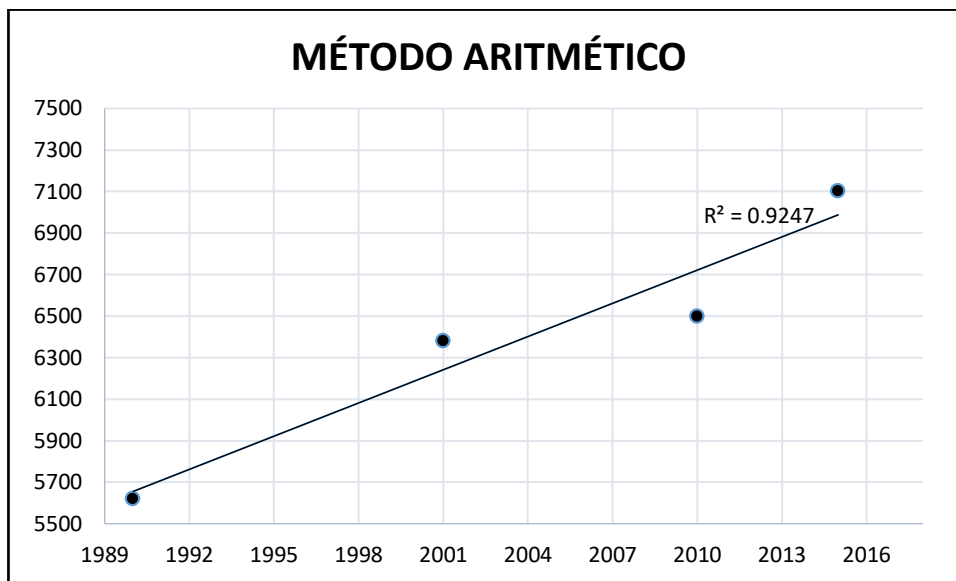
Elaborado por: Joffre Pazmiño

$$r = \frac{1,23 + 1,86}{2} = 1,55 \%$$

NOTA: No se toma en cuenta la tasa de crecimiento desde el año 2001 al 2010 ya que su valor esta fuera de rango en comparación con los demás años.

Gráfico N° 3.1.

Curva de Tendencia de Correlación R^2 (Población vs Año Censado) M. Aritmético



Elaborado por: Joffre Pazmiño

Fuente: Censo Realizado por el INEC

- **Método Geométrico.** - Para obtener la tasa de crecimiento aplicamos la siguiente expresión:

Se utiliza la formula (2.2).

$$r = \left(\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) \times 100\%$$

Donde:

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

1. Tasa de crecimiento (1).

Datos:

Pf = 6382 hab

Pi = 5621 hab

$$t = 2001 - 1990 = 11$$

$$r = \left(\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = \left(\left(\frac{6382}{5621} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = 1,16 \%$$

2. Tasa de crecimiento (2).

Datos:

$$P_f = 6499 \text{ hab}$$

$$P_i = 6382 \text{ hab}$$

$$t = 2010 - 2001 = 9$$

$$r = \left(\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = \left(\left(\frac{6499}{6382} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = 0,20 \%$$

3. Tasa de crecimiento (3).

Datos:

$$P_f = 7104 \text{ hab}$$

$$P_i = 6499 \text{ hab}$$

$$t = 2015 - 2010 = 5$$

$$r = \left(\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = \left(\left(\frac{7104}{6499} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$r = 1,80 \%$$

Tabla N° 3. 4. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO M. GEOMÉTRICO

<i>AÑO CENSAL</i>	<i>POBLACIÓN (habitantes)</i>	<i>INTERVALO DE TIEMPO (años)</i>	<i>TASA DE CRECIMIENTO r(%)</i>
1990	5621		
		11	1,16
2001	6382		
		9	0,20
2010	6499		
		5	1,80
2015	7104		
PROMEDIO (r%)			1,48

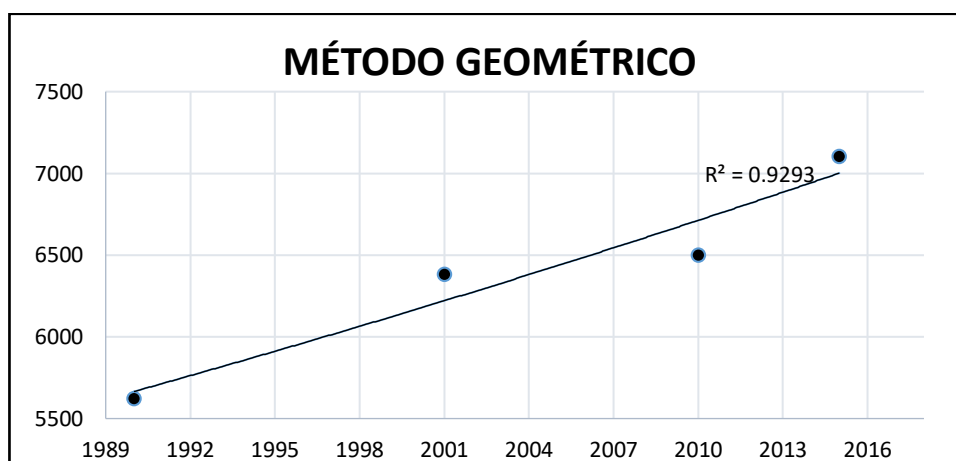
Elaborado por: Joffre Pazmiño

$$r = \frac{1,16 + 1,80}{2} = 1,48 \%$$

NOTA: No se toma en cuenta la tasa de crecimiento desde el año 2001 al 2010 ya que su valor esta fuera de rango en comparación con los demás años.

Gráfico N° 3.2.

Curva de Tendencia de Correlación R^2 (Población vs Año Censado) M. Geométrico



Elaborado por: Joffre Pazmiño

Fuente: Censo Realizado por el INEC

➤ **Método Exponencial.** - Para obtener la tasa de crecimiento aplicamos la siguiente expresión:

Se utiliza la formula (2.3).

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{P_f}{P_i}}{t} \times 100$$

Donde:

r = tasa de crecimiento poblacional

Pf = Población final

Pi = Población inicial

t = Número de años entre los censos

1. Tasa de crecimiento (1).

Datos:

Pf = 6382 hab

Pi = 5621 hab

t = 2001 – 1990 = 11

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{P_f}{P_i}}{t} \times 100$$

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{6382}{5621}}{11} \times 100$$

$$r = 1,15 \%$$

2. Tasa de crecimiento (2).

Datos:

Pf = 6499 hab

Pi = 6382 hab

t = 2010 – 2001 = 9

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{P_f}{P_i}}{t} \times 100$$

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{6499}{6382}}{9} \times 100$$

$$r = 0,20 \%$$

3. Tasa de crecimiento (3).

Datos:

Pf = 7104 hab

Pi = 6499 hab

t = 2015 – 2010 = 5

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{Pf}{Pi}}{t} \times 100$$

$$r = \frac{\text{Ln} \frac{7104}{6499}}{5} \times 100$$

$$r = 1,78 \%$$

Tabla N° 3. 5. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO M. EXPONENCIAL

<i>AÑO CENSAL</i>	<i>POBLACIÓN (habitantes)</i>	<i>INTERVALO DE TIEMPO (años)</i>	<i>TASA DE CRECIMIENTO r (%)</i>
1990	5621		
		11	1,15
2001	6382		
		9	0,20
2010	6499		
		5	1,78
2015	7104		
PROMEDIO (r%)			1,47

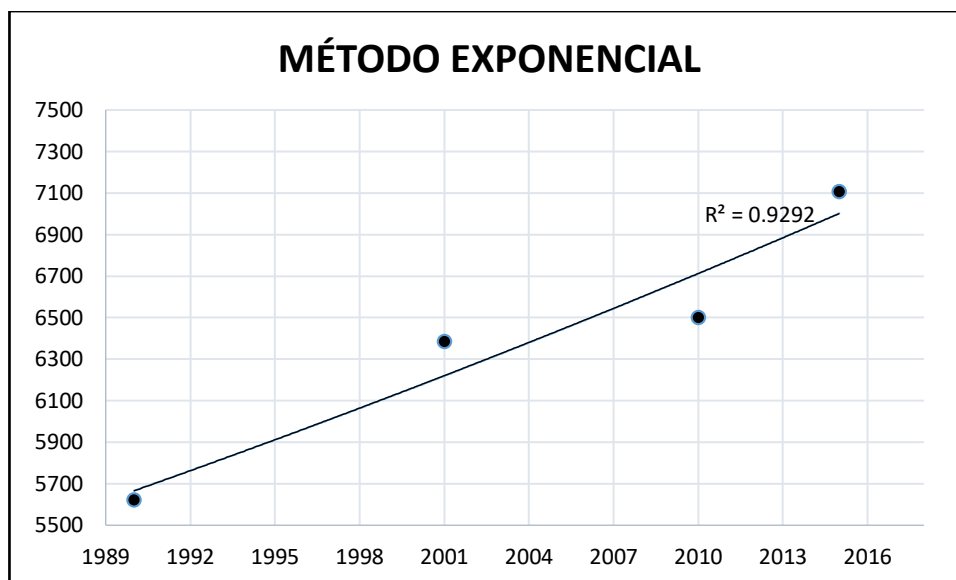
Elaborado por: Joffre Pazmiño

$$r = \frac{1,15 + 1,78}{2} = 1,47 \%$$

NOTA: No se toma en cuenta la tasa de crecimiento desde el año 2001 al 2010 ya que su valor esta fuera de rango en comparación con los demás años.

Gráfico N° 3.3.

Curva de Tendencia de Correlación R² (Población vs Año Censado) M. Exponencial



Elaborado por: Joffre Pazmiño

Fuente: Censo Realizado por el INEC

Tabla N° 3. 6. RESUMEN DE RESULTADOS

MÉTODO	TASA DE CRECIMIENTO r%	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (R²)
<i>Aritmético</i>	1,55	0,9247
<i>Geométrico</i>	1,48	0,9293
<i>Exponencial</i>	1,47	0,9292

Elaborado por: Joffre Pazmiño

3.2.1.3. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO O FUTURA

Como el índice de crecimiento geométrico según los cálculos respectivos obtuvimos que el Coeficiente de Correlación (R²) es menor que los otros dos datos calculados, adoptamos el valor de 1,05%.

Para el cálculo también se tomará en cuenta el periodo de vida útil de los elementos del sistema, para obras como plantas de depuración y tuberías se recomienda periodos entre 20 y 25 años.

Tabla N° 3.7. Número de Habitantes de la Comunidad Punguloma

<i>BARRIOS PERTENECIENTES AL CASERIO PUNGULOMA</i>	<i>AÑO</i>	<i>Número de Habitantes</i>
Barrio El Cisne	2016	29
Barrio Centro	2016	40
Barrio Centro Bajo	2016	13
Barrio San Pedro	2016	18
Total:		100

Elaborado por: Joffre Pazmiño

Fuente: GAD San Antonio de Pasa

- **Método Geométrico.** – En este a diferencia del método aritmético el crecimiento es exponencial se mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no de monto, se utiliza la siguiente expresión:

Se utiliza la formula (2.4).

$$Pf = Pa(1 + i)^t$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

i = tasa de crecimiento poblacional

t = periodo de diseño

- **COMUNIDAD PUNGULOMA**

Datos:

$P_a = 100 \text{ hab}$

$i = 0,0105$

$t = 25 \text{ años}$

$$P_f = P_a(1 + i)^t$$

$$P_f = 250(1 + 0,0105)^{25}$$

$$P_f = 130,00 \text{ hab}$$

Tabla N° 3. 8. Población de diseño la Comunidad Punguloma Caliupicho

Método	Tasa de crecimiento r%	Coefficiente de correlación (R²)	Comunidad	Población de diseño (hab)
Geométrico	1,48	0.9293	<i>PUNGULMA CALIUPICHO</i>	130

Elaborado por: Joffre Pazmiño

Se tomó el método geométrico para el cálculo de la población de diseño según la norma rural.

3.2.1.4. DENSIDAD POBLACIONAL DE DISEÑO

Para el cálculo de densidad poblacional utilizaremos la población que obtuvimos por el método geométrico, el área que se utilizará será el área de cada sector, se utilizará la siguiente expresión:

Se utiliza la formula (2.5).

$$D_p = \frac{P_f}{A}$$

Dónde:

D_p = Densidad poblacional

P_f = Población Futura

A = Área actual

- **COMUNIDAD CALIUPICHO**

Datos:

Pf = 130 hab

A= 3.71 Ha

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

$$Dp = \frac{130 \text{ hab}}{3.71 \text{ Ha}}$$

$$Dp = 35,04 \text{ hab/ha}$$

3.2.1.5. DOTACIÓN POBLACIONAL DE DISEÑO

Se utiliza la formula (2.6).

$$Df = da + 25$$

Datos:

da = 75 l/hab*dia

$$Df = 75 + 25$$

$$Df = 100 \frac{l}{\text{hab} * \text{dia}}$$

3.2.2 DISEÑO DEL ALCANTARILLADO

3.2.2.1. DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO

Tabla N° 3. 9. Datos Generales para el Diseño

<u>DATOS GENERALES PARA EL DISEÑO</u>	
Período de diseño	25 años
Densidad poblacional futura	35.04 hab/Ha
Dotación de agua potable futura	100 lt/hab*día
Material a utilizar	PVC
Coefficiente de rugosidad	0,011
Área de aportación	3.71 Ha
Longitud	0.759 km

Elaborado por: Joffre Pazmiño

3.2.2.2. CALCULO DE CAUDALES

3.2.2.2.1 POBLACION FUTURA TRAMO POZO 3 A POZO 4

Se calculará multiplicando el área de aportación de cada tramo por la densidad poblacional futura.

$$Pf1 = At * Dp$$

Donde:

Pf1 = Población futura tramo

At = Área tramo

Dp = Densidad poblacional

Datos:

At = 0,297 Ha

Dp = 26.76 hab/Ha

$$Pf1 = 0,297 \text{ Ha} * 35.04 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

$$Pf_{tramo} = 10 \text{ hab}$$

3.2.2.2.2. CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Se utiliza la formula (2.7).

$$Qmd = \frac{Pf1 * Df}{86400}$$

Donde:

Qmd = Caudal medio diario

Pf1 = Población futura tramo

Df = Dotación Poblacional de diseño

Datos:

Pf1 = 10 hab

Df = 100 l/hab*día

$$Qmd = \frac{10 \text{ hab} * 100 \frac{\text{l}}{\text{hab} * \text{día}}}{86400}$$

$$Qmd = 0,0116 \frac{\text{l}}{\text{seg}}$$

3.2.2.2.3. FACTOR DE MAYORACIÓN (M)

Se utilizará la fórmula de Babbit, para poblaciones menores a 1000 hab.

Se utiliza la formula (2.9).

$$M = \frac{5}{Pf^{0,5}}$$

Dónde:

M = Factor de mayoración

Pf = Población Futura

$$M = \frac{5}{Pf^{0,5}}$$

Datos:

Pf tramo = 10 hab.

5= Población pequeñas por Norma Ex IEOS para poblaciones menores a 1000 habitantes.

$$M = \frac{5}{10^{0,5}}$$

$$M = 1,58$$

PARA EL PRESENTE PROYECTO SE UTILIZARÁ UN FACTOR DE MAYORACIÓN M=4, DEBIDO A QUE LA POBLACIÓN ES MENOR A 1000 HABITANTES SEGÚN LA NORMA DEL EX IEOS.

3.2.2.2.4 CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO (Qi)

Se utiliza la formula (2.10).

$$Qi = Qmd * C * M$$

Dónde:

Qi = Caudal máximo instantáneo

Qmd = Caudal medio diario

C = Coeficiente de retorno

M = Factor de mayoración

$$Qi = Qmd * C * M$$

Datos:

Qmd = 0,0116 lt/seg

C = 0,80

M = 4

$$Qi = 0,0116 \frac{l}{seg} * 0,80 * 4$$

$$Q_i = 0,037 \text{ lt/seg}$$

El valor del caudal domiciliar está afectado por un factor C (Coeficiente de retorno) que varía entre 0,60 a 0,80

3.2.2.2.5 CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS (As)

Se utiliza la formula (2.11).

$$Q_{As} = A_t * D_p * D_f * C * M$$

Donde:

QAs = Caudal de aguas servidas

At = Área tramo

Dp = Densidad poblacional

Df1 = Dotación futura tramo

C = Coeficiente de retorno

M = Factor de mayoración

$$Q_{As} = A_t * D_p * D_f * C * M$$

Datos:

$$A_t = 0,0297 \text{ Ha}$$

$$D_p = 35,04 \text{ Hab/Ha}$$

$$D_f = 100 \text{ lt/Hab*día}$$

$$C = 0,80$$

$$M = 4$$

$$Q_{As} = 0,297 \text{ Ha} * \frac{35,04 \text{ Hab}}{\text{Ha}} * 100 \frac{\text{lt}}{\text{Hab} * \text{dia}} * 0,80 * 4$$

$$Q_{As} = 3.330,20 \frac{\text{lt}}{\text{dia}} / 86400 \text{ seg./dia}$$

$$Q_{As} = 0,038 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

3.2.2.2.6. CAUDAL DE AGUAS DE INFILTRACIÓN (Q_{inf})

Se utiliza la formula (2.12).

$$Q_{inf} = Q_{ina} * L$$

Dónde:

Q_{inf} = Caudal de aguas de infiltración

Q_{ina} = Caudal de infiltración adoptado (0,8 lt/seg*km)

L = Longitud (m) del tramo

$$Q_{inf} = Q_{ina} * L$$

Datos:

$Q_{ina} = 0,0008 \text{ lt/seg*m}$

$L = 60 \text{ m}$

$$Q_{inf} = 0,0008 \frac{\text{lt}}{\text{seg} * \text{m}} * 60 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0,048 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

3.2.2.2.7 CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS (Q_{ili})

Se utiliza la formula (2.13).

$$Q_{ili} = A_t * D_p * Q_{ila}$$

Donde:

A_t = Área tramo

D_p = Densidad poblacional

Q_{ila} = Caudal de agua ilícita adoptada (80 lt/hab*día)

$$Q_{ili} = A_t * D_p * Q_{ila}$$

Datos:

$A_t = 0,297 \text{ Ha}$

$D_p = 35,04 \text{ Hab/Ha}$

$Q_{ila} = 80 \text{ lt/hab*día}$

$$Q_{ili} = 0,297 \text{ Ha} * 35,04 \frac{\text{Hab}}{\text{Ha}} * 80 \frac{\text{lt}}{\text{Hab} * \text{día}}$$

$$Q_{ili} = \frac{832,55 \frac{\text{lt}}{\text{día}}}{86400 \text{ seg/día}}$$

$$Q_{ili} = 0,0096 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

3.2.2.2.8 CAUDAL DE DISEÑO (Qdis)

Se utiliza la formula (2.14).

$$Q_{dis} = Q_{As} + Q_{inf} + Q_{ili}$$

Donde:

Qdis = Caudal de diseño

QAs = Caudal de aguas servidas

Qinf = Caudal de aguas de infiltración

Qili = Caudal de aguas ilicidas

$$Q_{dis} = Q_{As} + Q_{inf} + Q_{ili}$$

Datos:

$$Q_{As} = 0,038 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{inf} = 0,048 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{ili} = 0,0096 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{dis} = 0,038 \frac{\text{lt}}{\text{seg}} + 0,048 \frac{\text{lt}}{\text{seg}} + 0,0096 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}$$

$$\mathbf{Q_{dis} = 0,0956 \frac{\text{lt}}{\text{seg}}}$$

3.2.3 DISEÑO HIDRÁULICO DEL ALCANTARILLADO

3.2.3.1 Calcular la pendiente del terreno – tramo Pozo 3 a Pozo 4

Se utiliza la fórmula (2.22).

$$J = \frac{C_s - C_i}{L} * 100\%$$

Dónde:

Cs = Cota superior del terreno

Ci = Cota inferior del terreno

L = distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final del tramo

Datos:

Cs = 3394,44 m.s.n.m

Ci = 3375,66 m.s.n.m

L = 60 m

$$J = \frac{(3394,44 - 3375,66)m. s. n. m}{60 m} * 100\%$$

$$J = 31,30 \%$$

3.2.3.2. Calcular la gradiente hidráulica.

Para el cálculo respectivo de las cotas de proyecto tomaremos una profundidad de 1,50m lo cual está dentro de la norma Ex IEOS.

Se utiliza la fórmula (2.22).

$$S = \frac{C_s - C_i}{L} * 100\%$$

Dónde:

Cs = Cota superior del terreno

Ci = Cota inferior del terreno

L = distancia horizontal entre la cota inicial y la cota final

Datos:

$$C_s = 3391,44 \text{ m.s.n.m}$$

$$C_i = 3374,66 \text{ m.s.n.m}$$

$$L = 60 \text{ m}$$

$$S = \frac{(3375,66 - 3226,9763374,66) \text{ m. s. n. m}}{60 \text{ m}} * 100\%$$

$$S = 27.96 \%$$

3.2.3.3 Determinamos los caudales acumulados.

Este caudal nos resultara de acuerdo a los perfiles que tengamos, los pozos los cuales recolectaran los caudales acumulados de cada área de aportación del tramo del Pozo 3 a Pozo 4.

$$Q_{disac} = 0.264 \frac{lt}{seg}$$

3.2.3.4. Calcular el diámetro de la tubería.

Se utiliza la fórmula (2.21).

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

Despejamos de la fórmula D cal.

$$D_{cal} = \left(\frac{Q_{acu} * n}{0,312 * S^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Donde:

D cal = Diámetro calculado

Q acu = Caudal acumulado

n = factor de rugosidad de acuerdo al material a utilizarse para el diseño n = 0,011

S = Gradiente Hidráulica

Datos:

$$Q_{acu} = 0,264 \text{ lt/seg}$$

$$n = 0,011$$

$$S = 27,96\%$$

$$D_{cal} = \left(\frac{0,264 * 10^{-3} * 0,011}{0,312 * 0,2796^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$D_{cal} = 0,0164 \text{ m}$$

$$\mathbf{D_{cal} = 16,48 \text{ mm}}$$

NOTA: El diámetro asumido será es de 200 mm según la norma ecuatoriana Ex IEOS.

3.2.3.5. Caudal para la tubería totalmente llena Q (lt/seg) tramo Pozo 3 a Pozo 4

Se utiliza la fórmula (2.21).

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

Donde:

D = Diámetro asumido

n = factor de rugosidad de acuerdo al material a utilizarse para el diseño n = 0,011

S = Gradiente Hidráulica

Datos:

$$D = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$$

$$n = 0,011$$

$$S = 0,2796$$

$$Q = \frac{0,312}{0,011} * 0,2^{\frac{8}{3}} * 0,2796^{\frac{1}{2}} * 1000$$

$$\mathbf{Q = 108,49 \frac{lt}{seg}}$$

3.2.3.6. Calcular de la velocidad para la tubería totalmente llena (m/s) tramo Pozo 3 a Pozo 4

Se utiliza la fórmula (2.20).

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

Dónde:

D = Diámetro asumido

n = factor de rugosidad de acuerdo al material a utilizarse para el diseño n = 0,011 (las tablas direccionadas)

S = Gradiente Hidráulica

Datos:

D = 200 mm = 0,2 m

n = 0,011

S = 0,2796

$$V = \frac{0,397}{0,011} * 0,2^{\frac{2}{3}} * 0,2796^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 3,24 \frac{m}{s}$$

El valor de 3,24 m/s < 4,5 m/s, esto nos indica que cumple el criterio de la velocidad máxima.

3.2.3.7. Calcular el Radio Hidráulico totalmente lleno R (m)

Se utiliza la fórmula (2.19).

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

Donde:

D = Diámetro asumido

Datos:

D = 200 mm = 0,2 m

$$R = \frac{0,2 m}{4}$$

$$R = 0,05 m$$

3.2.3.8. Calcular la velocidad parcialmente llena V (m/s)

Datos:

Caudal Acumulado en cada tubería (Q) = 0,2098 lt/seg

Diámetro que se asignó para el proyecto (D)= 200 mm

Rugosidad de la tubería = 0,011

Gradiente Hidráulica (S) = 9.6%

3.2.3.9 Calcular el Radio Hidráulico parcialmente lleno rpll (m)

Radio Hidráulico parcialmente lleno rpll = 0,0041 m

3.2.3.10 Calcular el Tirante Normal (m)

Altura = 0,0062 *1000 mm

Altura = 6,2 mm

3.2.3.11. Calcular de la Tensión Tractiva

$$\tau = \delta * g * R * S$$

$$\tau = \frac{1000 \text{ Kg}}{\text{m}^3} * \frac{9,81 \text{ m}}{\text{seg}} * 0,0041 \text{ m} * 0,096$$

$$\tau = 3,861216 \text{ Pa}$$

Nota

Para la tensión tractiva se debe tener en cuenta que dicho valor puede ser 1 Pa.

	P18																															3286.15	3283.150	2.00				
RAMAL No 1		20.00	0.096	3.409	3.00	118.00	4.00	0.003	0.110	0.440	0.005	0.1770	0.0160	0.588	1.205	420.00	320.00	28.408	0.20	6.98	219.27	0.0055	0.296	2.07	6.400													
	P19																															1.00	3277.750	3276.750	1.00			
	P19																																	3277.75	3274.750	2.00		
RAMAL No 1		30.00	0.148	3.557	5.00	123.00	4.00	0.005	0.115	0.460	0.008	0.1845	0.0240	0.612	1.257	285.00	218.33	31.002	0.20	5.77	181.12	0.0069	0.296	1.71	6.550													
	P20																																1.00	3269.200	3268.200	1.00		
	P20																																		3269.2	3266.200	2.00	
RAMAL No 1		30.00	0.151	3.708	5.00	128.00	4.00	0.005	0.120	0.480	0.008	0.1920	0.0240	0.636	1.308	265.33	198.67	32.035	0.20	5.50	172.77	0.0076	0.296	1.63	5.960													
	P21																																	1.00	3261.240	3260.240	1.00	
	P21																																			3261.24	3258.240	2.00

		RAMAL No: 2 CALLE S/N																																								
		Mseg.																																								
	P22																																				3351.32	3346.960	3.00			
RAMAL No 2		15.00	0.075	0.075	3.00	3.00	4.00	0.003	0.003	0.012	0.005	0.0045	0.0120	0.012	0.029	436.67	346.00	6.875	0.20	7.26	228.00	0.0001	0.301	2.18	5.190																	
	P23																																				0.05	3344.770	3341.770	3.00		
	P23																																						3344.770	3341.720	3.05	
RAMAL No 2		20.00	0.098	0.173	3.00	6.00	4.00	0.003	0.006	0.024	0.005	0.0090	0.0160	0.028	0.061	280.50	278.00	9.529	0.20	6.51	204.37	0.0003	0.315	2.05	5.560																	
	P24																																					0.05	3339.160	3336.160	3.00	
	P24																																							3339.160	3336.110	3.05
RAMAL No 2		30.00	0.143	0.316	5.00	11.00	4.00	0.005	0.011	0.044	0.008	0.0165	0.0240	0.052	0.113	145.67	144.00	13.561	0.20	4.68	147.09	0.0008	0.362	1.69	4.320																	
	P25																																						0.05	3334.790	3331.790	3.00
	P25																																							3334.790	3331.740	3.05

CONTINUA

3.2.4. Diseño de la Planta de Tratamiento.

3.2.4.1. Dimensionamiento de la Rejilla

- **Ancho**

Para calcular el espaciamiento entre rejas tenemos:

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1\right) * (s + a) + s \quad \rightarrow (2.23)$$

Dónde:

a = Ancho de los barrotes (mm)

b = Ancho del canal en la zona de la rejilla (mm)

c = Ancho del canal de entrada (mm)

s = Separación entre barrotes (mm)

Datos:

a = 10 mm

b = Ancho del canal en la zona de la rejilla (mm)

c = 300 mm

s = 25 mm

$$b = \left(\frac{300 \text{ mm}}{25 \text{ mm}} - 1\right) * (25 \text{ mm} + 10 \text{ mm}) + 25 \text{ mm}$$

$$b = 410 \text{ mm}$$

$$b = 400 \text{ mm}$$

- **Longitud**

La longitud se calculará con la siguiente expresión:

$$L = \frac{h}{\text{sen } \theta} \quad \rightarrow (2.24)$$

Donde:

L = Longitud de las rejas (m)

h = Altura de las rejas (m)

θ = Angulo de inclinación (grados)

Datos:

$$h = 0.50 \text{ m}$$

$$\theta = 45^\circ \text{ (para limpieza manual)}$$

$$L = \frac{0,50 \text{ m}}{\text{sen } 45^\circ}$$

$$L = 0,70 \text{ m}$$

- **Número de barras**

El número de barras se hallará mediante la siguiente expresión:

$$n = \frac{b - s}{a - s} \quad \rightarrow (2.25)$$

Donde:

n = Número de barras (u)

a = Ancho de los barrotes (mm)

b = ancho del canal en donde se va ubicar la reja (mm)

s = Separación útil entre barrotes (mm)

Datos:

$$a = 10 \text{ mm}$$

$$b = 300 \text{ mm}$$

$$s = 25 \text{ mm}$$

$$n = \frac{300 \text{ mm} - 25 \text{ mm}}{10 \text{ mm} + 25 \text{ mm}}$$

$$n = 9 \text{ barras}$$

- **Pérdida de energía**

$$hv = \frac{v^2}{2 * g} \quad \rightarrow (2.26)$$

Datos:

$$v = 0,45 \text{ m/seg}$$

$$g = 9,81 \text{ m/seg}^2$$

$$hv = \frac{(0,45 \frac{m}{seg})^2}{2 * 9,81 \frac{m}{seg^2}}$$

$$hv = 0,01 \text{ m}$$

Posteriormente se procederá a calcular la pérdida de energía.

$$H = \beta * \left(\frac{a}{s}\right)^4 * hv * \text{sen } \theta \quad \rightarrow (2.27)$$

Donde:

H = Pérdida de energía (m)

β = Factor según el tipo de barras

a = Ancho de los barrotes (mm)

s = Separación útil entre barrotes (mm)

Datos:

$$\beta = 1,79$$

$$a = 0,01 \text{ m}$$

$$s = 0,025 \text{ m}$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$H = 1,79 * \left(\frac{0,01}{0,025}\right)^4 * 0,01 * \text{sen } 45^\circ$$

$$H = 0,005 \text{ m}$$

3.2.4.2. Diseño de la planta de tratamiento Sistema Doyoo Yookasoo.

Dónde:

A: Aportación en l. /hab. /d.= 80 l. /hab. /d

D: Dotación en l. /hab. /d.= 100 l. /hab. /d

Ca: Coeficiente de aportación (%)= 80%

86400: Número de segundos que tiene el día

$$Q_m = \frac{A \cdot h_p}{86400}$$

$$Q_m = \frac{80 \text{ l. hab. dia} * 130 \text{ hab}}{86400}$$

Datos previos:

$$Q_m = 0.120 \text{ lt/s}$$

$$Q_m = \frac{10.32 \text{ m}^3}{\text{dia}}$$

Tabla N° 3. 11. Recomendaciones del número de unidades de sedimentación.

Recomendaciones del número de unidades de sedimentación				
Rango de Caudal (m ³ /d)	Número de cámaras	Cámara	Tiempo de Retención (horas)	Tirante Hidráulico "H _p " (m)
10 a 45	1	1 ^a	24	2.8
46 a 99	Se consideran dos módulos paralelos del rango anterior.			
100 a 199	2	1 ^a	16	3.5
		2 ^a	8	
200 a 700	3	1 ^a	16	3.8
		2 ^a	6	
		3 ^a	2	
701 a 1,400	Se consideran dos módulos paralelos del rango anterior.			

Fuente: Manual de sistemas de tratamiento de aguas residuales utilizadas en el Japón (2013)

El número de cámaras es solamente una recomendación del diseño original japonés, el cual puede modificarse según la disposición geométrica del predio en el que se construirá la planta

3.2.4.2.1 Cálculo del Sedimentador primario:

Calculo del volumen efectivo de la cámara inicial:

$$V_{EP1} = Q_M * T_{RP1}$$

$$V_{EP1} = 10,32 \frac{m^3}{d} * 1 d$$

$$V_{EP1} = 10,32 m^3$$

Dónde:

V_{EP1} : Volumen efectivo de la cámara inicial (m^3)

Q_M : Gasto Medio (m^3/d)

T_{RP1} : Tiempo de retención 1er Cámara (días) Un día de retención de la tabla No 3.11

Cálculo del volumen requerido de la cámara inicial:

$$V_{RP1} = V_{EP1} * C_{VP}$$

$$V_{RP1} = 10,32 m^3 * 1.25$$

$$V_{RP1} = 12,90 m^3$$

Dónde:

V_{RP1} : Volumen requerido de la cámara inicial (m^3)

V_{EP1} : Volumen efectivo de la cámara inicial (m^3)

C_{VP} : Factor de volumen adicional por infraestructura igual a 1.25

Cálculo del área superficial la cámara:

$$A_{SP1} = \frac{V_{RP1}}{H_p}$$

$$A_{SP1} = \frac{12,90 \text{ m}^3}{2.8 \text{ m}}$$

$$A_{SP1} = 4,61 \text{ m}^2$$

Dónde:

A_{SP1} : Área superficial la cámara (m^2)

V_{RP1} : Volumen requerido de la cámara inicial (m^3)

H_p : Tirante Hidráulico (m) se toma de la tabla No 3.11

Cálculo del ancho de la cámara inicial:

$$a_{P1} = \sqrt{\frac{A_{SP1}}{4}}$$

$$a_{P1} = \sqrt{\frac{4,61 \text{ m}^2}{4}}$$

$$a_{P1} = 1,07 \text{ m} \simeq 1,10 \text{ m}$$

Dónde:

a_{P1} : Ancho de la cámara (m)

A_{SP1} : Área superficial de la cámara inicial (m^2)

Cálculo del largo de la cámara inicial:

$$L_P = 4 * a_{P1}$$

$$L_P = 4 * 1,10 \text{ m}$$

$$L_P = 4,40 \text{ m.}$$

Determinado el largo (LP) del sedimentador primario cámara inicial, LP = 4,40m se mantiene fijo para el diseño de las unidades posteriores del proceso.

Cálculo de la carga orgánica de DBO:

$$CO_{DBO P} = C_{DBO P} * Q_m$$

$$CO_{DBO P} = 0,22 \frac{kg}{m^3} * 10,32 m^3/d$$

$$CO_{DBO P} = 2,27 \frac{kg}{d}$$

Dónde:

$CO_{DBO P}$: Carga orgánica de DBO (kg/d)

$C_{DBO P}$: Concentración de DBO en el influente (kg. / m³) por condiciones similares se recomienda utilizar el valor de 220 mlg/l

Q_m : Gasto Medio (m³/d)

Cálculo de la concentración de DBO efluente:

$$C_{DBO eP} = C_{DBO i} * (1 - \%remoción)$$

$$C_{DBO eP} = \frac{227mg}{l} * (1 - 0.3)$$

$$C_{DBO eP} = 158,90 mg/l$$

Dónde:

$C_{DBO eP}$: Concentración DBO del efluente (mg/l)

$C_{DBO i}$: Concentración DBO del influente (mg/l)

$\%remoción$: 30% de remoción expresado en fracción.

Cálculo de la concentración de SS efluente:

$$C_{SS eP} = C_{SS i} * (1 - \%remoción)$$

$$C_{SS eP} = 227 mg/l * (1 - 0.65)$$

$$C_{SS\ eP} = 79,45\ mg/l$$

Dónde:

$C_{SS\ eP}$: Concentración SS del efluente (mg/l)

C_{SSi} : Concentración SS del influente (mg/l)

$\%_{remoción}$: 65% de remoción expresado en fracción.

Cálculo de la carga orgánica de DBO:

$$CO_{DBO\ A} = C_{DBO\ eP} * Q_m$$

$$CO_{DBO\ A} = 0.15 \frac{kg}{m^3} * \frac{10.32\ m^3}{d}$$

$$CO_{DBO\ A} = \frac{1.55\ kg}{d}.$$

Dónde:

$CO_{DBO\ A}$: Carga orgánica de DBO del reactor primario (kg/d)

$C_{DBO\ eP}$: Concentración de DBO en el influente (kg. / m^3)

Q_m : Gasto Medio (m^3/d)

Cálculo del volumen efectivo del reactor primario:

$$V_{EA} = \frac{CO_{DBO\ A}}{C_{DBO\ eP}}$$

$$V_{EA} = \frac{1.55\ kg/d}{0.30\ kg/m^3 d}$$

$$V_{EA} = 5.16\ m^3$$

Dónde:

V_{EA} : Volumen efectivo del reactor primario (m^3)

$CO_{DBO\ A}$: Carga orgánica de DBO (kg/d)

$CV_{DBO A}$: Carga volumétrica de DBO=0.3 kg/m³d (Recomendado)

Cálculo del volumen requerido del reactor primario:

$$V_{RA} = V_{EA} * C_{VA}$$

$$V_{RA} = 5.16 \text{ m}^3 * 2$$

$$V_{RA} = 10,32 \text{ m}^3$$

Dónde:

V_{RA} : Volumen requerido del reactor primario (m³)

V_{EA} : Volumen efectivo del reactor primario (m³)

C_{VA} : Factor del volumen adicional por infraestructura y relleno de grava igual a 2

Cálculo del área superficial 1ª cámara:

$$V_{EA1} = V_{RA} * f_{VE A1}$$

$$V_{EA1} = 10.32 \text{ m}^3 * \frac{3}{5}$$

$$V_{EA1} = 6.19 \text{ m}^3$$

$$A_{sA1} = \frac{V_{EA1}}{H_A}$$

$$A_{sA1} = \frac{6.19 \text{ m}^3}{2.80 \text{ m}}$$

$$A_{sA1} = 2.21 \text{ m}^2$$

Dónde:

V_{EA1} : Volumen efectivo 2ª cámara (m³)

V_{RA} : Volumen requerido del reactor primario (m³)

$f_{VE A1}$: Fracción de volumen 2ª cámara, 2/5 de V_{EA}

H_A : Tirante Hidráulico (m) se obtiene de las Tabla No 3.11 = 2,80 m

A_{SA1} : Área superficial 2ª cámara (m^2)

Cálculo del ancho 1ª cámara:

$$a_{A1} = \frac{A_{SA1}}{L_P}$$

$$a_{A1} = \frac{2.21 m^2}{4.40 m}$$

$$a_{A1} = 0.50 m$$

Dónde:

a_{A1} : Ancho 1ª cámara (m)

A_{SA1} : Área superficial 1ª cámara (m^2)

3.2.4.2.2 Cálculo del Aereador por contacto secundario cámara 1

No se necesita del aereador por contacto secundario por recomendación de tabla No 3.11, para el rango de 10 a 45 m³/día.

Tabla N° 3.12. Recomendaciones del número de unidades de sedimentación.

Recomendaciones del número de unidades de aeración secundaria				
Rango de Caudal (m ³ /d)	Número de cámaras	Cámara	Fracción del volumen total "f _{VEAS} " (m ³)	Tirante Hidráulico "H _{AS} " (m)
10 a 45	No es necesario			
46 a 99	No es necesario			
100 a 199	1	1ª	1	3.35
200 a 700	2	1ª	3/5	3.65
		2ª	2/5	
701 a 1,400	Se consideran dos módulos paralelos del rango anterior.			

Fuente: Manual de sistemas de tratamiento de aguas residuales utilizadas en el Japón (2013)

3.2.4.2.3 Cálculo de la dosis de hipoclorito de calcio requerido:

$$W = \frac{Q_m * D_{CL}}{\%_{CL act}}$$

$$W = \frac{10,32 m^3/d * 2 g/m^3}{0.65}$$

$$W = 31,76 \frac{g}{d}$$

Dónde:

W : Hipoclorito de calcio requerido (g/d)

Q_m : Gasto medio en (m^3/d)

D_{CL} : Dosis de tableta de cloro activo = $2 g/m^3$

$\%_{CL act}$: Contenido en fracción de cloro activo en tableta de hipoclorito = 65%

3.2.4.2.3 Cálculo de los Sopladores.

Cálculo del flujo de aire:

$$S_A = CO_{DBO A} * C_A$$

$$S_A = 1.5 \frac{kg}{d} * 90 m^3/kg$$

$$S_A = 135 m^3/d$$

Dónde:

S_A : Flujo suministrado de aire requerido por el aereador primario (m^3/d)

$CO_{DBO A}$: Carga orgánica de DBO del reactor primario (kg. / d)

C_A : $90 (m^3/kg)$ DBO: volumen de aire recomendado para el aereador primario.

$$S_T = \frac{135 m^3}{d}$$

Dónde:

S_T : Flujo suministrado de aire total en reactor biológico (m^3/d)

Cálculo de la potencia del equipo de soplado:

$$P_O = \left(\frac{S_S * P_A}{\%torque} \right) * 0.001$$

$$P_O = \left(\frac{0.0094m^3/s * 39240 Pa}{0.6} \right) * 0.001$$

$$P_O = 0.61476 Kw \cong 0.82 HP. \cong 1 HP.$$

Dónde:

P_O : Potencia del equipo de soplado (Kw)

$\%torque$: Porcentaje en fracción de la capacidad total del equipo igual a 60%

P_A : Presión ejercida de agua (Pa)

3.3 PLANOS DEL DISEÑO DEL PROYECTO

- Topográfico:

Laminas 1 de 5 Contiene: Topografía del terreno, Áreas tributarias y Red de alcantarillado, Las áreas que aporta a cada colector de acuerdo al sentido del flujo y la red de alcantarillado sanitario con sus diámetros, longitud

- Perfiles Longitudinales

Lamina 2 de 5 Contiene: Los perfiles longitudinales e indica las cotas, velocidad, caudal, longitud, y pendientes, de las tuberías.

Lamina 3 de 5 Contiene: Los perfiles longitudinales e indica las cotas, velocidad, caudal, longitud, y pendientes, de las tuberías.

- Pozos y acometidas domiciliarias: -

Lamina 4 de 5 - Contiene: Detalles y el armado de los pozos y acometidas domiciliarias.

- Planta de tratamiento: -

Lamina 5 de 5 Contiene: La implantación su detalle, plano arquitectónico y su armado con su debida planilla de hierros, las etapas de Tratamiento del Agua.

3.4 PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 51

RUBRO : 1

UNIDAD: Km

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL DE REDES (CON EQP. DE PRECISIÓN)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.21
Equipo Topografico	1.00	5.00	5.00	10.000	50.00
					=====
SUBTOTAL M					53.93
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Topógrafo 4	1.00	3.82	3.82	10.000	38.20
Cadenero	1.00	3.45	3.45	10.000	34.50
Maestro de Obra	0.30	3.82	1.15	10.000	11.50
					=====
SUBTOTAL N					84.20
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Estacas de madera de 3*3*40cm	u	50.000	0.30	15.00	
Clavos 2",2 1/2",3",3 1/2"	kg	0.500	2.50	1.25	
Varios (piola, manguera,etc)	gbl	1.000	0.20	0.20	
Mojones	u	4.000	1.00	4.00	
					=====
SUBTOTAL O					20.45
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					158.58
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					190.30
VALOR UNITARIO					190.30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 51

RUBRO : 2

UNIDAD: m3

DETALLE : EXC. DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INC RASANTEO (0,0-2,10M)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Excavadora	1.00	20.00	20.00	0.080	1.60
					=====
SUBTOTAL M					1.62
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Operador de Excavadora	C1 1.00	3.82	3.82	0.080	0.31
Maestro de Obra	C1 0.30	3.82	1.15	0.080	0.09
					=====
SUBTOTAL N					0.40
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.42
VALOR UNITARIO					2.42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 51

RUBRO : 3

UNIDAD: m3

DETALLE : EXC. DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INC RASANTEO (2,11-5,10M)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
Excavadora	1.00	30.00	30.00	0.100	3.00
					=====
SUBTOTAL M					3.04
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Operador de Excavadora	C1 1.00	3.82	3.82	0.150	0.57
Maestro de Obra	C1 0.30	3.82	1.15	0.150	0.17
					=====
SUBTOTAL N					0.74
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00 0.76
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.54
VALOR UNITARIO					4.54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 51

RUBRO : 4

UNIDAD: ml

DETALLE : SUM. TRANS. E INS. DE TUBERÍA NOVAFORT D= 200MM (0,0-2,10 M)

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.08
						=====
SUBTOTAL M						0.08
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.20	3.82	0.76	0.146	0.11
Albañil	D2	2.00	3.45	6.90	0.146	1.01
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	0.146	0.50
						=====
SUBTOTAL N						1.62
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Tubo Novafort resie 6 d=200mm			ml	1.000	14.45	14.45
Polilimpia			lt	0.002	4.29	0.01
Polipega			lt	0.002	19.87	0.04
						=====
SUBTOTAL O						14.50
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						16.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						3.24
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						19.44
VALOR UNITARIO						19.44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 51

RUBRO : 5

UNIDAD: ml

DETALLE : SUM. TRANS. E INS. DE TUBERÍA NOVAFORT D= 200MM (2,11-5,10 M)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11	
					=====	
SUBTOTAL M					0.11	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.200	0.08
Albañil	D2	2.00	3.45	6.90	0.200	1.38
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	0.200	0.68
					=====	
SUBTOTAL N					2.14	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
Tubo Novafort resie 6 d=200mm	ml	1.000	14.45	14.45		
Polilimpia	lt	0.002	4.29	0.01		
Polipega	lt	0.002	19.87	0.04		
				=====		
SUBTOTAL O				14.50		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
				=====		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.75	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					20.10	
VALOR UNITARIO					20.10	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 51

RUBRO : 6

UNIDAD: u

DETALLE : CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN BAJOS INC; ENLUCIDO INTERNO(0,0-2,10 M)

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						3.22
Concretera		1.00	5.00	5.00	2.000	10.00
						=====
SUBTOTAL M						13.22
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	6.015	2.29
Albañil	D2	2.00	3.45	6.90	6.015	41.50
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	6.015	20.51
						=====
SUBTOTAL N						64.30
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Cemento		qq	9.000	6.70	60.30	
Areana Lavada		m3	1.100	10.00	11.00	
Agua		m3	0.400	3.00	1.20	
Ripio		m3	0.950	10.00	9.50	
Acero Refuerzo d=16mm (ESCALON		kg	4.000	1.70	6.80	
Ladrillos de 30x11x8cm		u	180.000	0.13	23.40	
Clavos 2",2 1/2",3",3 1/2"		kg	0.200	2.50	0.50	
Cofre metal. Encofrado int. Ex		gbl	1.000	7.00	7.00	
						=====
SUBTOTAL O						119.70
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00	
						=====
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						197.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	39.44
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						236.66
VALOR UNITARIO						236.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 51

RUBRO : 7

UNIDAD: u

DETALLE : CONSTRUC. DE POZOS DE REVISIÓN MEDIANOS INC. ENLUCIDO INTERNO(2,11-4,10 M)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.22
Concretera	1.00	5.00	5.00	2.000	10.00
					=====
SUBTOTAL M					13.22
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1 0.10	3.82	0.38	6.015	2.29
Albañil	D2 2.00	3.45	6.90	6.015	41.50
Peón	E2 1.00	3.41	3.41	6.015	20.51
					=====
SUBTOTAL N					64.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
Cemento	qq	12.000	6.70	80.40	
Areana Lavada	m3	1.600	10.00	16.00	
Agua	m3	0.600	3.00	1.80	
Ripio	m3	0.950	10.00	9.50	
Acero Refuerzo d=16mm (ESCALON)	kg	8.000	1.70	13.60	
Ladrillos de 30x11x8cm	u	350.000	0.13	45.50	
Clavos 2",2 1/2",3",3 1/2"	kg	0.200	2.50	0.50	
Cofre metal. Encofrado int. Ex	gbl	1.000	7.00	7.00	
					=====
SUBTOTAL O					174.30
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					251.82
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00 50.36
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					302.18
VALOR UNITARIO					302.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 51

RUBRO : 8

UNIDAD: u

DETALLE : CONSTRUC. DE POZOS DE SALTO MEDIANOS INC. ENLUCIDO INTERNO

<i>EQUIPO</i>					
<i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.00
Concretera	1.00	5.00	5.00	2.000	10.00
					=====
SUBTOTAL M					13.00
<i>MANO DE OBRA</i>					
<i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1 0.10	3.82	0.38	6.015	2.29
Albañil	D2 2.00	3.45	6.90	6.015	41.50
Peón	E2 1.00	3.41	3.41	6.015	20.51
					=====
SUBTOTAL N					64.30
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Cemento		qq	12.000	6.70	80.40
Areana Lavada		m3	1.600	10.00	16.00
Agua		m3	0.600	3.00	1.80
Ripio		m3	0.950	10.00	9.50
Acero Refuerzo d=16mm (ESCALON		kg	8.000	1.70	13.60
Ladrillos de 30x11x8cm		u	350.000	0.13	45.50
Clavos 2",2 1/2",3",3 1/2"		kg	0.200	2.50	0.50
Cofre metal. Encofrado int. Ex		gbl	1.000	7.00	7.00
					=====
SUBTOTAL O					174.30
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P					0.00
					=====
					251.60
				20.00	50.32
					0.00
					301.92
					301.92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 51

RUBRO : 9

UNIDAD: m3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
Compactador mecánico	1.00	4.00	4.00	0.250	1.00
					=====
SUBTOTAL M					1.10
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1 0.30	3.82	1.15	0.250	0.29
Peón	E2 2.00	3.41	6.82	0.250	1.71
					=====
SUBTOTAL N					2.00
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Agua		m3	0.150	3.00	0.45
					=====
SUBTOTAL O					0.45
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.26
VALOR UNITARIO					4.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 51

RUBRO : 10

UNIDAD: u

DETALLE : FAB. E INST. TAPA HA Y CERCO TOL GA E=3MM f'c=210 kg/cm2(POZOS DE REVISIÓN)

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.89
Concretera		1.00	5.00	5.00	0.200	1.00
Soldadora		1.00	3.50	3.50	0.200	0.70
						=====
SUBTOTAL M						2.59
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	1.600	0.61
Operador de productos terminados	C1	1.00	3.82	3.82	1.600	6.11
Albañil	III	1.00	3.45	3.45	1.600	5.52
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	1.600	5.46
						=====
SUBTOTAL N						17.70
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Cemento		qq	1.600	6.70	10.72	
Areana Lavada		m3	0.100	10.00	1.00	
Agua		m3	0.060	3.00	0.18	
Ripio		m3	0.180	10.00	1.80	
Acero Refuerzo d=16mm (ESCALON)		kg	5.000	1.70	8.50	
Alambre galv. N°18		kg	0.200	1.55	0.31	
Electrodos		kg	0.200	2.00	0.40	
Tol Galvanizado e=3mm		m2	0.440	25.00	11.00	
Tubo redibdo estruc. D=15mm		ml	0.750	2.00	1.50	
Cofre metal. Encof. de tapa		gbl	1.000	3.00	3.00	
					=====	
SUBTOTAL O					38.41	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					58.70	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					70.44	
VALOR UNITARIO					70.44	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 51

RUBRO : 11
DETALLE : LIMPIEZA Y DESBROCE

UNIDAD: m²

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
					=====
SUBTOTAL M					0.05
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Peón	I 1.00	3.41	3.41	0.267	0.91
					=====
SUBTOTAL N					0.91
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.15
VALOR UNITARIO					1.15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 51

RUBRO : 12

UNIDAD: m2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRESICIÓN)

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.04
Equipo Topografico		1.00	5.00	5.00	0.100	0.50
						=====
SUBTOTAL M						0.54
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Topógrafo 2	TOP	1.00	3.82	3.82	0.100	0.38
Cadenero	D2	1.00	3.45	3.45	0.100	0.35
Maestro de Obra	C1	0.30	3.82	1.15	0.100	0.12
						=====
SUBTOTAL N						0.85
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Pingos de eucalipto L=3.0m			u	0.300	0.70	0.21
Tiras de madera de 3*3cmL=2.5m			u	0.300	1.50	0.45
Clavos 2",2 1/2",3",3 1/2"			kg	0.200	2.50	0.50
Varios (piola, manguera,etc)			gbl	1.000	0.20	0.20
						=====
SUBTOTAL O						1.36
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
						=====
						TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
						2.75
						INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)
					20.00	0.55
						OTROS INDIRECTOS(%)
						0.00
						COSTO TOTAL DEL RUBRO
						3.30
						VALOR UNITARIO
						3.30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 51

RUBRO : 13

UNIDAD: m3

DETALLE : EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL RASANTEO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.30	
					=====	
SUBTOTAL M					0.30	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	1.600	5.46
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	1.600	0.61
					=====	
SUBTOTAL N					6.07	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
					=====	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.37	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.64	
VALOR UNITARIO					7.64	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 51

RUBRO : 14

UNIDAD: m2

DETALLE : EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16	
					=====	
SUBTOTAL M					0.16	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.20	3.82	0.76	0.222	0.17
Albañil	D2	2.00	3.45	6.90	0.222	1.53
Peón	E2	2.00	3.41	6.82	0.222	1.51
					=====	
SUBTOTAL N					3.21	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
Piedra bola de empedrado	m3	0.130	15.00	1.95		
Arena	m3	0.010	15.00	0.15		
					=====	
SUBTOTAL O					2.10	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.47	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.56	
VALOR UNITARIO					6.56	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 51

RUBRO : 15

UNIDAD: m2

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
Compactador mecánico	1.00	4.00	4.00	0.250	1.00
					=====
SUBTOTAL M					1.10
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1 0.30	3.82	1.15	0.250	0.29
Peón	E2 2.00	3.41	6.82	0.250	1.71
					=====
SUBTOTAL N					2.00
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Agua	m3	0.150	3.00	0.45	
				=====	
SUBTOTAL O				0.45	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.26
VALOR UNITARIO					4.26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 51

RUBRO : 16

UNIDAD: m2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06	
					=====	
SUBTOTAL M					0.06	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.30	3.82	1.15	0.151	0.17
Carpintero	D2	2.00	3.45	6.90	0.151	1.04
						=====
SUBTOTAL N					1.21	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Tabla de encofrado 2,2mx 0.23m	u	1.000	1.50	1.50	1.50	
Pingos de eucalipto L=3.0m	u	1.000	0.70	0.70	0.70	
Tiras de madera de 3*3cmL=2.5m	u	1.000	1.50	1.50	1.50	
Cuartones madera 7x7cmx2.5m	u	0.300	4.00	1.20	1.20	
Separadores de acero d=10mm	kg	0.200	1.35	0.27	0.27	
Alambre galv. N°18	kg	0.100	1.55	0.16	0.16	
Clavos 2",2 1/2",3",3 1/2"	kg	0.500	2.50	1.25	1.25	
Aceite Quemado	galon	0.100	2.00	0.20	0.20	
					=====	
SUBTOTAL O					6.78	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
					=====	
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
					8.05	
					INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	
			20.00		1.61	
					OTROS INDIRECTOS(%)	
					0.00	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	
					9.66	
					VALOR UNITARIO	
					9.66	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 51

RUBRO : 17

UNIDAD: m3

DETALLE : HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.81
Concretera		1.00	5.00	5.00	1.400	7.00
Vibrador		1.00	3.00	3.00	1.400	4.20
						=====
SUBTOTAL M						13.01
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.50	3.82	1.91	1.400	2.67
Albañil	D2	2.00	3.45	6.90	1.400	9.66
Peón	E2	5.00	3.41	17.05	1.400	23.87
						=====
SUBTOTAL N						36.20
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Cemento		qq	7.000	7.10	49.70	
Areana Lavada		m3	0.450	10.00	4.50	
Ripio		m3	0.850	10.00	8.50	
Agua		m3	0.250	3.00	0.75	
Impermeabilizante par hormigón		kg	0.500	1.50	0.75	
						=====
SUBTOTAL O						64.20
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						113.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						20.00
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						136.09
VALOR UNITARIO						136.09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 51

RUBRO : 18

UNIDAD: m2

DETALLE : ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1: 2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
SUBTOTAL M					0.23
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.30	3.82	1.15	0.571
Albañil	D2	1.00	3.45	3.45	0.571
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	0.571
SUBTOTAL N					4.58
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento		qq	0.200	7.10	1.42
Arena		m3	0.030	10.00	0.30
Agua		m3	0.050	3.00	0.15
Impermeabilizante para mortero		kg	0.600	1.57	0.94
SUBTOTAL O					2.81
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.14
VALOR UNITARIO					9.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 51

RUBRO : 19

UNIDAD: m2

DETALLE : SUM. E INST DE MALLA EXAGONAL 5/8" H= 1,0M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
					=====
SUBTOTAL M					0.25
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.696
Albañil	D2	1.00	3.45	3.45	0.696
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	0.696
					=====
SUBTOTAL N					5.03
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Malla exagonal 5/8" h=1m	m2	1.000	2.20	2.20	
Alambre galv. N°18	kg	0.150	1.55	0.23	
				=====	
SUBTOTAL O					2.43
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.71
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.25
VALOR UNITARIO					9.25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 51

RUBRO : 20

UNIDAD: m2

DETALLE : SUM. E INST DE MALLA EXAGONAL 5/8" H= 1,5M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.36	
					=====	
SUBTOTAL M					0.36	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	1.000	0.38
Albañil	D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	1.000	3.41
						=====
SUBTOTAL N						7.24
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Malla exagonal 5/8" h=1m	m2	1.000	2.20	2.20	2.20	
Alambre galv. N°18	kg	0.200	1.55	0.31	0.31	
					=====	
SUBTOTAL O					2.51	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
					=====	
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
					10.11	
					INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	
			20.00		2.02	
					OTROS INDIRECTOS(%)	
					0.00	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	
					12.13	
					VALOR UNITARIO	
					12.13	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 51

RUBRO : 21

UNIDAD: m2

DETALLE : SUM. E INST DE MALLA ELECTROSOLDADA 4: 10

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.36	
					=====	
SUBTOTAL M					0.34	
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	1.000	0.38
Albañil	D2	1.00	3.45	3.45	1.000	3.45
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	1.000	3.41
						=====
SUBTOTAL N						7.24
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>		
Malla Electrosoldada 4:10	m2	1.000	4.00	4.00	4.00	
Alambre galv. N°18	kg	0.200	1.55	0.31	0.31	
					=====	
SUBTOTAL O					4.31	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11.89	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.27	
VALOR UNITARIO					14.27	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 51

RUBRO : 22

UNIDAD: Kg

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Cortadora y dobladora d hierro	1.00	1.50	1.50	0.050	0.08
					=====
SUBTOTAL M					0.09
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	IV	0.30	3.82	1.15	0.06
Fierrero	D2	1.00	3.45	3.45	0.17
					=====
SUBTOTAL N					0.23
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Acero de refuerzo	kg	1.000	1.45	1.45	
Alambre galv. N°18	kg	0.050	1.55	0.08	
				=====	
SUBTOTAL O				1.53	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.22
VALOR UNITARIO					2.22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 51

RUBRO : 23

UNIDAD: m3

DETALLE : MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.19	
					=====	
SUBTOTAL M					0.19	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	1.000	0.38
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	1.000	3.41
						=====
SUBTOTAL N						3.79
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
Ripio Triturado con arista 6cm	m3	1.000	14.00		14.00	
					=====	
SUBTOTAL O					14.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17.98	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.58	
VALOR UNITARIO					21.58	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 51

RUBRO : 24

UNIDAD: m2

DETALLE : GEOTEXTIL FORTE BX 220 Mg

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
					=====
SUBTOTAL M					0.07
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.30	3.82	1.15	0.14
Peón	E2	3.00	3.41	10.23	1.28
					=====
SUBTOTAL N					1.42
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Geotextil forte BX 220Mg	m2	1.000	2.93	2.93	
				=====	
SUBTOTAL O				2.93	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				0.00	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.30
VALOR UNITARIO					5.30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 51

RUBRO : 25
DETALLE : ENCESPADO

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00	
					=====	
SUBTOTAL M					0.00	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Albañil	D2	0.10	3.45	0.35	0.100	0.04
Peon	E2	1.00	3.41	3.41	0.100	0.34
					=====	
SUBTOTAL N					0.38	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
Césped	m2	1.000	4.00	4.00		
Tierra Negra	m3	0.120	14.50	1.74		
Abono Organico	m3	0.060	7.50	0.45		
				=====		
SUBTOTAL O					6.19	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
				=====		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.57	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.88	
VALOR UNITARIO					7.88	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 51

RUBRO : 26

UNIDAD: u

DETALLE : CAJA VÁLVULA DE HS F' C= 210 KG/CM2 DE 60x 60 CM INTERNO ; HMAX 1,35 M

ESPECIFICACIONES: INC. ENCOFRADO+TAPA DE TOOL GAL. TIPO IEOS E=3MM

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.72
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.200	1.00
					=====
SUBTOTAL M					1.72

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1 0.10	3.82	0.38	2.000	0.76
Albañil	D2 1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
Peón	E2 1.00	3.41	3.41	2.000	6.82
					=====
SUBTOTAL N					14.48

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Cemento	qq	3.500	7.10	24.85	
Areana Lavada	m3	0.230	10.00	2.30	
Arena	m3	0.050	10.00	0.50	
Ripio	m3	0.430	10.00	4.30	
Tapa de Tol Gal.E=3mm 75*75cm	u	1.000	70.00	70.00	
Seguridad tapa de tol y candad	gbl	1.000	10.00	10.00	
Cofre metal. Encof. de tapa	gbl	1.000	3.00	3.00	
					=====
SUBTOTAL O					114.95

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		131.15
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	26.23
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		157.38
VALOR UNITARIO		157.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 51

RUBRO : 27

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,45 M

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.05
						=====
SUBTOTAL M						0.05
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.129	0.05
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.129	0.89
						=====
SUBTOTAL N						0.94
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Tubo PVC desague d=200mm			ml	1.450	8.00	11.60
Pegatubo			lts	0.100	3.50	0.35
Lija			plieg	0.200	0.50	0.10
						=====
SUBTOTAL O						12.05
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						13.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						20.00
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						15.65
VALOR UNITARIO						15.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 51

RUBRO : 28

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,35 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
					=====
SUBTOTAL M					0.05
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.129
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.129
					=====
SUBTOTAL N					0.94
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tubo PVC desague d=200mm	ml	1.350	8.00	10.80	
Pegatubo	lts	0.120	3.50	0.42	
Lija	plieg	0.200	0.50	0.10	
					=====
SUBTOTAL O					11.32
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.77
VALOR UNITARIO					14.77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 51

RUBRO : 29

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,37 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
					=====
SUBTOTAL M					0.05
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.129
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.129
					=====
SUBTOTAL N					0.94
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tubo PVC desague d=200mm	ml	1.370	8.00	10.96	
Pegatubo	lts	0.100	3.50	0.35	
Lija	plieg	0.200	0.50	0.10	
					=====
SUBTOTAL O					11.41
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12.40
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.88
VALOR UNITARIO					14.88

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 51

RUBRO : 30

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 2,65 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
					=====
SUBTOTAL M					0.07
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.178
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.178
					=====
SUBTOTAL N					1.30
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Tubo PVC desague d=200mm	ml	2.650	8.00	21.20	
Pegatubo	lts	0.100	3.50	0.35	
Lija	plieg	0.200	0.50	0.10	
				=====	
SUBTOTAL O				21.65	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27.62
VALOR UNITARIO					27.62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 51

RUBRO : 31

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 0,71 M

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.07
						=====
SUBTOTAL M						0.07
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.178	0.07
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.178	1.23
						=====
SUBTOTAL N						1.30
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Tubo PVC desague d=200mm			ml	0.710	8.00	5.68
Pegatubo			lts	0.100	3.50	0.35
Lija			plieg	0.200	0.50	0.10
						=====
SUBTOTAL O						6.13
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						7.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						1.50
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						9.00
VALOR UNITARIO						9.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 51

RUBRO : 32

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGUE D= 200 A 160 MM

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07	
					=====	
SUBTOTAL M					0.07	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.200	0.08
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.200	1.38
						=====
SUBTOTAL N					1.46	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
Reductor PVC desague 200-160mm	u	1.000	16.00	16.00	16.00	
Pegatubo	lts	0.100	3.50	0.35	0.35	
Lija	plieg	0.200	0.50	0.10	0.10	
					=====	
SUBTOTAL O					16.45	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17.98	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.58	
VALOR UNITARIO					21.58	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 51

RUBRO : 33

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM L= 1,12 M

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
					=====
SUBTOTAL M					0.09
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.251
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.251
					=====
SUBTOTAL N					1.83
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Tubo pvc desague d=110mm	ml	1.120	2.50	2.80	
Pegatubo	lts	0.040	3.50	0.14	
Lija	plieg	0.100	0.50	0.05	
					=====
SUBTOTAL O					2.99
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.89
VALOR UNITARIO					5.89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 51

RUBRO : 34

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D=110(ROSCA-LISO)

<i>EQUIPO</i>						
<i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	<i>D=CxR</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>		
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.73
						=====
SUBTOTAL M						0.73
<i>MANO DE OBRA</i>						
<i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	<i>D=CxR</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>		
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	2.000	0.76
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	2.000	13.80
						=====
SUBTOTAL N						14.56
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Adaptador PVC presión (ros.-li		u	1.000	15.00	15.00	15.00
Pegatubo		lts	0.050	3.50	0.18	0.18
Lija		plieg	0.100	0.50	0.05	0.05
Teflon		u	2.000	0.30	0.60	0.60
Permatex		tubo	0.100	3.00	0.30	0.30
						=====
SUBTOTAL O						16.13
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
						=====
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						31.42
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	6.28
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						37.70
VALOR UNITARIO						37.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 51

RUBRO : 35

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.73	
					=====	
SUBTOTAL M					0.73	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	2.000	0.76
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	2.000	13.80
					=====	
SUBTOTAL N					14.56	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
Valvula PVC 400MPa d=110mm	u	1.000	180.00	180.00		
Teflon	u	2.000	0.30	0.60		
Permatex	tubo	0.120	3.00	0.36		
				=====		
SUBTOTAL O				180.96		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
				=====		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					196.25	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					235.50	
VALOR UNITARIO					235.50	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 51

RUBRO : 36

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM L= 0,46 M

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.13
						=====
SUBTOTAL M						0.13
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.350	0.13
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.350	2.42
						=====
SUBTOTAL N						2.55
<i>MATERIALES</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Tubo pvc desague d=110mm			ml	0.460	2.50	1.15
Pegatubo			lts	0.050	3.50	0.18
Lija			plieg	0.100	0.50	0.05
						=====
SUBTOTAL O						1.38
<i>TRANSPORTE</i>			<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>				<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
						=====
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						4.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						20.00
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						4.87
VALOR UNITARIO						4.87

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 51

RUBRO : 37

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST CODO DE PVC DESAGUE D= 110 MM 45 GRADOS

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
					=====
SUBTOTAL M					0.11
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.300
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.300
					=====
SUBTOTAL N					2.18
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
Codo PVC desague 110 x 45°	u	1.000	4.00	4.00	4.00
Pegatubo	lts	0.100	3.50	0.35	0.35
Lija	plieg	0.100	0.50	0.05	0.05
					=====
SUBTOTAL O					4.40
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.69
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.03
VALOR UNITARIO					8.03

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 51

RUBRO : 38

UNIDAD: ml

DETALLE : SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
					=====
SUBTOTAL M					0.06
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.168
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	0.168
					=====
SUBTOTAL N					1.22
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Tubo pvc desague d=110mm	ml	1.000	2.50	2.50	
Pegatubo	lts	0.050	3.50	0.18	
Lija	plieg	0.100	0.50	0.05	
				=====	
SUBTOTAL O					2.73
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				=====	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.01
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.81
VALOR UNITARIO					4.81

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 51

RUBRO : 39

UNIDAD: u

DETALLE : SUM. E INST CODO DE PVC DESAGUE D= 200 MM

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
					=====
SUBTOTAL M					0.13
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.13
Plomero	D2	2.00	3.45	6.90	2.40
				3.00	=====
SUBTOTAL N					2.53
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Codo PVC desague d=200mm	u	1.000	25.00	25.00	
Pegatubo	lts	0.100	3.50	0.35	
Lija	plieg	0.100	0.50	0.05	
				=====	
SUBTOTAL O				25.40	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
				0.00	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					28.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					33.67
VALOR UNITARIO					33.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 51

RUBRO : 40
DETALLE : PINTURA LATEX VNLY

UNIDAD: m2

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09	
					=====	
SUBTOTAL M					0.09	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Maestro de Obra	C1	0.10	3.82	0.38	0.250	0.10
Pintor	D2	1.00	3.45	3.45	0.250	0.86
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	0.250	0.85
					=====	
SUBTOTAL N					1.81	
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
Pintura latex vnly	galon	0.060	14.00	0.84		
Carbonato	kg	0.500	0.25	0.13		
Sellador	galon	0.020	14.00	0.28		
Cemento Blanco	kg	0.100	1.00	0.10		
Lija	plieg	0.200	0.50	0.10		
Agua	m3	0.050	3.00	0.15		
				=====		
SUBTOTAL O				1.60		
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
				=====		
SUBTOTAL P				0.00		
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3.50	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.20	
VALOR UNITARIO					4.20	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 51

RUBRO : 41
DETALLE : SOPLADORES

UNIDAD: U

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					5.49
					=====
SUBTOTAL M					5.49
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ELECTRICISTA	D2 1.00	3.45	3.45	16.000	55.20
Peón	E2 1.00	3.41	3.41	16.000	54.56
					=====
SUBTOTAL N					109.76
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
Compresor 1 HP	U	1.000	850.00	850.00	
Accesorios de instalacion	GLO	1.000	35.00	35.00	
				=====	
SUBTOTAL O				885.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
					=====
					1000.25
					200.05
					0.00
					1200.30
					1200.30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 51

RUBRO : 42

UNIDAD: ML

DETALLE : ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA AWG 3#10 RIGIDO

ESPECIFICACIONES: 2 FASES Y 1 NEUTRO

EQUIPO

DESCRIPCION

	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
--	---------------	-------------	---------------------	------------------	----------------

Herramienta Menor 5% de M.O.

0.09

SUBTOTAL M

0.09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION

	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
--	---------------	----------------	---------------------	------------------	----------------

Peón

E2	1.00	3.41	3.41	0.250	0.85
----	------	------	------	-------	------

ELECTRICISTA

D2	1.00	3.45	3.45	0.250	0.86
----	------	------	------	-------	------

SUBTOTAL N

1.71

MATERIALES

DESCRIPCION

	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
--	--------	---------------	-------------------	----------------

MANGUERA NEGRA 1"

	ML	1.000	1.45	1.45
--	----	-------	------	------

CONDUCTOR SOLIDO AWG # 10

	ML	3.000	2.25	6.75
--	----	-------	------	------

CINTA AISLANTE 20 YARDAS 3 m

	U	0.050	1.25	0.06
--	---	-------	------	------

SUBTOTAL O

8.26

TRANSPORTE

DESCRIPCION

	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
--	--------	---------------	-------------	----------------

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.06
--------------------------------------	--------------

INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	20.00	2.01
----------------------------	-------	------

OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
---------------------	------

COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.07
-----------------------	--------------

VALOR UNITARIO	12.07
-----------------------	--------------

OBSERVACIONES: DESDE MEDIDOR HASTA TABLERO DE CONTROL R=0.25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 51

RUBRO : 43

UNIDAD: U

DETALLE : BREAKER DE 1P-10-30-40A

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00	
					=====	
SUBTOTAL M					0.00	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Peón	E2	1.00	3.41	3.41	0.100	0.34
ELECTRICISTA	D2	1.00	3.45	3.45	0.100	0.35
						=====
SUBTOTAL N						0.69
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
BREAKER 1P 10-30A	U	1.000	5.60		5.60	
					=====	
SUBTOTAL O					5.60	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.29	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.55	
VALOR UNITARIO					7.55	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 DE 51

RUBRO : 44

UNIDAD: U

DETALLE : TABLERO DE CONTROL 2 PUNTOS

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.75
						=====
SUBTOTAL M						1.75
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ELECTRICISTA	D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	2.000	6.90
PEON	E2	2.00	3.41	6.82	2.000	13.64
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	2.000	7.64
						=====
SUBTOTAL N						35.08
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
CAJA TERMICA DE 2 PUNTOS		U	1.000	45.00	45.00	
BREAKER 30 AMP		U	2.000	12.50	25.00	
TACO FISHER		U	4.000	0.18	0.72	
TORNILLOS 2"		U	4.000	0.05	0.20	
CEMENTO		KG	3.000	6.75	20.25	
ARENA		M3	0.020	10.00	0.20	
AGUA		M3	0.005	1.00	0.01	
					=====	
SUBTOTAL O					91.38	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						128.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)						25.64
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						153.85
VALOR UNITARIO						153.85

OBSERVACIONES: R=3

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 DE 51

RUBRO : 45

UNIDAD: M3

DETALLE : AGUA PARA CONTROL DE POLVO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	8.50	8.50	0.010	0.09
					=====
SUBTOTAL M					0.09
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CHOFER TANQUERO	OC C1 1.00	50.00	50.00	0.010	0.50
					=====
SUBTOTAL N					0.50
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
AGUA	M3	1.000	1.00	1.00	
				=====	
SUBTOTAL O				1.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.59
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00 0.32
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.91
VALOR UNITARIO					1.91

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 DE 51

RUBRO : 46

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES DE INGENIERIA CIVILMOVILES(REST.DE VELC.PROV.REBASA)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.80	
					=====	
SUBTOTAL M					0.80	
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
PEON	E2	1.00	3.41	3.41	3.000	10.23
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.150	0.57
						=====
SUBTOTAL N						15.98
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>		
ROTULO INFORMATIVO 40*40 cm	U	1.000	12.00	12.00	12.00	
CEMENTO	KG	39.000	6.75	263.25	263.25	
ARENA	M3	0.042	10.00	0.42	0.42	
RIPIO	M3	0.061	12.00	0.73	0.73	
AGUA	M3	0.015	1.00	0.02	0.02	
					=====	
SUBTOTAL O						276.42
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>		
					=====	
SUBTOTAL P						0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					293.20	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00	
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					351.84	
VALOR UNITARIO					351.84	

OBSERVACIONES: TUBO POSTE GALV. 2" - COLOCADO EN OBRA R=1.50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 DE 51

RUBRO : 47

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES PORTATILES (CONOS)

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
					=====
SUBTOTAL M					0.00
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
					=====
SUBTOTAL N					0.00
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
CONOS DE GUIA O SEGURIDAD	U	1.000	2.50	2.50	
				=====	
SUBTOTAL O				2.50	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>		
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.50
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.00
VALOR UNITARIO					3.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 DE 51

RUBRO : 48

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES PREVENTIVAS - ROTULOS INFORMATIVOS 60*60cm
ESPECIFICACIONES: ANGULO 3/4", TOOL GALV. 1/20, PINTURA REFLECTIVA

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.80	
					=====	
SUBTOTAL M					0.80	
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>	
PEON	E2	1.00	3.41	3.41	3.000	10.23
ALBAÑIL	D2	1.00	3.45	3.45	1.500	5.18
MAESTRO DE OBRA	C1	1.00	3.82	3.82	0.150	0.57
						=====
SUBTOTAL N						15.98
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
ROTULO INFORMATIVO 60*60 cm	U	1.000	16.00	16.00	16.00	
CEMENTO	KG	39.000	6.75	263.25	263.25	
ARENA	M3	0.042	10.00	0.42	0.42	
RIPIO	M3	0.061	12.00	0.73	0.73	
AGUA	M3	0.015	1.00	0.02	0.02	
					=====	
SUBTOTAL O					280.42	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>		
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>			
SUBTOTAL P					0.00	
					=====	
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
					297.20	
					INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	
				20.00	59.44	
					OTROS INDIRECTOS(%)	
					0.00	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	
					356.64	
					VALOR UNITARIO	
					356.64	

OBSERVACIONES: TUBO POSTE GALV. 2" - COLOCADO EN OBRA R=1.50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 51

RUBRO : 49

UNIDAD: ML

DETALLE : CINTAS PLASTICAS DEMARCACION AREAS DE TRABAJO

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
					=====
SUBTOTAL M					0.00
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
					=====
SUBTOTAL N					0.00
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
CINTA PLASTICA BARRERA TRANSIT	ML	3.000	0.08	0.24	
					=====
SUBTOTAL O					0.24
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)					20.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.29
VALOR UNITARIO					0.29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 DE 51
UNIDAD: HORA

RUBRO : 50

DETALLE : CONFERENCIA

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
					=====
SUBTOTAL M					0.00
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
EMISOR DE CHARLA SEGURIDAD	1.00	30.00	100.00	0.900	90.00
					=====
SUBTOTAL N					90.00
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
CHARLA-VIDEOS-SLIDES-ACETATOS	HORA	1.000	45.00	45.00	
				=====	
SUBTOTAL O				45.00	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>D=CxR</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
					=====
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
					135.00
				20.00	INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)
					27.00
					0.00
					OTROS INDIRECTOS(%)
					COSTO TOTAL DEL RUBRO
					162.00
					VALOR UNITARIO
					162.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DEL SECTOR PUNGULOMA - CALIUPICHO SAN ANTONIO DE PASA.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 DE 51

RUBRO : 51

UNIDAD: U

DETALLE : EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJADORES

ESPECIFICACIONES: PARA CADA TRABAJADOR

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
					=====
SUBTOTAL M					0.00
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCION</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
					=====
SUBTOTAL N					0.00
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
BOTAS EN CUERO	PAR	1.000	35.00	35.00	
BOTAS DE CAUCHO	PAR	1.000	7.50	7.50	
CASCOS DE SEGURIDAD	U	1.000	7.50	7.50	
CAMISA DE JEAN	U	1.000	12.90	12.90	
PANTALON DE JEAN	U	1.000	12.00	12.00	
PARES DE GUANTES	PAR	1.000	1.80	1.80	
MASCARILLAS ATRAPAPOLVO	U	1.000	0.25	0.25	
MASCARILLA PARA GASES	U	1.000	3.00	3.00	
RECOGEDORES DE BASURA	U	1.000	1.20	1.20	
ROTULO PREVENTIVO	U	1.000	2.30	2.30	
				=====	
SUBTOTAL O				83.45	
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
				=====	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				83.45	
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)				16.69	
OTROS INDIRECTOS(%)				0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				100.14	
VALOR UNITARIO				100.14	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, MARZO 2017

JOFFRE PAZMIÑO
ELABORADO

3.5 MEDIDAS AMBIENTALES

Este estudio tiene como objeto evaluar la situación de los factores ambientales, socioeconómicos, y así determinar las acciones correctivas para mitigar impactos ambientales que se van a producir al momento de realizar la obra. [18]

Proyectos como las obras de ingeniería (embalses, urbanizaciones, obras viales), implican necesariamente la realización de una serie de acciones sobre el medio. Se dice que hay un impacto ambiental cuando una de estas acciones produce una alteración, la cual puede ser favorable o desfavorable, en el medio o en algunos de sus componentes. [18]

Puede ocasionar efectos adversos en la salud y seguridad humana o del ecosistema, debido a un producto, o en nuestro caso un proyecto de alcantarillado sanitario. [18]

Estos efectos pueden ser positivos o a la misma vez negativos, de manera inmediata o a largo plazo, etc. Se puede clasificar estos efectos a nivel social, económicos, ecológicos. [18]

- El impacto ecológico en la mayoría es de carácter negativo, ya que se puede suponer el desplazamiento de poblaciones o la destrucción del hábitat de los animales, pero en el caso de la ejecución de este proyecto no saldrá afectada lo cual genera un aspecto positivo.

3.5.1 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Es un estudio formal el cual sirve para predecir las consecuencias ambientales de grandes proyectos de desarrollo. La EIA se concentra en problemas, limitaciones de los recursos naturales que podrían afectar la ejecución del proyecto, examina los impactos del proyecto sobre la población.

El objetivo de la EIA es la de asegurar que los problemas ya se hayan señalado y previsto al inicio de la fase de planificación del proyecto. [18]

Una evaluación ambiental suele comprender una serie de pasos:

1. Un examen previo para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto ambiental y hasta que nivel de detalle.

2. Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos claves y su magnitud, significado e importancia.
3. Una determinación de su alcance, para garantizar que el estudio de impacto se centre y determinar donde será factible una información más detallada.
4. El estudio en sí, consiste en hacer investigaciones para prevenir o evaluar el impacto y elaborar una propuesta para eliminar o disminuir los efectos del proyecto en cuestión.

3.5.1.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL

Esta tarea consiste en conocer el entorno afectado y entender su funcionamiento. Comprende la identificación preliminar de los posibles impactos que podrían presentarse durante la ejecución y funcionamiento del proyecto, para lo cual se tomara información existente del área del proyecto. Se realizará una lista de alternativas factibles desde el punto de vista ambiental las cuales pueden clasificar en:

- a) Si no es necesario profundizar los estudios ambientales ya que no es necesario ya que el proyecto no causa ningún impacto o los impactos son mínimos.
- b) Indica la presencia de impactos ambientales negativos, por lo cual el proyecto requiere un estudio completo de impacto ambiental.
- c) Para alternativas que causan severos impactos ambientales, se desecha el proyecto ya que sus efectos son muy altos.

3.5.2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El siguiente plan de manejo ambiental nos servirá para evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto de alcantarillado en la comunidad Punguloma.

3.5.3. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL GENERADOS POR EL PROYECTO

3.5.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción, los factores ambientales serán afectados por los siguientes factores:

- *Impactos sobre el suelo*

Durante la ejecución del proyecto, el factor suelo resulta afectado en su calidad a causa de la maquinaria, herramientas, equipos y los materiales de construcción, al momento de realizar la limpieza y desbroce del terreno existe la alteración del suelo, de la cobertura vegetal la cual genera escombros. [18]

- *Impactos sobre el aire*

La calidad del aire resulta afectada a causa de ruidos, vibraciones y polvo por la maquinaria que se utilizará. Los impactos negativos tienen su origen durante la excavación, manipulación de materiales para la construcción de pozos de revisión, desalojo de tierra de excavación sobrante en áreas no permitidas ocasionando el deterioro de la calidad del aire. [18]

- *Impactos sobre los habitantes*

La ejecución del proyecto podrá generara aspectos negativos en la seguridad de las personas, debido al riesgo que corren al momento de las actividades constructivas, como por ejemplo en la circulación de volquetas y retroexcavadoras. Pero este problema se podría evitar con una adecuada señalización la cual evitara accidentes. [18]

- *Impactos sobre la red vial*

Existirá un incremento de tráfico vehicular porque al momento de la excavación de los pozos en lo diferentes tramos, abra una suspensión temporal de la circulación vehicular. [18]

- *Impactos sobre la salud y seguridad laboral*

Existen riesgos laborales por accidentes, caídas, cortes, lesiones, afección de las vías respiratorias y otros riesgos a la salud pública, debido a la contaminación existente y a posibles accidentes del personal de trabajo y de los pobladores cercanos a la construcción de las obras. [18]

3.5.4. FICHA AMBIENTAL

FICHA AMBIENTAL:

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	Nombre del proyecto	Diseño del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales de la comunidad Punguloma San José, perteneciente a la parroquia San Antonio de pasa del cantón Ambato, provincia de Tungurahua	
	Localización de proyecto	Provincia	Tungurahua
		Cantón	Ambato
		Parroquia	San Antonio de Pasa
	Comunidad	Punguloma	
	Barrios:	- San Francisco - Barrio El Cisne - Barrio Centro - Barrio Centro Bajo - Barrio San Pedro	

		Ministerio de:	
		Gobierno Provincial:	
	X	G.A.D. Parroquial	San Antonio de Pasa

AUSPICIADO POR		Organización	
	X	Otros	Universidad técnica de Ambato, facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

TIPO DE PROYECTO		Abastecimiento de agua potable
	X	Sistema de alcantarillado
		Agricultura, pesca y ganadería
		Amparo y bienestar social
		Educación
		Hidrocarburos
		Industria y comercio
		Minería
		Salud
		Saneamiento ambiental
		Vialidad y transporte
		Otros

DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO

Con la finalidad de satisfacer las necesidades básicas de los habitantes de la comunidad de Punguloma del Cantón Ambato, el G.A.D. Parroquial Rural San Antonio de Pasa conjuntamente con la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, carrera de Ingeniería Civil se estableció que existe la necesidad de la construcción de una Red de Alcantarillado y la Planta de Tratamiento. El mencionado proyecto está ubicado al Noroeste del cantón Ambato y es una zona rural, cuenta con una superficie aproximadamente de 40 hectáreas, además la población actual es esta comunidad es de 400 habitantes, con el diseño de la red de Alcantarillado y de la planta de Tratamiento aguas residuales se provee tener una vida saludable y óptima para los habitantes de la comunidad.

NIVEL DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DEL PROYECTO		Idea o perfectibilidad
		Factibilidad
	X	Definitivo

CATEGORÍA DEL PROYECTO	X	Construcción
		Rehabilitación
		Ampliación o mejoramiento
		Mantenimiento
		Equipamiento
		Capacitación
		Apoyo
		Otros

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

LOCALIZACIÓN

REGIÓN GEOGRÁFICA		Costa		
	X	Sierra		
		Oriente		
		Insular		
COORDENADAS		Geográfica		
	X	UTM		
INICIO	Este:	753.669,999	Norte:	9.861.923,675
	FIN	Este:	754.167,704	Norte:
A nivel del mar		3.437,536 m.s.n.m		3.253,388 m.s.n.m

		Entre 0 y 500 msnm	
		Entre 501 y 2300 msnm	
		Entre 2301 y 3000 msnm	
	X	Entre 3001 y 4000 msnm	
		Más de 4000 msnm	

CLIMA

TEMPERATURA		Cálido-seco (0-500msnm)
		Cálido-húmedo (0-500msnm)
		Subtropical (500-2300msnm)
		Templado (2300-3000 msnm)
	X	Frío (3000-4500 msnm)
		Menor a 0°C en altitud (>4500 msnm)

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

OCUPACIÓN ACTUAL DE ÁREAS DE INFLUENCIA	X	Asentamientos humanos
	X	Áreas agrícolas o ganaderas
		Áreas ecológicas protegidas
		Bosques naturales o artificiales
		Fuentes hidrológicas y cauces naturales
		Manglares
		Zonas arqueológicas
		Zonas con riqueza hidrocarburífera
		Zonas con riquezas minerales
		Zonas de potencial turístico
		Zonas Inestables con riesgo sísmico
	Otros	
		Llano (terreno plano, pendientes menores al 30%)
	X	Ondulado (terreno ondulado, pendiente suaves entre el 30% y 100%)

PENDIENTE DEL SUELO		Montañoso (terreno quebrado, pendientes mayores a 100%)
TIPOS DE SUELO		Arcilloso
		Arenoso
	X	Semi-duro
		Limoso
CALIDAD DEL SUELO	X	Fértil
		Semi-fertil
		Erosionado
		Otro
PERMEABILIDAD DEL SUELO		Altas (el agua se infiltra fácilmente en el suelo)
	X	Medias (el agua tiene ciertos problemas para infiltrarse)
		Bajas (el agua queda detenida en charcos)
CONDICIONES DE DRENAJE	X	Muy bueno: No existen estancamientos de agua, aún en época lluviosa.
		Bueno: Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que se desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
		Malas: Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve.

HIDROLOGÍA

FUENTES		Agua superficial
	X	Agua subterránea
		Agua de mar
NIVEL FREÁTICO		Alto
		Medio
	X	Profundo
PRECIPITACIONES		Alto: Lluvia fuertes y constantes
	X	Medio: Lluvias en época invernal o esporádica

		Bajo: Casi no llueve en la zona
--	--	---------------------------------

AIRE

CALIDAD DEL AIRE	X	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo altere
		Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
		Mala	El aire ha sido pulido. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
RECIRCULACIÓN DEL AIRE	X	Muy buena	Brisas ligeras y constantes. Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire.
		Buena	Los vientos se presentan solo en ciertas épocas y por lo general son escasos
		Mala	Sin presencia de viento
RUIDO		Bajo	No existe molestias y la zona transmite calma
	X	Tolerable	Ruidos admisibles y esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
		Ruidoso	Ruidos constantes y altas. Molestias en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o irritabilidad.

CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO BIÓTICO

ECOSISTEMA

	Páramos
	Bosque pluvial
	Bosque nublado
	Bosque seco tropical
	Ecosistemas marinos
	Ecosistemas lacustres
El ecosistema existente en nuestra área de estudio no aplica a ninguno de los mencionados, debido a que es un sector intervenido, debido a que existen áreas agrícolas y viviendas.	

FLORA:

TIPO DE COBERTURA VEGETAL	X	Bosques
	X	Pastos
	X	Cultivos
		Matorrales
IMPORTANCIA DE LA COBERTURA VEGETAL	X	Común del sector
		Rara o endémica
		En peligro de extinción
		Protegida
		Intervenida
USO DE LA VEGETACIÓN	X	Alimenticio
	X	Comercial
		Medicinal
		Ornamental
	X	Construcción
		Fuente de semilla
		Mitológico

		Otro
--	--	------

FAUNA SILVESTRE

TIPOLOGÍA		Micro fauna
	X	Insectos
		Anfibios
		Peces
		Reptiles
	X	Aves
	X	Mamíferos

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL

DEMOGRAFÍA

NIVEL DE CONSOLIDACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA		Urbana
		Periférica
	X	Rural
TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	X	Entre 0 y 1000 habitantes
		Entre 1001 y 10000 habitantes
		Entre 10.001 y 100.000 habitantes
		Más de 100.000 habitantes
CARACTERÍSTICAS ÉTNICAS DE LA POBLACIÓN		Mestizo
	X	Indígenas
		Negros
		Otro

INFRAESTRUCTURA SOCIAL

		Agua potable
--	--	--------------

ABASTECIMIENTO DE AGUA		Conexión domiciliaria
	X	Agua entubada
		Grifo publico
		Servicio permanente
		Racionado
		Tanquero
		Acarreo manual
		Ninguno

EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS		Alcantarillado sanitario
		Alcantarillado pluvial
	X	Fosas sépticas
	X	Letrinas
		Ninguno

DESECHOS SÓLIDOS	X	Recolección
	X	Botadero a cielo abierto
		Relleno sanitario
		Otros
ELECTRICIDAD	X	Red de energía eléctricas
		Planta eléctrica
		Ninguno
TRANSPORTE PÚBLICO	X	Servicio interparroquial
		Servicio intercantonal
		Servicio urbano
	X	Camionetas
		Canoa
		Otro
	X	Vías principales

VIALIDAD Y ACCESOS	X	Vía secundarias
	X	Caminos vecinales
		Vías urbanas
		Otros
TELEFONÍA		Red domiciliaria
		Cabina publica
	X	Telefonía móvil
		Ninguno

MEDIO PERCEPTUAL

PAISAJE Y TURISMO		Zona con valor paisajístico
		Atractivo turístico
		Recreacional
	X	Otro: (productivo)

RIESGOS NATURALES E INDUCIDOS

PELIGRO DE DESLIZAMIENTO		Inminente, la zona es muy inestable y se desliza con frecuencia.
		Latente, la zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	X	Nulo, la zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamiento.
PELIGRO DE INUNDACIONES		Inminente, la zona se inunda con frecuencia
		Latente, la zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias
	X	Nulo, no tiene peligro de inundaciones
PELIGRO DE TERREMOTO		Inminente, la tierra tiembla con frecuencia
	X	Latente, la tierra tiembla ocasionalmente
		Nulo, la tierra no tiembla

FUENTE: Tulas, Libro VI y Anexo 2 del manual de procedimientos para el subsistema de Evaluación de Impacto Ambiental del MAE. (2010)

3.5.5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el curso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoria. Faustos F. (2013) manifiesta que:

El diagnóstico debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Garantizar que todos los factores ambientales relacionados con el proyecto o acción hayan sido considerados.
- Determinar impactos ambientales adversos significativos, de tal suerte que se propongan las medidas correctivas o de mitigación que eliminen estos impactos y los reduzcan a un nivel, ambientalmente aceptable.
- Establecer un programa de control y seguimiento que permita medir las posibles desviaciones entre la situación real al poner en marcha el proyecto, de tal forma que se puedan incorporar nuevas medidas correctivas o de mitigación.
- Facilitar la elección de la mejor opción ambiental de la acción propuesta.

Para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que cause la implementación de la red de Alcantarillado en la Comunidad de Punguloma de la Parroquia San Antonio de Pasa del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua, se utilizó una matriz de Causa-Efecto, específicamente la Matriz de Leopold que identifica los impactos y su origen, por lo tanto, permite estimar la importancia y magnitud de los impactos que ocasionará el proyecto.

3.5.6. MATRIZ CAUDA-EFECTO DE LEOPOLD.

En el curso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoria. Faustos F. (2013) manifiesta que:

El primer paso para la utilización de la matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes para lo cual se consideran primero las acciones columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión.

A continuación, se requiere considerar todos aquellos factores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor) considerados.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta. Después que se han marcado las cuadrículas que representan impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así, cada cuadrícula admite dos valores:

Magnitud. - se utilizará la escala que va de 1 a 10, en el que el 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado, y 1 la mínima. Anteponiendo el signo (+) para los efectos positivos y (-) para los negativos.

Importancia. - (Ponderación), que da el peso relativo al factor ambiental considerado dentro del proyecto, o la posibilidad de presencia de alteraciones.

Tabla N° 3. 13. VALORES DE PONDERACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Calificación	Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional

Fuente: Curso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoría. Faustos F. (2013)

Cuando se ha rellenado las cuadrículas, lo que sigue es la interpretación de los números colocados. Para simplificar este trabajo, se aconseja operar con una matriz reducida,

en la que también se colocan las acciones en las columnas y los factores ambientales en las filas. Obteniendo una matriz más pequeña y manejable que la matriz original.

Tabla N° 3. 14. RANGOS VS IMPACTOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

EVALUACIÓN DE LEOPOLD		
RANGOS	IMPACTOS	
-70.1 a -100	Negativo	Muy alto
-50.1 a -70	Negativo	Alto
-25.1 a -50	Negativo	Medio
-1 a -25	Negativo	Bajo
1 a 25	Positivo	Bajo
25.1 a 50	Positivo	Medio
50.1 a 80	Positivo	Alto
80.1 a 100	Positivo	Muy alto

Fuente: Curso de Evaluación de Impactos Ambientales y Auditoria. Faustos F. (2013)

Tabla N° 3. 15. MATRIZ DE LEOPOLD PARA LA DETERMINACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

FACTORES ACCIONES	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTRÓPICO				AFECTACIÓN NEGATIVA	AFECTACIÓN POSITIVA	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
	AIRE	AGUA	SUELO	FLORA	FAUNA	MEDIO PERCEPTUAL	INFRAESTRUCTURA	HUMANOS	ECONOMÍA			
1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN												
Levantamiento de la capa de rodadura existente o remoción	-2	-1	-5	-6	-3	-5	-2	-4	-5	9	0	-33
Excavación de la zanja	-7	-2	-8	-6	-3	-6	-1	-6	-6	9	0	-45
Circulación de Maquinaria	-3	-1	-6	-3	-3	-7	-2	-3	-2	9	0	-30
Reposición de la capa de rodadura	-1	-2	-4	-3	-4	-5	4	4	5	6	3	18
Transporte de material de construcción	-2	-1	-3	-2	-2	-2	3	3	6	6	3	18
Relleno de zanjas	-5	-2	-5	-2	-3	-3	4	5	-3	8	1	-13
Construcción de obras de concreto	-1	-3	-5	-3	-5	-3	4	3	2	7	2	-3
2.- FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Inspección Rutinaria	1	1	1	1	-1	-1	2	2	1	2	7	10
Medidas de caudales	1	3	1	1	-1	-1	1	1	2	2	7	17
Limpieza	1	6	2	3	3	-2	2	3	-4	2	7	41
Reparación	1	-2	-2	-1	-1	-2	4	4	-3	6	3	0
Supervisión de conexiones	1	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	8	9
Protección del sistema	1	5	4	1	1	-1	5	5	2	1	8	62
Remoción de lodos	-1	-2	-2	-4	-3	-5	2	4	-5	7	2	-50
Verificación de funcionamiento	1	6	1	1	-2	-2	2	3	1	2	7	35
Evaluación de obras y servicio	1	4	1	2	1	-1	1	2	1	1	8	28
										COMPROBACIÓN		
AFECTACION NEGATIVA										78		
AFECTACIÓN POSITIVA											66	
AGREGADOS DE IMPACTOS												28

Elaborado por: Joffre Pazmiño Freire

Tabla N° 3. 16. RESUMEN GENERAL DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

RESUMEN DE RESULTADOS		
IMPACTOS NEGATIVOS	78	54.17%
IMPACTOS POSITIVOS	66	45.83%
TOTAL DE IMPACTOS	144	100.00%

Elaborado: Joffre Pazmiño Freire

Como resultado final de la matriz de Leopold realizado para la determinación de impactos ambientales dio como resultado 28.

Con el resultado de la determinación de impactos ambientales obtenido verificamos en la Tabla 3-21 que el valor se encuentra entre el rango de 25.1 a 50 es decir que el presente proyecto de la red de Alcantarillado para la Comunidad Punguloma tendrá un impacto ambiental de calificación Positivo Medio.

3.6 PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO: ALCANTARILLADO PUNGULOMA SECTOR CALIUPICHO

UBICACION: SAN ANTONIO DE PASA

ELABORADO: JOFFRE PAZMIÑO FREIRE

FECHA: MARZO 2017

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

<u>RUBRO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>P.UNITARIO</u>	<u>P.TOTAL</u>
	RED DE ALCANTARILLADO				
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL DE REDES (CON EQP. DE PRECISIÓN)	Km	0.80	190.30	151.29
2	EXC. DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INC RASANTEO (0,0-2,10M)	m3	63.07	2.42	152.63
3	EXC. DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INC RASANTEO (2,11-5.10M)	m3	940.50	4.54	4267.05
4	SUM. TRANS. E INS. DE TUBERÍA NOVAFORT D= 200MM (0,0-2,10 M)	ml	616.00	19.44	11975.66
5	SUM. TRANS. E INS. DE TUBERÍA NOVAFORT D= 200MM (2,11-5.10 M)	ml	154.00	20.10	3094.94
6	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN BAJOS INC; ENLUCIDO INTERNO(0,0-2,10 M)	u	2.00	236.66	473.32
7	CONSTRUC. DE POZOS DE REVISIÓN MEDIANOS INC. ENLUCIDO INTERNO(2,11-4,10 M)	u	8.00	302.18	2417.44
8	CONSTRUC. DE POZOS DE SALTO MEDIANOS INC. ENLUCIDO INTERNO	u	15.00	301.92	4528.80
9	RELLENO COMPACTADO	m3	1254.46	4.26	5344.01
10	FAB. E INST. TAPA HA Y CERCO TOL GA E=3MM f'c=210 kg/cm2 (POZOS DE REVISIÓN ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	u	32.00	70.44	2254.08
	PLANTA DE TRATAMIENTO				

11	LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	19.29	1.15	22.18
12	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRESICIÓN)	m2	19.29	3.30	63.66
13	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL RASANTEO	m3	82.95	7.64	633.72
14	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	m2	16.07	6.56	105.42
15	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m3	13.85	4.26	58.98
16	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	140.82	9.66	1360.32
17	HORMIGÓN SIMPLE $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	21.12	136.09	2874.22
18	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1: 2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	134.28	9.14	1227.27
19	SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,0M	m2	24.56	9.25	227.18
20	SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,5M	m2	24.56	12.13	297.91
21	SUM. E INST DE MALLA ELECTROSOLDADA 4: 10	m2	134.28	14.27	1916.18
22	ACERO DE REFUERZO $FY= 4200 \text{ KG/CM}^2$	Kg	373.10	2.22	828.28
23	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	m3	22.13	21.58	477.57
24	GEOTEXTIL FORTE BX 220 Mg	m2	20.00	5.30	106.00
25	ENCESPADO	m2	20.00	7.88	157.60
26	CAJA VÁLVULA DE HS $F'c= 210 \text{ KG/CM}^2$ DE 60x 60 CM INTERNO ; HMAX 1,35 M	u	1.00	157.38	157.38
27	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,45 M	u	1.00	15.65	15.65

28	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,35 M	u	1.00	14.77	14.77
29	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,37 M	u	1.00	14.88	14.88
30	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 2,65 M	u	1.00	27.62	27.62
31	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 0,71 M	u	1.00	9.00	9.00
32	SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGUE D= 200 A 160 MM	u	1.00	21.58	21.58
33	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM L= 1,12 M	u	1.00	5.89	5.89
34	SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D=110(ROSCA-LISO)	u	2.00	37.70	75.40
35	SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA	u	1.00	235.50	235.50
36	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM L= 0,46 M	u	1.00	4.87	4.87
37	SUM. E INST CODO DE PVC DESAGUE D= 110 MM 45 GRADOS	u	1.00	8.03	8.03
38	SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM	ml	11.00	4.81	52.91
39	SUM. E INST CODO DE PVC DESAGUE D= 200 MM	u	2.00	33.67	67.34
40	PINTURA LATEX VINLY	m2	28.16	4.20	118.27
41	SOPLADORES	U	1.00	1200.30	1200.30
42	ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA AWG 3#10 RIGIDO	ML	25.00	12.07	301.75
43	BREAKER DE 1P-10-30-40A	U	2.00	7.55	15.10
44	TABLERO DE CONTROL 12 PUNTOS	U	1.00	153.85	153.85

MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
45	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	100.00	1.91	191.00
46	SEÑALES DE OBRAS MOVILES(REST.DE VELC.PROV.REBASA)	U	3.00	351.84	1055.52
47	SEÑALES PORTATILES (CONOS)	U	25.00	3.00	75.00
48	SEÑALES PREVENTIVAS - ROTULOS INFORMATIVOS 60*60cm	U	2.00	356.64	713.28
49	CINTAS PLASTICAS DEMARCACION AREAS DE TRABAJO	ML	300.00	0.29	87.00
50	CONFERENCIA	HORA	4.00	162.00	648.00
51	EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJADORES	U	15.00	100.14	1502.10

TOTAL: 51787.70

SON : CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE
70/100

PLAZO TOTAL: 113 DIAS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

JOFFRE PAZMIÑO FREIRE
ELABORADO

AMBATO, MARZO DEL 2017

Ubicación:
Contratista:

PUNGULOMA SECTOR CALIUPICHO

Plazo: 113 días

3.7 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

Período: 2017

No.	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	PERIODO TOTAL																
						MES 1				MES 2				MES 3								
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN LINEAL DE REDES (CON EQP. DE PRECISIÓN)	Km	0.795	190.3	151.29	0.795																
2	EXC. DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INC RASANTEO (0,0-2,10M)	m3	63.07	2.42	152.63		21.02	21.02	21.03													
3	EXC. DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INC RASANTEO (2,11-5.10M)	m3	940.5	4.537	4267.05		50.87	50.87	50.89													
4	SUM. TRANS. E INS. DE TUBERÍA NOVAFORT D= 200MM (0,0-2,10 M)	ml	616	19.441	11975.66			470.25	470.25													
5	SUM. TRANS. E INS. DE TUBERÍA NOVAFORT D= 200MM (2,11-5.10 M)	ml	154	20.097	3094.94			308	308													
6	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN BAJOS INC, ENLUCIDO INTERNO(0,0-2,10 M)	u	2	236.66	473.32			2133.52	2133.53													
7	CONSTRUC. DE POZOS DE REVISIÓN MEDIANOS INC. ENLUCIDO INTERNO(2,11-4,10 M)	u	8	302.18	2417.44			308	308													
8	CONSTRUC. DE POZOS DE SALTO MEDIANOS INC. ENLUCIDO INTERNO	u	15	301.92	4528.80			5987.83	5987.83													
9	RELLENO COMPACTADO	m3	1254.46	4.26	5344.01				154													
10	FAB. E INST. TAPA HA Y CERCO TOL GA E=3MM F c=210 kg/cm2 (POZOS DE REVISIÓN ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO)	u	32	70.44	2254.08				3094.94													
11	LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	19.29	1.15	22.18				2													
12	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	m2	19.29	3.3	63.66				473.32													
13	EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL RASANTEO	m3	82.947	7.64	633.72				2.67	2.67	2.66											
14	EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO	m2	16.07	6.56	105.42				806.82	806.82	803.80											
15	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m3	13.846	4.26	58.98				5	5	5											
16	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	140.82	9.66	1360.32				1509.60	1509.60	1509.60											
17	HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 kg/cm2	m3	21.12	136.09	2874.22				418.15	418.15	418.16											

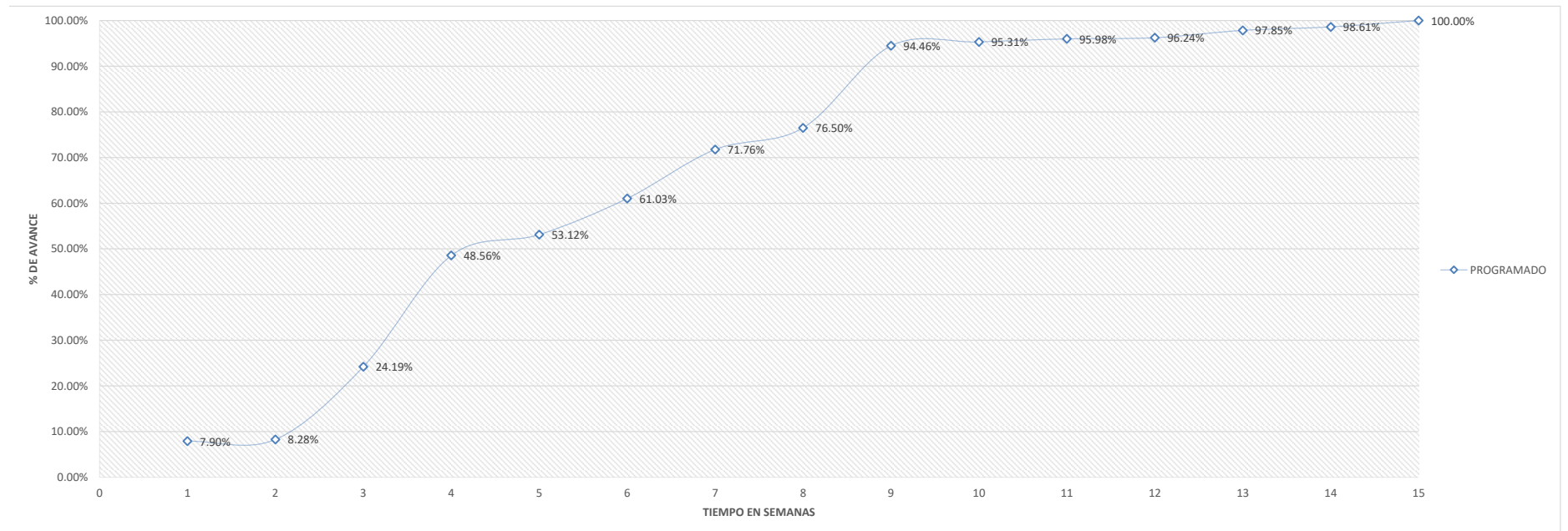
CONTINUA

18	ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1: 2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	PROG.	134.275	9.14	1227.27						134.275										
												1227.27										
												24.56										
19	SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,0M	m2	PROG.	24.56	9.25	227.18						227.18										
												24.56										
20	SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,5M	m2	PROG.	24.56	12.13	297.91						297.91										
												134.28										
21	SUM. E INST DE MALLA ELECTROSOLDADA 4: 10	m2	PROG.	134.28	14.27	1916.18						1916.18										
												373.1										
22	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 KG/CM2	Kg	PROG.	373.1	2.22	828.28						828.28										
												22.13										
23	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	m3	PROG.	22.13	21.58	477.57						477.57										
24	GEOTEXTIL FORTE BX 220 Mg	m2	PROG.	20	5.3	106.00																
												20										
												106.00										
25	ENCESPADO	m2	PROG.	20	7.88	157.60																20
																						157.60
26	CAJA VÁLVULA DE HS F'C= 210 KG/CM2 DE 60x 60 CM INTERNO ; HMAX 1,35 M	u	PROG.	1	157.38	157.38																
												1										
												157.38										
27	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,45 M	u	PROG.	1	15.65	15.65																
												1										
												15.65										
28	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,35 M	u	PROG.	1	14.77	14.77																
												1										
												14.77										
29	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,37 M	u	PROG.	1	14.88	14.88																
												1										
												14.88										
30	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 2,65 M	u	PROG.	1	27.62	27.62																
												1										
												27.62										
31	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 0,71 M	u	PROG.	1	9	9.00																
												1										
												9.00										
32	SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGUE D= 200 A 160 MM	u	PROG.	1	21.58	21.58																
												1										
												21.58										
33	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM L= 1,12 M	u	PROG.	1	5.89	5.89																
												1										
												5.89										
34	SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D=110(ROSCA-USO)	u	PROG.	2	37.7	75.40																
												2										
												75.40										
35	SUM. E INST DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE PVC D= 110 MM ; PRESIÓN 400 MPA	u	PROG.	1	235.5	235.50																
												1										
												235.50										
36	SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM L= 0,46 M	u	PROG.	1	4.87	4.87																
												1										
												4.87										
37	SUM. E INST CODO DE PVC DESAGUE D= 110 MM 45 GRADOS	u	PROG.	1	8.03	8.03																
												1										
												8.03										
38	SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM	ml	PROG.	11	4.81	52.91																
												11										
												52.91										
39	SUM. E INST CODO DE PVC DESAGUE D= 200 MM	u	PROG.	2	33.67	67.34																
												2										
												67.34										
40	PINTURA LATEX VINYL	m2	PROG.	28.16	4.2	118.27																
																						28.16
																						118.27

41	SOPLADORES	U	PROG.	1	1200.3	1200.30													0.33	0.33	0.34
																			396.10	396.10	408.10
42	ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA AWG 3#10 RIGIDO	ML	PROG.	25	12.07	301.75													25		
																			301.75		
43	BREAKER DE 1P-10-30-40A	U	PROG.	2	7.55	15.10													2		
																			15.10		
44	TABLERO DE CONTROL 12 PUNTOS	U	PROG.	1	153.85	153.85															1
																					153.85
	MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																				
45	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	PROG.	100	1.91	191.00		25	25	25	25										
								47.75	47.75	47.75	47.75										
46	SEÑALES DE OBRAS MOVILES(REST.DE VELC.PROV.REBASA)	U	PROG.	3	351.84	1055.52	3														
							1055.52														
47	SEÑALES PORTATILES (CONOS)	U	PROG.	25	3	75.00		25													
								75.00													
48	SEÑALES PREVENTIVAS - ROTULOS INFORMATIVOS 60*60cm	U	PROG.	2	356.64	713.28	2														
							713.28														
49	CINTAS PLASTICAS DEMARCAACION AREAS DE TRABAJO	ML	PROG.	300	0.29	87.00	75	75	75	75											
							21.75	21.75	21.75	21.75											
50	CONFERENCIA	HORA	PROG.	4	162	648.00	4														
							648.00														
51	EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA TRABAJADORES	U	PROG.	15	100.14	1502.10	15														
							1502.10														
						TOTAL PROGRAMADO	\$ 51787.70														
PROGRAMAD							4091.94	195.37	8241.72	12616.83	2364.17	4094.72	5556.10	2455.66	9302.08	441.72	347.37	133.15	831.22	396.10	719.55
						INVERSIÓN PROGRAMADA	4091.94	195.37	8241.72	12616.83	2364.17	4094.72	5556.10	2455.66	9302.08	441.72	347.37	133.15	831.22	396.10	719.55
						AVANCE PARCIAL EN %	7.90%	0.38%	15.91%	24.36%	4.57%	7.91%	10.73%	4.74%	17.96%	0.85%	0.67%	0.26%	1.61%	0.76%	1.39%
						INVERSIÓN ACUMULADA	4091.94	4287.31	12529.03	25145.86	27510.03	31604.75	37160.85	39616.51	48918.59	49360.31	49707.68	49840.83	50672.05	51068.15	51787.70
						AVANCE ACUMULADO EN %	7.90%	8.28%	24.19%	48.56%	53.12%	61.03%	71.76%	76.50%	94.46%	95.31%	95.98%	96.24%	97.85%	98.61%	100.00%

CURVA DE INVERSIÓN

INVERSIÓN PROGRAMADA	4091.94	195.37	8241.72	12616.83	2364.17	4094.72	5556.10	2455.66	9302.08	441.72	347.37	133.15	831.22	396.10	719.55
AVANCE PARCIAL EN %	7.90%	0.38%	15.91%	24.36%	4.57%	7.91%	10.73%	4.74%	17.96%	0.85%	0.67%	0.26%	1.61%	0.76%	1.39%
INVERSIÓN ACUMULADA	4091.94	4287.31	12529.03	25145.86	27510.03	31604.75	37160.85	39616.51	48918.59	49360.31	49707.68	49840.83	50672.05	51068.15	51787.70
AVANCE ACUMULADO EN %	7.90%	8.28%	24.19%	48.56%	53.12%	61.03%	71.76%	76.50%	94.46%	95.31%	95.98%	96.24%	97.85%	98.61%	100.00%
TIEMPO EN SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



3.8 ESPECIFICACIONES TECNICAS

RUBRO 1. REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS

RUBRO 12. REPLANTEO Y NIVELACIÓN ESTRUCTURAS

DEFINICIÓN.-

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES.-

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Institución dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

FORMA DE PAGO.-

El replanteo se medirá en metros lineales para ejes de la red, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado (m²) en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

RUBRO 2. EXC. DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INC RASANTEO (0,0-2,10M)

RUBRO 3. EXC. DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INC RASANTEO (2,11-5.10M)

RUBRO 13. EXCAVACIÓN DE ESTRUCTURAS EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL RASANTEO

DEFINICIÓN.-

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a mano en tierra

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación a mano en conglomerado y roca

Se entenderá por excavación a mano en conglomerado y roca, el trabajo de remover y desalojar fuera de la zanja los materiales, que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmento con un volumen mayor de 200 dm³, y que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobre excavará una altura conveniente y se colocará replantillo con material adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Excavación a máquina en tierra

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Excavación a máquina en conglomerado y roca.

Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm³ y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

Los resanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima.

- RUBRO 4 SUM. TRANS. E INS. DE TUBERÍA NOVAFORT D= 200MM (0,0-2,10 M).**
- RUBRO 5 SUM. TRANS. E INS. DE TUBERÍA NOVAFORT D= 200MM (2,11-5.10 M). ML**
- RUBRO 27 SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,45 M**
- RUBRO 28 SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,35 M**
- RUBRO 29 SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 1,37 M**
- RUBRO 30 SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 2,65 M**
- RUBRO 31 SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 200MM L= 0,71 M**
- RUBRO 32 SUM. E INST DE REDUCTORES PVC DESAGUE D= 200 A 160 MM**
- RUBRO 33 SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM L= 1,12 M**
- RUBRO 34 SUM. E INST ADAPTADOR PVC PRESIÓN PARA VÁLVULA COMPUERTA D=110(ROSCA-LISO)**
- RUBRO 36 SUM. E INST DE TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM L= 0,46 M**
- RUBRO 37 SUM. E INST CODO DE PVC DESAGUE D= 110 MM 45 GRADOS**
- RUBRO 38 SUM. E INST DE TUBERÍA PVC DESAGUE D= 110MM**
- RUBRO 39 SUM. E INST CODO DE PVC DESAGUE D= 200 MM**

DEFINICIÓN.-

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

ESPECIFICACIONES.-

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 Segunda revisión "Tubos de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa y accesorios para alcantarillado"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la Norma INEN 2059 Segunda revisión, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y el Gobierno Municipal optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que el Gobierno Municipal Pelileo pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es

necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo, arena.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISIÓN. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.

- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

FORMA DE PAGO.-

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

**RUBRO 6 CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN BAJOS INC;
ENLUCIDO INTERNO(0,0-2,10 M).**

**RUBRO 7 CONSTRUC. DE POZOS DE REVISIÓN MEDIANOS INC.
ENLUCIDO INTERNO(2,11-4,10 M)**

RUBRO 8 CONSTRUC. DE POZOS DE SALTO MEDIANOS INC. ENLUCIDO INTERNO

RUBRO 10 FAB. E INST. TAPA HA Y CERCO TOL GA E=3MM F´C=210 KG/CM2(POZOS DE REVISIÓN)

RUBRO 26 CAJA VÁLVULA DE HS F´C= 210 KG/CM2 DE 60x 60 CM INTERNO ; HMAX 1,35 M

DEFINICIÓN.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES.-

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 100 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.

b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido u Hormigón Armado.

Los cercos y tapas de HF cumplirán con la Norma ASTM-C48 tipo C.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

FORMA DE PAGO.-

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de HF. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

RUBRO 9 RELLENO COMPACTADO

RUBRO 15 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

DEFINICIÓN.-

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de

subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES.-

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

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

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el

relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea relleno completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con al terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

FORMA DE PAGO.-

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobreexcavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

RUBRO 11 LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO

DEFINICIÓN.-

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

ESPECIFICACIONES.-

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Toda el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

FORMA DE PAGO.-

El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el Constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto, o disponga el ingeniero Fiscalizador de la obra.

RUBRO 14 EMPEDRADO BASE E= 15 CM INC. EMPORADO

RUBRO 23 MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS

DEFINICIÓN.-

ROTURAS

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

REPOSICIONES - DEFINICIÓN

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales.

REEMPEDRADO (CON MATERIAL EXISTENTE)

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o piedra partida que constituye el material existente del desempedrado, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena y el emporado posterior y la utilización de la piedra obtenida del desempedrado, para reconfigurar posteriormente en el mismo lugar el empedrado.

El reempedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm de diámetro para las maestras y de 10 a 15 cm para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias y no presentarán fisuras.

Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendiente y ancho determinados, se humedecerá y compactará con pisón manual.

Luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado. Sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras, que serán las más grandes, para continuar en base a ellos, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua.

EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía que se encuentre ya preparada, con una capa de cantos rodados o piedra partida, colocados sobre una

subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Este trabajo incluirá la provisión y colocación de: una capa de arena que servirá de cama a la piedra que se acomodará como capa de rodadura y, el emporado posterior; todo lo cual forma el empedrado.

El empedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm. de tamaño para las maestras y, de 10 a 15 cm. para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias, y no presentarán fisuras.

Una vez asentadas las piedras y rellenas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado, sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras que serán las más grandes, para continuar en base a ellas, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenos con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y riego de agua.

Las cantidades a pagarse por las superficies empedradas serán los metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y aceptados por la fiscalización, incluidos los materiales utilizados para el asiento y el emporado.

No se medirán para el pago las áreas ocupadas por cajas de revisión, sumideros, pozos, rejillas u otros elementos que se hallen en la calzada.

READOQUINADO (CON MATERIAL EXISTENTE)

Se entenderá por readoquinado la operación de reposición con el material retirado y que fue adecuadamente almacenado bajo responsabilidad del Contratista.

Los adoquines de hormigón nuevos que se utilicen deberán ser construidos en prensas mecánicas en forma de prismas de caras regulares y uniformes, las dimensiones y forma de los mismos se indicarán en los planos o lo que indique el fiscalizador.

Ensayos y tolerancias.- En caso de deterioro o pérdida atribuibles al contratista, este deberá suministrar al fiscalizador, por lo menos 30 días antes de su utilización, muestras representativas de los adoquines a fin de realizar las pruebas de calidad. Los valores de resistencia a la compresión a los 28 días serán de 300 kg/cm².

Para el readoquinado se preparará la base de material granular, y una vez asentados los adoquines y rellenas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 metros que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie adoquinada será de 1 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán corregidas levantando el adoquín en la sección con defectos, nivelando la capa de asiento o cambiando de adoquines, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

Procedimiento de trabajo readoquinado

La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se humedecerá y compactará con pisón manual.

Luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm. de espesor en toda la superficie que recibirá el adoquín. Sobre esta capa se asentarán los bloques maestros para continuar en base a ellos, la colocación del resto de adoquines nivelados y alineados utilizando piolas guías en sentido transversal y longitudinal. La penetración y fijado preliminar del adoquín se conseguirá mediante un pisón de madera. Los remates deberán ser ocupados por fracciones cortadas de adoquines o por hormigón.

Los adoquines deberán quedar separados por espacios máximos de 5 mm. los cuales deberán ser rellenos con arena fina o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua.

ADOQUINADO (300 kg/cm²)

Se entenderá por adoquinado la provisión y la operación de construir la capa de rodadura, con la utilización de una capa de arena fina y la colocación de los adoquines sobre ella, empleando arena adecuada y adoquines nuevos, materiales que cumplirán las especificaciones correspondientes previamente determinadas.

Los adoquines deberán ser nuevos, contruidos en prensas mecánicas en forma de prismas de caras regulares y uniformes, las dimensiones y forma de los mismos serán los determinados en los planos o los que indique el fiscalizador.

Los adoquines deberán cumplir las siguientes normas:

INEN 1483 Terminología y clasificación

INEN 1484 Muestreo

- INEN 1485 Determinación de la resistencia a la compresión
- INEN 1486 Dimensiones, área total y área de la superficie de desgaste.
- INEN 1487 Determinación de la porción soluble en ácido del árido fino.
- INEN 1488 Adoquines. Requisitos

El contratista deberá suministrar al fiscalizador, antes de su utilización, muestras representativas de los adoquines a fin de realizar las pruebas de calidad. Los valores de resistencia a la compresión a los 28 días serán de 300 kg/cm².

Para el adoquinado, la subbase de material granular deberá estar debidamente preparada; una vez asentados los adoquines y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El Fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación, y con una regla de 3 metros que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles de los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie adoquinada será de 1 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán corregidas levantando el adoquín en la sección con defectos, nivelando la capa de asiento o cambiando de adoquines, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista.

Procedimiento de trabajo del adoquinado.- Sobre la superficie de apoyo que deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el adoquín. Sobre esta capa se asentarán los bloques maestros para continuar en base a ellos, la colocación del resto de adoquines nivelados y alineados utilizando pìolas guías en sentido transversal y longitudinal. La penetración y fijado preliminar del adoquín se conseguirá mediante un pisón de madera. Los remates deberán ser ocupados por fracciones cortadas de adoquines o por hormigón.

Los adoquines deberán quedar separados por espacios máximos de 5 mm los cuales deberán ser rellenados con arena fina o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua.

SUBBASE

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de material de subbase de la Clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 816 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de subbase se colocará sobre la subrasante previamente preparada y

aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador.

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación de subrasante, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 403 SUBBASE de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la subbase será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y, aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de subbase, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de subbase que se coloque para la reconstrucción del pavimento cualquiera que este fuere, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 25 cm.

BASE GRANULAR

Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de material de base granular de la clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 814 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de base granular se colocará sobre la subbase previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador.

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 404 BASES, de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la Base de Agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y colocados en la obra, aceptados por el Fiscalizador y medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de base, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de base que se coloque para la reconstrucción del pavimento asfáltico, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 15 cm.

ESPECIFICACIONES.-

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP-001-F 2000.

FORMA DE PAGO.-

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación.

RUBRO 16 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

ESPECIFICACIONES.-

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes

para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO.-

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros con aproximación de dos decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto. La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que esta constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

RUBRO 17 HORMIGON SIMPLE f'c=210 kg/cm²

DEFINICIÓN.-

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES.-

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGÓN

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm ²)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 210 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

CEMENTO

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del

suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido. Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696. El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas	
en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Angeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

PIEDRA

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla

La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN

MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no

periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada):

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:	En 3 m	6.0 mm
En un entrepiso:	Máximo en 6 m	10.0
mm	En 12 m o más	19.0
	mm	

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos	6 mm
En más	12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones.

1. Variación de dimensiones en planta:	En menos	12.0 mm
	En más	50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

a) Toda clase de estructuras: En 6 m 12.0 mm

1. Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0 mm

En 24 m o más 32.0 mm

2. Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección: - Con 50 mm de recubrimiento:6.0 mm

- Con 76 mm de recubrimiento:12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10.0 mm

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA 28 DIAS (Mpa.)	DOSIFICACIÓN X M3				RECOMENDACIÓN DE USO
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)	
350	550	0,452	0,452	182	Estruc. alta resistencia
300	520	0,521	0,521	208	Estruc. alta resistencia
270	470	0,468	0,623	216	Estruc. mayor importancia
240	420	0,419	0,698	210	Estruc. mayor importancia
210	410	0,544	0,544	221	Estruc. normales
180	350	0,466	0,699	210	Estruc. menor importancia
140	300	0,403	0,805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0,474	0,758	213	Bordillos

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

FORMA DE PAGO.-

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

RUBRO 18 ENLUCIDO INTERNO MORTERO 1: 2 LISO CON IMPERMEABILIZANTE

DEFINICIÓN.-

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:5, sobre mamposterías o elementos verticales y horizontales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical u horizontal interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

PULIDO PAREDES TANQUES

Se entenderá como pulida de paredes la serie de acciones que debe desarrollar el Constructor para dar un acabado a ladrillo frotador, y se efectuará en las paredes y columnas interiores del tanque y paredes de las estructuras que estén en contacto permanente con el agua.

ESPECIFICACIONES.-

Enlucidos verticales:

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en una área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.

Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que ofrezca seguridad de los obreros.

Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m².

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 30 mm. ni disminuya de 20 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura. Para enlucidos de mayor espesor, a causa de desplomes en las mamposterías, el constructor por su cuenta, deberá colocar y asegurar mallas de hierro galvanizado, que garanticen el control de fisuras y adherencia del enlucido.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo "media caña" perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios.

En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.

Control de la ejecución de los enlucido de los filos (encuentros de dos superficies verticales) perfectamente verticales; remates y detalles que conforman los vanos de puertas y ventanas: totalmente horizontales, de anchos uniformes, sin desplomes.

Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm²), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm. en los 3000 mm. del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm. en 3000 mm. de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres o otros.

Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

Enlucidos horizontales:

Requerimientos previos: Se revisarán los planos y se determinarán las áreas en que se ejecutarán el enlucido las cuales deberán estar sin instalaciones descubiertas; se deberá determinar si se realiza antes o después de levantar mampostería ya que esto influye en la cantidad de obra. Se determinará el tipo de aditivo a utilizarse con retracción mínima al final, las pruebas requeridas por la dirección arquitectónica o fiscalización se realizarán en una área mínima de 6 m². Toda la superficie deberá estar limpia sin salientes ni residuos de hormigón; por último se deberá comprobar la horizontalidad y se humedecerá pero conservando la absorción residual (para conseguir mejor adherencia a la losa de ser necesario se picoteará la misma).

En el costo se deberá incluir los andamios que se requieran para la ejecución del enlucido.

Durante la ejecución: Se verificará las maestras, para controlar niveles y alineamientos luego de lo cual se aplicará dos capas de mortero como mínimo con un espesor máximo de 25 mm y mínimo de 15 mm; en los voladizos se realizarán un canal bota aguas; el mortero que cae al piso, si se encuentra limpio, se podrá utilizar nuevamente, previa la autorización de fiscalización. Para unir dos áreas de enlucido se deberá chafanar, y por último se deberá curar mediante asperje de agua mínimo 72 horas posteriores a la ejecución del rubro; las áreas de trabajo iniciadas se deberán terminar.

Posterior a la ejecución: Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro, mediante los resultados de ensayos de laboratorio, y complementando con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido, para lo cuál se observará:

- Con una varilla de 12 mm de diámetro se golpeará para comprobar la adherencia del enlucido en la losa de cubierta; y no deberá desprenderse al clavar o retirar clavos de 1 1/2" . Las áreas defectuosas deberán realizarse nuevamente.
- La superficie deberá quedar lisa, uniforme, nivelada, sin grietas, sin manchas, y se deberá retirar cualquier sobrante de mortero.
- Se verificará la horizontalidad para lo cual la variación no será mayor a + - 3 mm en los 3000 mm del codal colocado en cualquier dirección.

Enlucido de fillos y fajas:

Será la conformación de un revestimiento en los encuentros de dos superficies verticales u horizontales interior y exterior, remates y detalles que conforman vanos de ancho reducido.

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de fillos (hasta 50mm por lado), fajas (de hasta 200 mm de ancho), remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paletado grueso, paletado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del

enlucido, en una área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.

Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que ofrezca seguridad de los obreros.

Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m².

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 30 mm. ni disminuya de 20 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura. Para enlucidos de mayor espesor, a causa de desplomes en las mamposterías, el constructor por su cuenta, deberá colocar y asegurar mallas de hierro galvanizado, que garanticen el control de fisuras y adherencia del enlucido.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo "media caña" perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios.

En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.

Control de la ejecución de los enlucidos de los filos (encuentros de dos superficies verticales) perfectamente verticales; remates y detalles que conforman los vanos de puertas y ventanas: totalmente horizontales, de anchos uniformes, sin desplomes.

Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm²), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas

suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm. en los 3000 mm. del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm. en 3000 mm. de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres o otros.

limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

PULIDO DE PAREDES TANQUES

Procedimientos de trabajo.-

Luego de remover los moldes o encofrados y dentro de las 48 horas subsiguientes, las superficies serán humedecidas completamente con agua y frotada con una piedra de carborundo de grano grueso y con lechada de cemento hasta que desaparezcan las irregularidades. Se aplicará otra frotada con una piedra de carborundo de grano medio y lechada de cemento para emporar completamente la superficie. Cuando esté seca la superficie se la limpiará con arpillera, dejándola libre de polvo. No se permitirá por ningún concepto enlucir las paredes de hormigón que estén en contacto permanente con el agua.

FORMA DE PAGO.-

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos y fajas, medias cañas; con aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Las cantidades a pagarse por el pulido de paredes interiores de los tanques y paredes de estructuras que tengan contacto permanente con el agua, serán los metros cuadrados de pulido satisfactoriamente terminado.

RUBRO 19 SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,0M

RUBRO 20 SUM. E INST DE MALLA HEXAGONAL 5/8" H= 1,5M

RUBRO 21 SUM. E INST DE MALLA ELECTROSOLDADA 4: 10

RUBRO 22 ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2

DEFINICIÓN.-

Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las ordenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

ESPECIFICACIONES.-

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Malla electrosoldada:

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

FORMA DE PAGO.-

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

La malla electro soldada y de malla hexagonal se medirán en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

RUBRO 24 GEOMEMBRANA FORTE BX 220 MG

DEFINICION.-

GEOMEMBRANA

La geomembrana de polietileno es un elemento impermeable que se colocará en los sitios que indiquen los planos de diseño.

La geomembrana tiene como objetivos: servir como elemento impermeable, actuar como elemento de protección contra la erosión de los diques de gaviones, proteger a los diques de gaviones contra el ataque de elementos químicos presentes en las aguas servidas y provocar una adecuada sedimentación de materiales sobre los diques.

GEOTEXTIL

El geotextil no tejido es un elemento que se colocará longitudinalmente en los diques según los planos de diseño. Su objeto es doble: como filtro y como drenaje, es decir, actuar como elemento permeable y de retención de materiales finos, lo cual permite que los diques se vayan colmatando en forma adecuada, sin producirse el lavado de material fino.

ESPECIFICACIONES.-

GEOMEMBRANA

La geomembrana deberá ser elaborada usando resinas especiales de polietileno, microbiológicamente resistentes y deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Espesor:

- Espesor mínimo: 0.90 mm (recomendable 1.00 mm)

Densidad:

- Densidad > 0.90 gramos por centímetro cúbico

Propiedades mecánicas:

- Propiedades de tensión, según la Norma ASTM D638, Tipo IV:

a) Resistencia a la rotura > 25 N/mm

b) Resistencia de trabajo > 16 N/mm

c) Elongación a la rotura: 700 %

d) Elongación de trabajo < 15

- Resistencia al punzonamiento > 200 Newtons, Norma FTMS 101, método 2065

- Contenido de carbón negro: 2-3%, Norma ASTM D 1603

- Estabilidad dimensional: 2%, Norma ASTM D 1204, 100 grados centígrados, 1 hora.

- Resistencia al ozono: Sin fracturas, Norma ASTM D 1149, 7 días, 100 ppm.

Propiedades hidráulicas:

- Absorción de agua: < 0.2 % de cambio de contenido de humedad, Norma ASTM D 570.

GEOTEXTIL

El geotextil no tejido debe cumplir las siguientes especificaciones:

Propiedades mecánicas:

Método Grab: Resistencia a la Tensión/ elongación: 420 Newtons, 50%

Resistencia al punzonamiento: 240 Newtons

Resistencia al rasgado trapezoidal: 200 Newtons

Método Mullen Burst: resistencia al estallido: 1205 kPa

Propiedades hidráulicas

Tamaño de abertura aparente: 0.25 mm

Permeabilidad: 45×10^{-2} cm/s

Permitividad: 3.20 s⁻¹

Espesor: >1.30 mm

Presentación

Tipo de polímero: PP

Ancho rollo: >3.00 m

Largo rollo: m>100 m

Función del geotextil:

Filtración

Drenaje

FORMA DE PAGO.-

La unidad de medida de este rubro será el m², con aproximación de dos decimales, y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato.

RUBRO 25. ENCESPADO

DEFINICIÓN

Serán todas las actividades que se requieren para preparar el terreno, sembrar y dar el mantenimiento hasta que brote el pasto, en todos los sitios que se indiquen en los planos del proyecto, los detalles de colocación y sembrado y según indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.

Se entenderá por encespado al proceso de aflojamiento del suelo natural existente para lograr una buena aireación y lograr recuperar la capa vegetal para beneficio del césped. Se realizará en toda la superficie del terreno a recuperar su capa vegetal para el cual previo a esta actividad el contratista deberá colocar mojones donde indiquen las medidas contratadas para la recuperación de la capa vegetal.

ESPECIFICACIONES.-

Tendido y nivelación.

Consistirá en el tendido del suelo depositado en las áreas donde se vaya a colocar césped en forma uniforme en toda la superficie de encespado, el contratista deberá tomar la precaución que el suelo debe distribuir en forma uniforme nivelando todos los espacios desnivelados que se presentan para el cual deberá colocar mojones de referencia para su nivelación. El objetivo de este rubro es el disponer de una buena nivelación del piso y la uniformidad del encespado.

Hidratación De Encespado.

Consiste en el mantenimiento del césped aplicando la cantidad suficiente de agua realizando riegos permanentes de por lo menos dos veces por semana dependiendo del tiempo como se presente. Sobre la superficie de encespado se deberá aplicar la cantidad suficiente de agua, y mantener húmeda una lámina neta de 15cm para de esta manera lograr el normal desarrollo del césped y su rápida adaptabilidad en las áreas que se coloquen.

Materiales mínimos: Césped, tierra negra, abono orgánico.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

FORMA DE PAGO

La medición se la hará por unidad de superficie de encespado sembrado y aprobado. Su pago será por metro cuadrado (m²), verificando la cantidad realmente ejecutada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

RUBRO 40. PINTURA LATEX VINYL

DEFINICIÓN.-

Es el revestimiento que se aplica a mampostería, elementos de hormigón y otros exteriores, mediante pintura sobre empaste exterior, enlucido de cemento, estucada o similar.

ESPECIFICACIONES.-

El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento exterior final en color blanco hueso, lavable al agua, que proporcione un acabado estético y protector de los elementos construidos.

Se iniciará desde el nivel más alto de cada paramento exterior, con la preparación de la superficie, resanando fisuras o grietas y rellenando hendiduras, para proceder con su lijado e igualado y aplicación de una capa de sellador de paredes exteriores, con el propósito de emporar la superficie a pintar, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la adherencia del sellador al enlucido o empaste. Se tendrá especial cuidado en el resane de fisuras y rajaduras en los empalmes de paredes y elementos estructurales como losas, vigas y columnas.

Sellada la superficie, se remasillarán y lijarán las fallas, cuidando siempre de lograr una superficie uniforme e igual a la del enlucido base: totalmente liso para paredes empastadas o estucadas y rugoso, para superficies paleteadas o esponjeadas. No se permitirá agregar resina, carbonato de calcio u otro material para cambiar la consistencia del sellador o pintura.

Aprobada la preparación de la superficie y verificada su uniformidad y el cumplimiento de los procedimientos descritos, se aplicará la primera capa de pintura, con rodillo en paredes lisas y con brocha o rodillo en paredes rugosas. Esta capa será aplicada a superficies completas, en tramos uniformes, para permitir un control adecuado de la calidad del trabajo, las diferentes etapas de ejecución y las observaciones durante el avance del trabajo. Esta capa será uniforme y logrará un tono igual, sin manchas en toda la superficie de trabajo.

Aprobada la primera capa de pintura, se procederá a aplicar la segunda capa, la que logrará una superficie totalmente uniforme en tono y color, sin defectos perceptibles a la vista. Cada capa aplicada será cruzada y esperará el tiempo de secado mínimo indicado por el fabricante en sus especificaciones técnicas.

Cuando se verifiquen imperfecciones en las superficies pintadas y en cada mano aplicada, se resanará mediante la utilización de empaste para paredes interiores y se repintará las superficies reparadas, hasta lograr la uniformidad con la capa aplicada.

FORMA DE PAGO.-

La medición se realizará en obra debidamente ejecutada y el pago por esta actividad estará definida según el precio unitario de la tabla de cantidades y precios presentado por el contratista bajo el acápite de “PINTURA LATEX VINYL”, siendo su unidad el (m²).

RUBRO 41. SOPLADORES

Serán todas las actividades que se requieren la instalación de sopladores (compresor) para la impulsión de aire para crear un burbujeo fino para crear la zooglea microbiana sobre el material de soporte dentro de las cámaras de la planta de tratamiento como se indican en el plano.

ESPECIFICACIÓN

Todos los equipos de aire comprimido y succión deben ser instalados en lugares ventilados (natural o forzada), evitando lugares encerrados como baños, armarios, etc. Se recomienda tener equipos de respaldo de aire secundarios.

la confección de una caseta exterior, es necesario saber que mientras más lejos este el compresor, la línea de aire debe ser de mayor diámetro para asegurar un caudal de aire adecuado.

Se recomienda poner la caseta lo más cercano a los box dentales. La red puede partir desde el compresor en 5/8"o 3/4 "de diámetro y terminar en el box en 1/2 " ideal hacerla en manguera plástica de alta presión, para evitar la condensación que produce la cañería de cobre.

Especificaciones Técnicas del Compresor de Aire Eléctrico de 1 HP.

- DESPLAZAMIENTO TEORICO 6CFM 170 L/MIN.
- PRESION DE TRABAJO 120PSI 8BAR
- POTENCIA MOTOR 1HP 0,75KW
- ESTANQUE 30 LITROS PESO BRUTO 54 KG

FORMA DE PAGO

La medición se la hará por unidad instalada. Su pago será por unidad (u), verificando la cantidad realmente ejecutada que será comprobada en obra y con los planos del proyecto.

RUBRO 42. ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA AWG 3#10 RIGIDO

DEFINICIÓN.-

El contratista deberá proveer materiales e instalación de las adecuaciones eléctricas necesarias para poner en funcionamiento cada uno de los sistemas de energización.

Se hará una evaluación técnica de la propuesta, y a quienes cumplan con los requerimientos técnicos.

ESPECIFICACIONES.-

Conductores

Todos los conductores que se utilicen deberán ser de cobre electrolítico, rígido #10 conductividad 98 %, temperatura máxima 90 grados centígrados, con aislamiento doble chaqueta, para 600 voltios.

No se permite en ningún caso la ejecución de empalmes de cables o alambres dentro de la tubería conduít, negra o canaleta, ni en las acometidas.

Todas las conexiones para empalme o derivación, deben hacerse dentro de las cajas de empalme y aisladas por medio de conectores de desforre según el calibre apropiado. No se permite el uso de cinta aislante.

Ninguna acometida a los diferentes tableros de distribución o cargas importantes podrán ir empalmadas.

Las conexiones de cables a los barrajes, en subestación o tableros se deberá hacer por intermedio de bornas terminales ponchables del tipo 3M, Panduit, o similar.

FORMA DE PAGO.-

La medición y pago será por metro lineal previa aprobación de fiscalización.

Unidad: ml

Materiales Mínimos: Manguera negra 1"; Conductor Sólido AWG #3; Cinta aislante

Equipo Mínimo: Herramienta Manual y menor

RUBRO 43. BREAKER DE 1P-10-30-40A

DEFINICIÓN.-

Consiste en la instalación de los breakers tipo enchufable de 1P – 10-30 Y 40 A se los utilizará con los tableros, serán automáticos con dispositivos termomagnéticos de acción rápida de al menos 10000 Amperios de corriente disruptiva, protegerán a los circuitos de salida.

ESPECIFICACIONES.-

El trabajo se hará a mano, con el uso de herramienta manual de propiedad del contratista. Se procederá a instalar el interruptor termomagnético en el tablero y se conectará los conductores de los diferentes circuitos.

FORMA DE PAGO.-

La medición y pago será por unidad previa aprobación de fiscalización. Unidad: u
Materiales Mínimos: Breaker enchufable de 1P-40 A. Equipo Mínimo: Herramienta Manual y menor Mano de obra mínima calificada

RUBRO 44. TABLERO DE CONTROL 12 PUNTOS

DEFINICIÓN.-

Las barras del tablero deberán tener una capacidad suficiente para soportar la carga de todos los circuitos que se conecten al mismo. Así mismo, estas barras se identificarán por medio de cintas aislantes de diferentes colores, de acuerdo con la siguiente tabla:

- Primera barra (fase A) = negro
- Segunda barra (fase B) = rojo
- Tercera barra (fase C) = azul

El tablero deberá disponer de la suficiente cantidad de espacios para la instalación de todos los interruptores termomagnéticos (breakers) que protegen los circuitos secundarios. Adicionalmente al número de circuitos secundarios dimensionado, se deberá dejar en el tablero una reserva adecuada, para futuras ampliaciones o mantenimiento; esta reserva no será menor al 15%.

ESPECIFICACIONES.-

El tablero será autoportado y diseñado de tal forma, que las protecciones puedan ser reemplazadas independientemente, sin necesidad de desmontar las protecciones

adyacentes ni las terminales principales y que los circuitos puedan ser cambiados sin necesidad de maquinado, perforaciones y derivaciones. Las barras principales y la barra para el neutro del tablero serán de cobre de alta conductividad, de construcción normal y tendrán, como mínimo, la capacidad de corriente permanente. El tablero estará provisto de una barra de puesta a tierra (independiente de la barra del neutro), con una capacidad de corriente del 60% de la capacidad de las barras principales, y de un tarjetero para identificación de los diferentes circuitos que salen del tablero. No se aceptan para el tablero de distribución barrajes internos del tipo peine como opción contra barrajes de cobre del tipo electroplateado para distribuciones de protecciones.

FORMA DE PAGO.-

La medición se realizará en obra debidamente ejecutada y el pago por esta actividad estará definida según el precio unitario de la tabla de cantidades y precios presentado por el contratista bajo el acápite de “**TABLERO DE CONTROL 12 PUNTOS**”, siendo su unidad (U).

RUBRO 45 AGUA PARA CONTROL DE POLVO

DESCRIPCIÓN.-

Este trabajo consistirá en la aplicación de un paliativo para controlar el polvo que se produzca, como consecuencia de las actividades de construcción. Para su aplicación se deberá considerar las condiciones climáticas, especialmente en verano.

ESPECIFICACIONES.-

Para el cálculo del volumen del agua requerida se ha planteado que se riegue los suelos con una frecuencia de 3 veces por semana, con un volumen aproximado de 0.90 a 3.5 litros por metro cuadrado, para un tiempo estimado de 2 meses. Sin embargo el fiscalizador en obra, será finalmente quien disponga el uso del agua, por las condiciones climáticas que varían frecuentemente.

Camión Cisterna

El vehículo debe cumplir con capacidad de carga útil suficiente para poder transportar los galones de agua solicitados más el peso del tanque. Se debe suplir un dibujo en vista lateral, donde se apunten las dimensiones del vehículo (chasis y tanque) y la ubicación de los centros de gravedad.

1. Centros de Gravedad
 - a) Tanque, al centro del eje trasero
 - b) Chasis, al centro del eje trasero
 - c) Carga, al centro del eje trasero

2. Dimensiones en milímetros: Datos a comprobar con la entrega del equipo.

- a) Distancias entre ejes del chasis (frontales y traseros).
- b) Distancia del centro del tándem o conjunto trasero a parte final del tanque.
- c) Distancia del eje delantero al parachoques trasero.
- d) Ancho de cabina.
- f) Ancho de del tanque.
-) Ancho de espacio entre cabina y tanque.
- h) Alto del tanque.

3. Dimensiones en milímetros: Conjunto tándem

- a) Distancia entre ruedas tándem
- b) Distancia entre rueda delantera y el centro del tándem

También obligatoriamente, se deben entregar los cuadros con las distribuciones de carga sobre cada eje del chasis, contemplando por separado todas las cargas involucradas: chasis, tanque y carga. Un Cuadro que muestre la distribución de carga de acuerdo con la capacidad técnica del fabricante del camión. Esta distribución de carga se comprobará con la entrega del equipo mediante pesaje y su prueba de operación.

Tanque

Al tanque se le deben hacer pruebas de aire/líquido y la soldadura debe estar garantizada contra fuga de líquido. El Tanque deberá ser construido en acero inoxidable del tipo SS#304 para transporte agua potable. Tendrá un espesor de acero mínimo de 3/16" (5mm) con refuerzos. Las láminas de acero son cóncavas y pestañadas y soldadas 100% por dentro y por fuera. Debe contar con cinco rompeolas. Dos en dirección transversal y tres de altura en dirección longitudinal para el control del líquido dentro del tanque. Tubería a la escotilla de 2.5" de diámetro. Una escotilla 20" de diámetro en la parte superior del tanque para acceso, llenado e inspección. Escalera en acero con barandas de seguridad incluidas en la parte trasera del tanque.

Bomba de Agua centrífuga similar a 900-GPM/70-PSI. 4" AV entrada y 3.5" AV salida con manifold. La P.T.O. debe funcionar a través de la transmisión del camión. P.T.O. será igual o similar Muncie ó Chelsea wire-shift, a la velocidad óptima del camión/bomba combinación o similar, y debe de incluir un KIT de repuestos de la bomba. Indicador electrónico de nivel. Carrete de Manguera controlado eléctricamente de 50" largo x 1-1/2" diámetro, manguera con pistola, diseño heavy-duty, pistola ajustable (abierta/cerrada) y rociador fino a chorro de agua, instalada en el camión.

Debe abastecer aproximado de 50 a 80 galones por minuto descarga a presión. Porta Herramientas de acero instalado al costado de camión. Con caja de herramientas de 20" de largo que incluye diferentes tipos de herramientas. Medidor (contador de líquido) Niagara ó similar instalado. Barra de descargue para agua potable con 4 descargues a presión/gravedad de 1/2". Barra de 96" de ancho (2.5m). Incluye una válvula de 2" de descargue a presión/gravedad ubicada en la barra trasera. Válvulas de descargue existentes de 1 1/2" y una (1) 3/4" serán ubicadas en la barra trasera. Todas las válvulas serán de Cobre ó Acero Inoxidable. Tres (3) mangueras de 50" (15.3 metros) de largo x 2" de diámetro para Agua Potable con conexiones. Escalera en acero con barandas de seguridad. Barandas de acero de 1" de diámetro continúan en la parte superior del tanque hasta la escotilla. Plataforma antideslizante en acero galvanizado 18" de ancho sobre la parte superior del tanque.

FORMA DE PAGO.-

El agua aplicada a través de tanquero se pagará por m3, con el precio unitario establecido en el contrato.

RUBRO 46 SEÑALES DE OBRAS MOVILES

RUBRO 47 SEÑALES PORTATILES (CONOS)

**RUBRO 48 SEÑALES PREVENTIVAS - ROTULOS INFORMATIVOS
60*60cm**

DESCRIPCIÓN.-

Se trata de todas la señalética de Seguridad Industrial en la edificación, es obligación del constructor colocar señalización preventiva, informativa, de obligación e informativa, en el fin de que el riesgo sea fácilmente identificado por los trabajadores o personal que ingrese a las áreas de trabajo.

ESPECIFICACIONES.-

La señalización deberá colocarse en sitios visibles, en buen estado y se procederá en base a los siguientes criterios:

Se usarán símbolos con preferencia evitando palabras escritas.

Los símbolos, formas y colores deben sujetarse a las disposiciones de las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización y en su defecto se utilizará aquellos con significado internacional.

Conos

Conos fabricados en P.V.C flexible color naranja de excelente visibilidad diurna. Su función nocturna se refuerza mediante unas franjas reflectivas. Su base cuadrada evita que el cono vial ruede en caso de caer al piso. Su flexibilidad garantiza no causar daños a los vehículos y personas cercanas al ser impactados.

Cintas reflectivas.

Pueden ser de altura entre los 18", 28" y 36" de altura.



Rótulos Informativos 60x60

Trata sobre la implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la información y control de las actividades humanas a fin de evitar cualquier eventualidad en las zonas de trabajo de la obra.

Procedimiento de Trabajo.- El lugar de instalación de la señal deberá ser bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes. Las señales a emplearse serán de un material resistente a las condiciones climáticas y acorde a los trabajos de obra, siendo el fiscalizador quien apruebe las mismas. De forma rectangular, 0.60x0.60 m y los soportes de tubo galvanizado de 2 pulgadas, plancha de tool galvanizado de 1/18", tendrán una altura aproximada de 3 m, pintura anticorrosiva el fondo será de color verde, se enterrará a unos 50 centímetros. Ver modelo de señalética.

Unidad: Unidad

Materiales mínimos: Tubo Galvanizado de 2", tool galvanizado de 1/18" de 0,60x0,60 m, hormigón premezclado $f'c=210$ kg/cm²

Equipo mínimo: Herramienta menor



FORMA DE PAGO.-

La medición y pago se lo realizará mediante la señalética unidad en toda el área de construcción. Con el aval de Fiscalización.

RUBRO 49. CINTAS PLASTICAS DEMARCACION AREAS DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN.-

Se trata de la señalización con cinta de seguridad para poder evitar el paso hacia lugares de gran peligrosidad de diferente índole, esta cinta de seguridad será de color visible y en la cual se tenga la cita de "PELIGRO", y esta debe estar sujeta de tal motivo que sea lo más notoria posible.

ESPECIFICACIONES.-

- Resistente a condiciones ambientales extremas
- Que tenga flexibilidad al permitir estirar y hacer nudos para adaptarse a cualquier condición donde se deba delimitar un área específica
- Espesor de 35 micrones lo que permite que el rollo sea más compacto y útil para la optimización del espacio en su almacenamiento
- Estampada con leyenda "PELIGRO" de Color Rojo/Negro para la alta visibilidad a gran distancia

FORMA DE PAGO.-

La medición y pago se lo realizará mediante metro lineal (ml) en toda el área de construcción. Con el aval de Fiscalización.

RUBRO 50. CONFERENCIA

DESCRIPCIÓN.-

En respecto a las charlas que se verán necesarias tomar en cuenta para la charla de Seguridad dentro de una zona de trabajos se basarán en los siguientes aspectos.

- Evitar la lesión y muerte por accidente. Cuando ocurre un accidente hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducción de los costos operativos de producción. De esta manera se incide en la minimización de los costos y la maximización de los beneficios.
- Mejorar la imagen de la empresa y por ende la seguridad del trabajador que así dará un mayor rendimiento en el trabajo.
- Contar con un sistema estadístico que permita detectar el avance o la disminución de los accidentes y las causas de los mismos.
- Contar con los medios necesarios para montar un plan de Seguridad que permita a la empresa desarrollar las medidas básicas de seguridad e higiene, contar con sus propios índices de frecuencia y de gravedad, determinar los costos e inversiones.

ESPECIFICACIONES.-

Función de comunicar del supervisor

Una de las responsabilidades principales de un supervisor es comunicar a los empleados la necesidad de trabajar con seguridad. La seguridad comienza con la orientación a los empleados de nuevo ingreso, la seguridad debe acentuarse de manera continua.

Programas de capacitación en materia de seguridad

Los programas de capacitación en cuanto a seguridad que se encuentran en muchas organizaciones cubren primeros auxilios, manejo a la defensiva ,técnicas de prevención de accidentes, manejo de equipo peligroso y procedimientos de emergencia.

Motivación para la seguridad mediante incentivos

Los beneficios de un programa eficaz de incentivos de seguridad son muchos. Los empleados sufren menos accidentes y lesiones, se preocupan más por la seguridad y piensan más a menudo en ella. Los empleados perciben a la dirección como preocupada y proactiva por un entorno laboral seguro.

Para la realización de estas charlas se tomará en cuenta el número de participantes y el tipo de proyecto que se esté realizando.

Y también estas charlas deben ser emitidas por una persona o personas calificadas dentro de los campos tanto de Seguridad Industrial (ing. Industrial) o también como el de la Salud (médicos)

Cumplimiento de las reglas de seguridad

Las reglas y reglamentos específicos respecto a la seguridad se comunican a través de los supervisores, notas en los tableros de avisos, manuales de empleados y letreros adheridos al equipo.

Investigación y registro de accidentes

Un supervisor y un miembro del comité de seguridad e higiene debe investigar todo accidente, aun aquellos que se consideran menores. Tal investigación puede determinar los factores que se contribuyeron al accidente y revelar las acciones correctivas necesarias para impedir que ocurra de nuevo. Entre acciones correctivas se incluyen reacondicionar los lugares de trabajo, colocar controles o guardias de seguridad o, con mayor frecuencia, dar a los empleados capacitación adicional sobre seguridad y reforzar su motivación sobre el tema.

FORMA DE PAGO.-

La medición y pago se lo realizará mediante por horas de charlas (horas). Con el aval de Fiscalización.

RUBRO 51. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA TRABAJADORES

DESCRIPCIÓN.-

Se entiende por EPI, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud, así como cualquier complemento destinado al mismo fin. Los EPI son pues elementos de protección individuales del trabajador, muy extendidos y utilizados en cualquier tipo de trabajo y cuya eficacia depende, en gran parte, de su correcta elección y de un mantenimiento adecuado del mismo.

Criterios para el empleo de los equipos de protección individual (EPI). Los EPI se utilizarán cuando los riesgos no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente, por medios técnicos tales como la protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, y queden aún una serie de riesgos de cuantía significativa.

Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual (EPI).

ESPECIFICACIONES.-

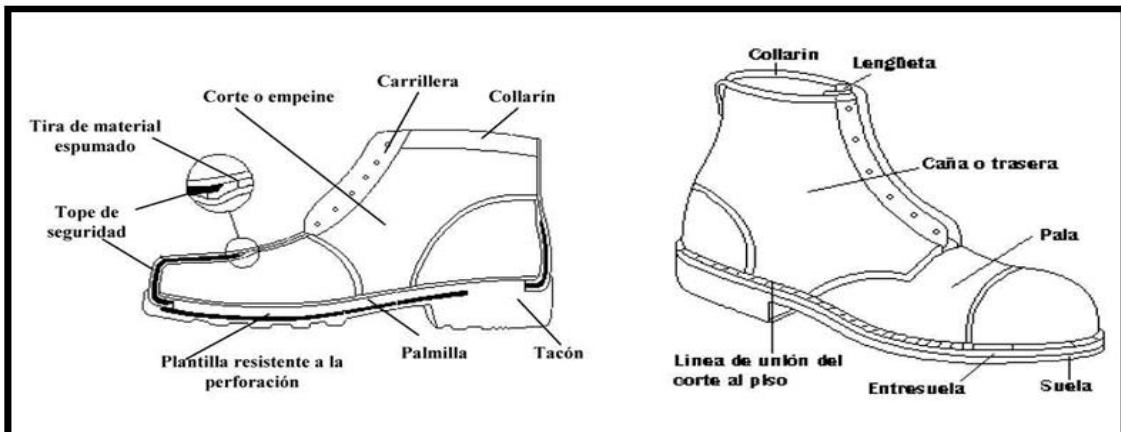
- Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:
- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo. • Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador. • Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

- En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamento

Botas de Cuero

Debe proporcionarse cuando haya cualquiera de los siguientes peligros...

- Objetos pesados, como barriles y herramientas que puedan rodar o caer sobre los pies de los empleados.
- Objetos puntiagudos, como clavos o púas, que podrían atravesar zapatos comunes.
- Metal derretido que podría salpicar los pies.
- Superficies húmedas o calientes.
- Superficies resbaladizas.
- Su puntera resistente a los golpes y su suela resistente al calor protegen contra superficies calientes, muy comunes en techados y pavimentaciones.
- Algunos modelos poseen plantas metálicas interiores para proteger contra heridas punzantes.
- Pueden ser conductores eléctricos para utilizar en atmósferas explosivas, o no conductores para proteger de peligros eléctricos en el área de trabajo.
- Elementos del Calzado



Botas de Caucho

- PVC suave flexible y resistente a la abrasión
- Forma anatómica
- Con media interior

- tejida con hilo de poliéster



Cascos de Seguridad

Los cascos de Seguridad Industrial sirven para proteger o al menos reducir la gravedad de los daños, en la cabeza y cervical, causados por:

1. Golpes y/o perforaciones por la caída de herramientas, tornillos, fragmentos de metal y otros objetos.
2. Choques contra objetos filosos o lacerantes.
3. Golpes en la cabeza por la caída del trabajador.
4. Descargas eléctricas.
5. Quemaduras por metales fundidos, líquidos calientes o corrosivos.

Y estos cascos deberán cumplir con los requisitos a continuación:

3.1. Forma de la Copa.- Se adaptará anatómicamente a la forma del cráneo, sin impedir la libertad de movimiento de la cabeza, ni anular o distorsionar las facultades visuales o auditivas del usuario.

3.2 Acabado.- La cáscara será de una sola pieza, sin asperezas y con bordes redondeados.

3.3 Fijación.- El casco deberá ajustarse cómodamente y sin dificultad sobre la cabeza. Los elementos de la suspensión serán fácilmente regulables a los efectos de obtener la adecuada fijación.

3.4 Materiales.- Los materiales a usarse en los cascos de seguridad, podrán ser de cualquier tipo, siempre que respondan a los requisitos y ensayos previstos en esta Norma. Los materiales en contacto con la piel o cabellos normales, no deben causar irritación o daño alguno.

3.5 Altura.- El casco tendrá una altura igual o superior a 110 mm.

3.6 Luz Lateral.- Será igual o superior a 10 mm.

3.7 Luz Vertical.- Será igual o superior a 20 mm.

3.8 Peso Total.- El peso total del casco y suspensión no será mayor de 450 g.

3.9 Ajuste del Tafiote.- El tafiote será ajustable y variará en incrementos no mayores de 10 mm.



Protecciones corporales

Principales causas de lesiones corporales

- Calor intenso.
- Salpicaduras de metales o líquidos calientes.
- Impactos de herramientas, maquinaria o materiales.
- Cortaduras.
- Químicos peligrosos.
- Radiación.

Suministrar **según las partes del cuerpo expuestas a daños**

Tipos de vestimenta protectora:

- Chalecos .
- Mandiles.
- Chaquetas.
- Overoles.

- Camisa
- Pantalón
- Trajes para todo el cuerpo

Debe utilizarse durante la ejecución de cualquier trabajo la ropa de trabajo entregada por la empresa, consistente en camisa manga larga y pantalón de tela resistente (tipo jean).

Adicionalmente, en trabajos de corte y soldadura deben utilizarse protecciones adicionales de cuero según el riesgo presente (mangas, delantales).

La ropa NO deberá estar rota, demasiado ancha o rasgada en forma que pueda enredarse con la maquinaria o crear una exposición innecesaria del torso o piernas del empleado.

Los pantalones deben ser largos y estar confeccionados de material fuerte, como algodón.



Los pantalones NO se deben usar por dentro de las botas de trabajo cuando se mezclen productos químicos al lodo de perforación o en actividades de soldadura.

Los pantalones cortos están prohibidos en las áreas del equipo comedores excepto en el Campamento

PROTECCIÓN DEL SISTEMA RESPIRATORIO

El término usado “equipo de protección de vías respiratorias” nos hace referencia a los dispositivos que se han diseñado para la protección del trabajador de todos aquellos contaminantes presentes en el aire.

- Polvos.
- Neblinas.
- Humos.
- Gases.

- Vapores.
- Deficiencia de oxígeno (factores), etc.

Las máscaras para polvo NO se permiten como protección respiratoria. Las máscaras para polvo no son un remplazo para los respiradores purificadores de aire de media máscara.

Respiradores de Media máscara con doble cartucho serán usados en áreas de polvo, rocío, humos, pinturas y vapores. Ejemplos: (mezclando fluido de perforación (lodo), Pintura con pistola).

Los respiradores serán probados para asegurar el sello apropiado antes de cada uso. Los respiradores deben limpiarse y desinfectarse después de cada uso y guardarlo en un su respectivo lugar.

Vías de Ingreso. Básicamente las vías de ingreso son las siguientes:

- Oral.
- Respiratoria.
- Piel.

Normas de uso:

Debe utilizarse protección respiratoria en los puestos de trabajo que ofrezcan deficiencias de oxígeno o presencia de partículas sólidas, líquidas o gaseosas que contaminen el aire. Los lugares que típicamente ofrecen dicho riesgo son los espacios confinados (ej: trabajos en interior de tanques, trabajos en el área de mezcla de químicos (embudos o tolvas).

FORMA DE PAGO.-

La medición y pago se lo realizará mediante por unidad (u) destinada al número de personal que se encuentra dentro del área de trabajos. Con el aval de Fiscalización.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- En la actualidad no existe un sistema de alcantarillado sanitario, los habitantes están recurriendo a la utilización de pozos ciegos mismas que se infiltran y contribuyen a la contaminación al medio ambiente del sector. El caserío de Punguloma perteneciente a la parroquia de San Antonio de Pasa en el presente solamente cuenta con sistema de provisión de agua mediante el sistema de agua entubada que vienen de las zonas altas .
- Se diseña un sistema de alcantarillado de longitud de 0.759 km, con un numero de 25 pozos, dos ramales un principal y un secundario con una tubería PVC Novador de diámetro D=200 mm. Se vio necesario usar PVC en las tuberías debido a que su trabajabilidad no es complicada y además la facilidad al ser transportadas hacia el sitio del Proyecto.
- Se evaluó el diseño obteniendo una planta de tratamiento con capacidad para reducir las concentraciones de DBO y de DQO hasta a 20 mg/L, ya que la normativa ecuatoriana pone como requisito que este parámetro no sea mayor a 100 mg/L. Se plantea que la Planta de Tratamiento conste de, Sedimentador Primario, Una Cámara de Aeración y un Tanque de Desinfección, quedando el depósito de lodos como opcional.
- Se elaboró el Presupuesto referencial y el Análisis de Precios Unitarios utilizando los precios del mercado, y de acuerdo a la tabla salarial emitida por la Contraloría General del Estado vigente para el año 2017. Además, se realizó el cronograma valorado de actividades dando una duración de 113 días.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se debe ejecutar el proyecto planteado del alcantarillado sanitario con la finalidad de mejorar la calidad de vida para los habitantes del sector.
- Se evaluó algunas alternativas antes de optar por la mejor opción para el alcantarillado en consecuencia se recomienda que los planos y especificaciones técnicas y demás consideraciones que son parte de la presente investigación sean respetadas en proceso constructivo
- De igual manera para el diseño de la Planta de tratamiento Doyoo Yoo Kasso se tomó este diseño ya que al no ser un diseño no utilizado en el país este sea la prueba piloto de prueba para comprobar su efectividad al momento de realizar el proceso de depuración de agua.
- Se recomienda que al momento de realizar dicho proyecto verificar que se realicen los estudios de suelo necesarios y de igual manera un estudio de agua después del proceso de tratamiento de agua y si al momento de realizar el proyecto existen incrementos de obra se procederá con la que está dispuesto en la Ley de Contratación Pública
- Diseños conservadores, que cumpla con los tiempos de diseño y que le permitan trabajar al sistema siempre eficazmente en las peores condiciones (caudales máximos) esto lo lograremos utilizando factores de seguridad necesarios para garantizar el buen uso de los recursos.
- Tener en cuenta el mantenimiento de los Sopladores (compresores) para garantizar eficiencia y que se cumpla con los parámetros de depuración en el proceso de tratamiento de las aguas servidas.
- Se recomienda que el GAD parroquial de Pasa, ejecute el presente proyecto lo más pronto posible para mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector de Punguloma.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Saneamiento para el desarrollo LATINOSAN 2007 “CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE SANEAMIENTO”
- [2] Saneamiento para el desarrollo LATINOSAN 2007 “CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE SANEAMIENTO”
- [3] WHO/UNICEF. Joint Monitoring Program (www.wssinfo.org)
- [4] WHO/UNICEF (2006). Meeting the MDG drinking water and sanitation (http://www.wssinfo.org/pdf/JMP_06.pdf).
- [5] Programa de Monitoréo Conjunto OMS/UNICEF para agua potable y saneamiento (Joint Monitoring Program for Water and Sanitation/2010).
- [6] Desigualdades en el acceso, uso y gasto con el agua potable en América Latina y el Caribe”, Ecuador, Serie de Informes Técnicos No. 5, Organización Panamericana de la Salud, Washington DC, febrero de 2001.
- [7] Sistema Nacional de Información (Senplades) en base a la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Urbano y Rural 2013 (INEC).
- [8] Sistema Nacional de Información (Senplades) en base al Censo de Población y Vivienda 2010 (INEC).

- [9] Fuente: INEC, 2010 Elaboración: Unidad Técnica de Planificación Territorial – GAD Pasa.
- [10] F.I. Alarcón “Las Aguas Servidas y su Incidencia en la calidad sanitaria de los habitantes de las Comunidades Noroccidentales de la parroquia Mulalillo, cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi.”, 2015
- [11] J. V Tenecota “Las aguas residuales domésticas y su incidencia en la calidad de vida de los moradores de los barrios Cochaverde, San Francisco y Chaupiloma de la parroquia San Andrés, cantón Píllaro, provincia de Tungurahua”, 2015.
- [12] C. R. Flores “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el caserío Capulispamba y barrio alegría del cantón Mocha provincia de Tungurahua”, 2010.
- [13] Constitución del Ecuador, 2008.
- [14] Código Orgánico de la Salud, 2012.
- [15] Ley de Prevención y Control Ambiental, 2004.
- [16] A. d. Ecuador, Norma de Calidad Ambiental de descarga de Efluentes. Recurso Agua, Quito, 2008.
- [17] S. Rocha, Estanques de Almacenamiento, Caracas: Ediciones Vega, 1977.
- [18] INEN, Normas para Estudio y Diseño de Sistemas De Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones de más de 1000 Habitantes, Quito, 1993.
- [19] R. V. Marín, “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INFLUENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DEL RECINTO NUEVO PARAÍSO DE LA PARROQUIA LUMBAQUI, CANTÓN GONZALO PIZARRO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS”, 2015.
- [20] Manual de sistemas de tratamiento de aguas residuales utilizadas en el Japón (2013)

N 9862000.000

N 9862200.000

N 9862400.000

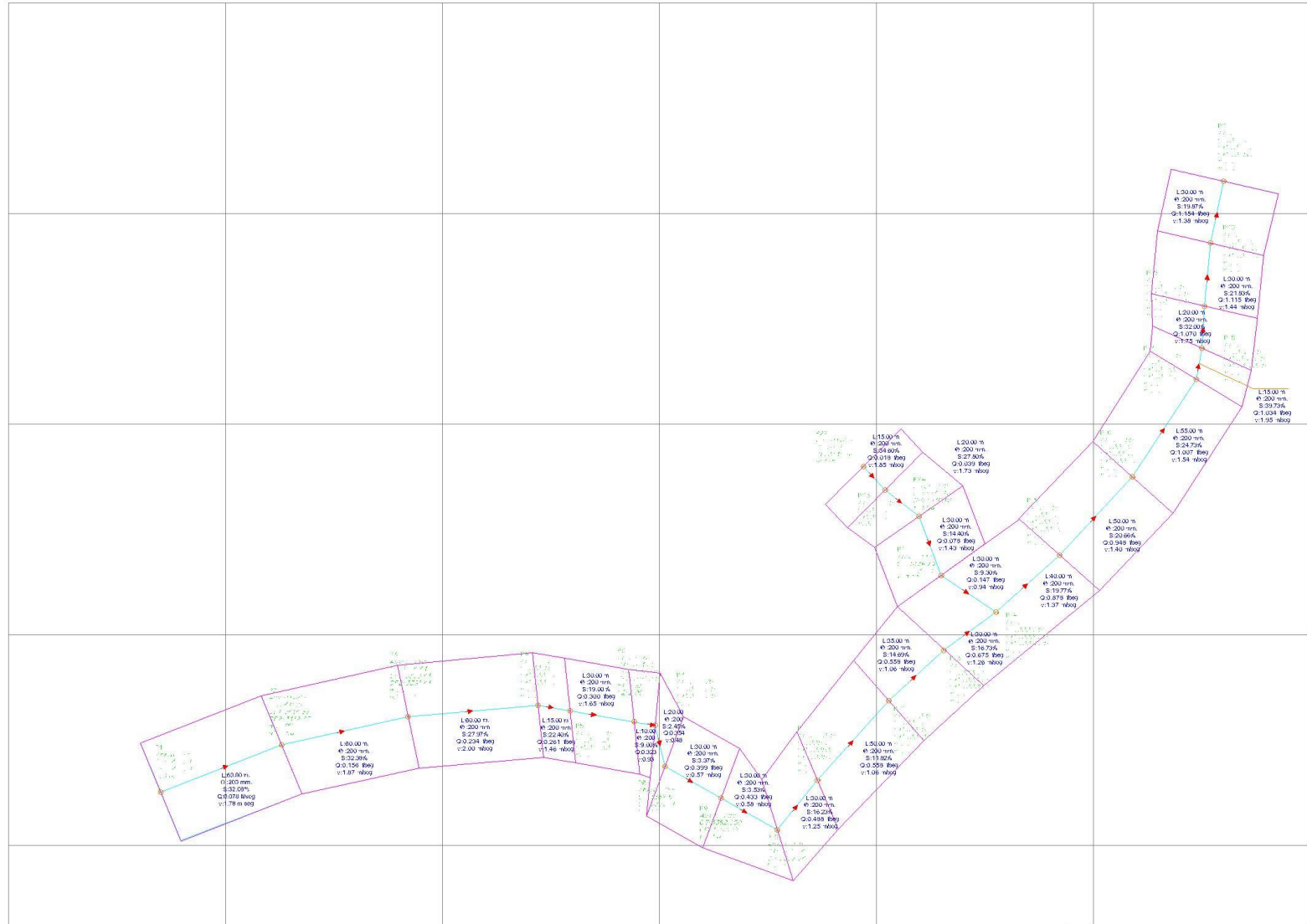
N 9862000.000

N 9861800.000

N 9861600.000

E 7541000.000

E 7542000.000



SIMBOLOGÍA	
CT	COTA DEL TERRENO EN C/POZO.
PPM	NUMERO DE POZO.
H	COORDENADA EN LATITUD.
E	COORDENADA EN LONGITUD.
⊙	POZO DE REVISIÓN.
○—○	TUBERIA ENTRE POZO Y POZO.

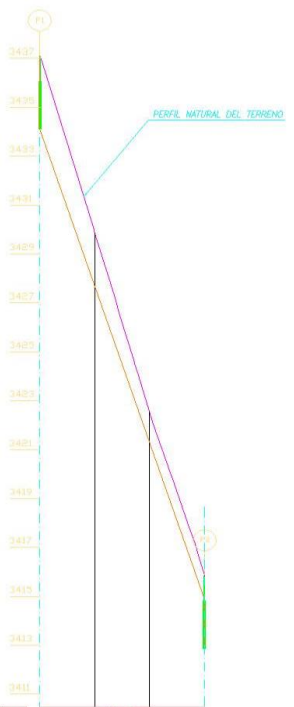
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMENDANTÍA DE PENALCOMA DÓCTOR CALDERÓN CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: PLANIMETRÍA

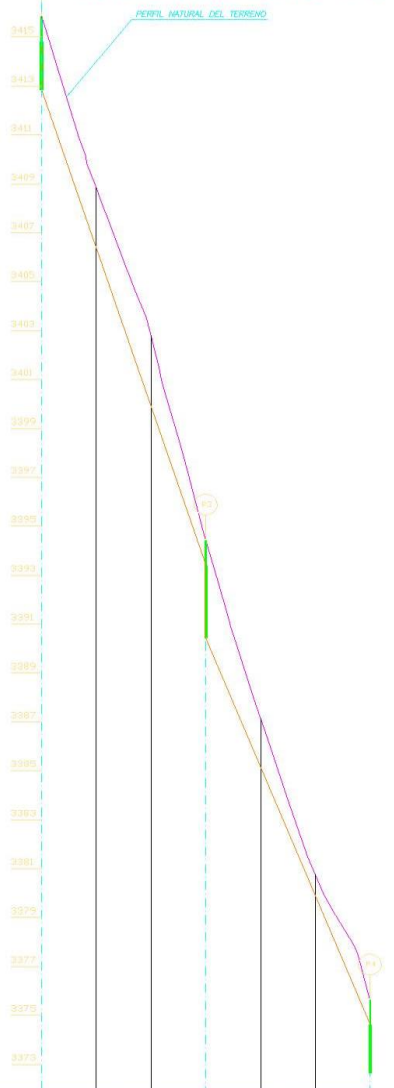
FECHA: Enero 2017	ENCAL: P-1, 2000 P-1, 200	UBICACIÓN: CARRIQUERA SAN ANTONIO DE PASC CANTÓN AMBATO	LAMINA:
-----------------------------	--	---	----------------

RAMAL PRINCIPAL (P1 - P2)



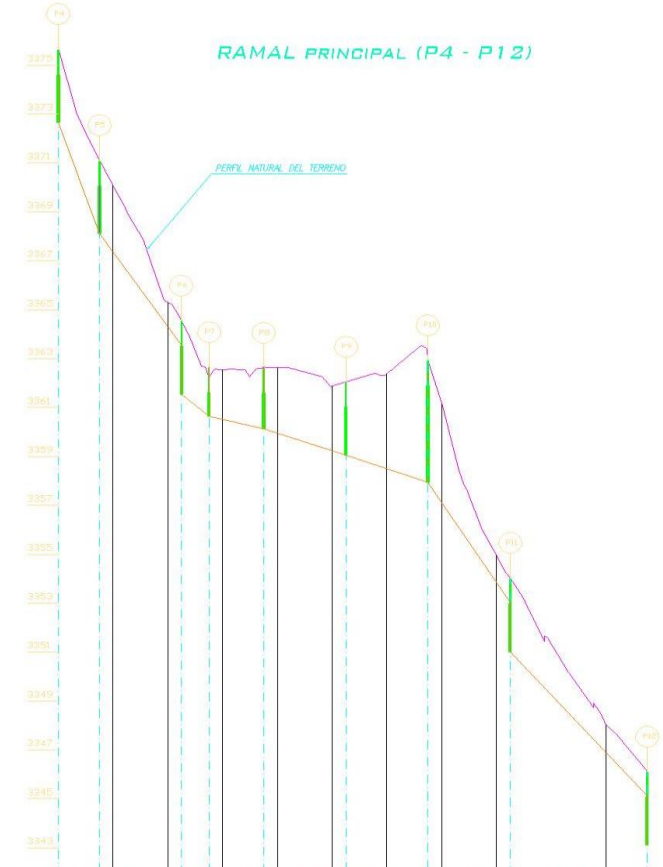
C.O.E.	COORDENADAS	1,28 m/seg
	PERFIL NATURAL DEL TERRENO	0,21 m/seg
	PERFIL PROPUESTO	0,078 m/seg
	PERFIL NATURAL DEL TERRENO	105,7 m/seg
	PERFIL PROPUESTO	200,07 m/seg
COORDENADAS	80 m	
PERFIL NATURAL DEL TERRENO	200 mm	
PERFIL PROPUESTO	200 mm	
COORDENADAS	300 mm	
PERFIL NATURAL DEL TERRENO	300 mm	
PERFIL PROPUESTO	300 mm	

RAMAL PRINCIPAL (P2 - P4)



C.O.E.	COORDENADAS	1,27 m/seg	2,00 m/seg
	PERFIL NATURAL DEL TERRENO	0,91 m/seg	0,02 m/seg
	PERFIL PROPUESTO	0,150 m/seg	0,234 m/seg
	PERFIL NATURAL DEL TERRENO	180,4 m/seg	173,41 m/seg
	PERFIL PROPUESTO	270,57 m/seg	270,57 m/seg
COORDENADAS	60 m	60 m	
PERFIL NATURAL DEL TERRENO	200 mm	200 mm	
PERFIL PROPUESTO	200 mm	200 mm	
COORDENADAS	300 mm	300 mm	
PERFIL NATURAL DEL TERRENO	300 mm	300 mm	
PERFIL PROPUESTO	300 mm	300 mm	

RAMAL PRINCIPAL (P4 - P12)



C.O.E.	COORDENADAS	1,28 m/seg	1,00 m/seg	0,83 m/seg	0,49 m/seg	0,27 m/seg	0,00 m/seg	0,25 m/seg	0,06 m/seg
	PERFIL NATURAL DEL TERRENO	4,78 m/seg	4,12 m/seg	3,13 m/seg	1,62 m/seg	1,02 m/seg	1,08 m/seg	4,27 m/seg	3,59 m/seg
	PERFIL PROPUESTO	0,303 m/seg	0,303 m/seg	0,303 m/seg	0,303 m/seg	0,303 m/seg	0,303 m/seg	0,303 m/seg	0,303 m/seg
	PERFIL NATURAL DEL TERRENO	100,00 m/seg	100,00 m/seg	100,00 m/seg	100,00 m/seg	100,00 m/seg	100,00 m/seg	100,00 m/seg	100,00 m/seg
	PERFIL PROPUESTO	200,00 m/seg	200,00 m/seg	200,00 m/seg	200,00 m/seg	200,00 m/seg	200,00 m/seg	200,00 m/seg	200,00 m/seg
COORDENADAS	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	
PERFIL NATURAL DEL TERRENO	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	
PERFIL PROPUESTO	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	200 mm	
COORDENADAS	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	
PERFIL NATURAL DEL TERRENO	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	
PERFIL PROPUESTO	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	300 mm	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALcantarillado sanitario PARA LA COMUNIDAD DE PUNGULLOMA DECTOR CAULPICHAN CANTÓN ALBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES

FECHA: FEBRO 2017

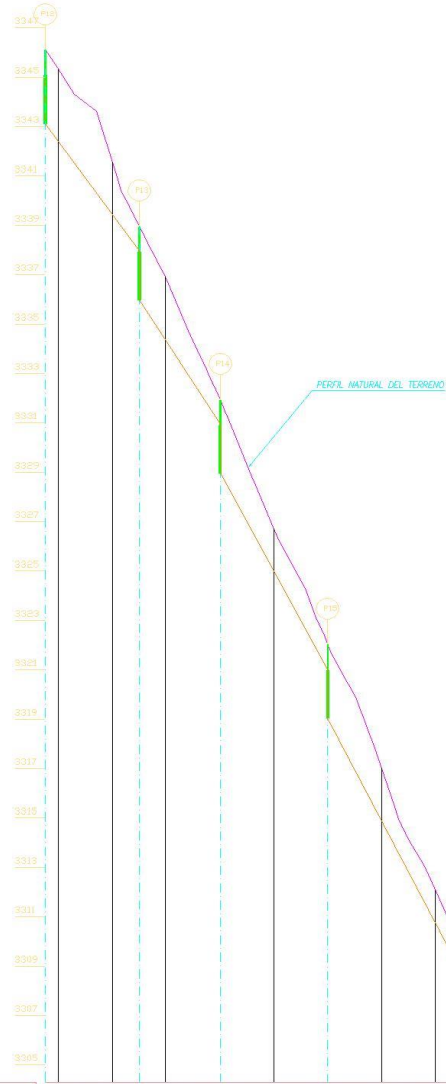
ESCALA: N=1:100

UBICACIÓN: 24800 m de 248 AV. PUNTA DE PISA 4. AV. 1000 m de 1000

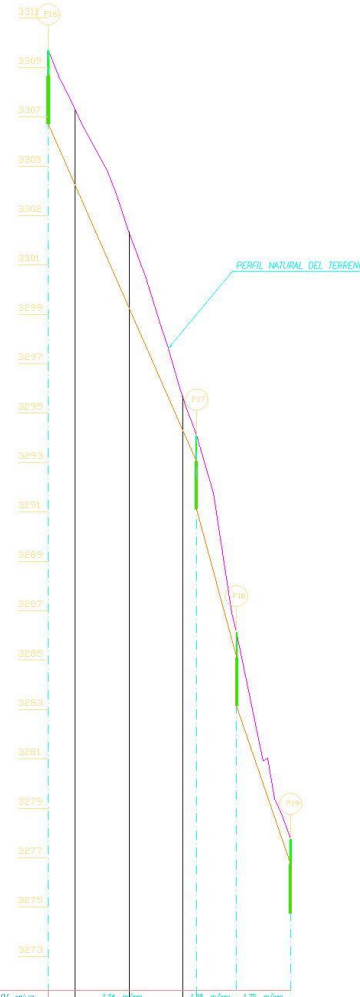
LAMINA:

DISEÑO ELABORADO POR: REVISO: APROBADO POR:

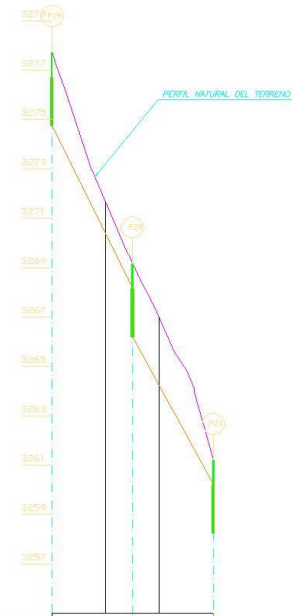
RAMAL PRINCIPAL (P12 - P16)



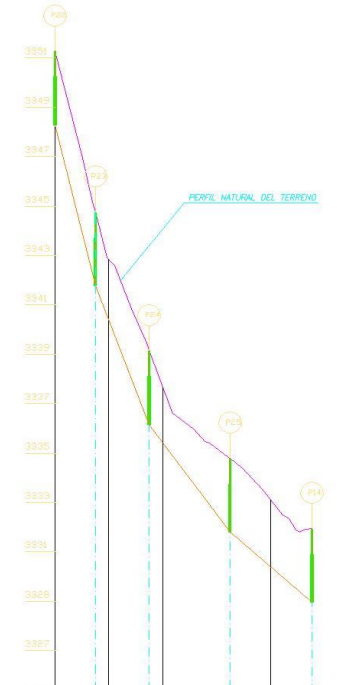
RAMAL PRINCIPAL (P16 - P19)



RAMAL PRINCIPAL (P19 - P21)



RAMAL SECUNDARIO (P22 - P14)



CONDICIÓN	PERFIL	PERFIL	PERFIL	PERFIL
PERFORACIÓN (m/seg)	1.18	1.20	1.27	1.40
PERFORACIÓN (m/seg)	4.00	4.27	4.64	4.75
PERFORACIÓN (m/seg)	0.008	0.015	0.070	0.040
PERFORACIÓN (m/seg)	120.00	126.17	140.85	140.85
PERFORACIÓN (m/seg)	140.00	150.33	167.75	206.00
PERFORACIÓN (m/seg)	80	80	80	80
PERFORACIÓN (m/seg)	200	200	200	200

CONDICIÓN	PERFIL	PERFIL	PERFIL	PERFIL
PERFORACIÓN (m/seg)	1.04	1.20	1.70	1.70
PERFORACIÓN (m/seg)	3.19	4.50	5.01	5.01
PERFORACIÓN (m/seg)	1.034	1.034	1.034	1.034
PERFORACIÓN (m/seg)	80.00	80.00	80.00	80.00
PERFORACIÓN (m/seg)	240.00	240.00	240.00	240.00
PERFORACIÓN (m/seg)	80	80	80	80
PERFORACIÓN (m/seg)	200	200	200	200

CONDICIÓN	PERFIL	PERFIL	PERFIL	PERFIL
PERFORACIÓN (m/seg)	1.44	1.38	1.38	1.38
PERFORACIÓN (m/seg)	4.88	4.85	4.85	4.85
PERFORACIÓN (m/seg)	2.175	1.704	1.704	1.704
PERFORACIÓN (m/seg)	100.00	100.00	100.00	100.00
PERFORACIÓN (m/seg)	210.00	210.00	210.00	210.00
PERFORACIÓN (m/seg)	30	30	30	30
PERFORACIÓN (m/seg)	200	200	200	200

CONDICIÓN	PERFIL	PERFIL	PERFIL	PERFIL
PERFORACIÓN (m/seg)	1.05	1.21	1.43	1.43
PERFORACIÓN (m/seg)	3.74	5.00	5.00	5.00
PERFORACIÓN (m/seg)	0.010	0.020	0.020	0.020
PERFORACIÓN (m/seg)	120.00	120.00	120.00	120.00
PERFORACIÓN (m/seg)	140.00	150.00	174.00	200.00
PERFORACIÓN (m/seg)	80	80	80	80
PERFORACIÓN (m/seg)	200	200	200	200

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PUNTA OMBIA DECTOR CALUPICHIO CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: PERFILES Y COTAS

FECHA: FEBRERO 2017

ESCALA: P=1:1000

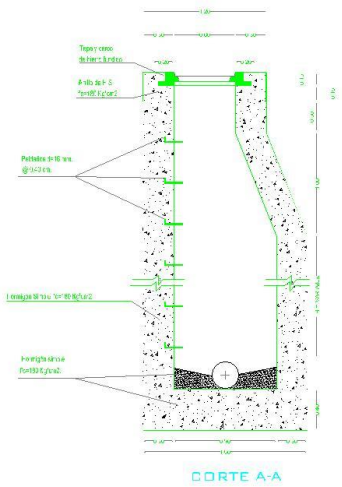
LUBICACIÓN: PASADORA DE PASA CANTON AMBATO PROVINCIA TUNGURAHUA

LAMINA:

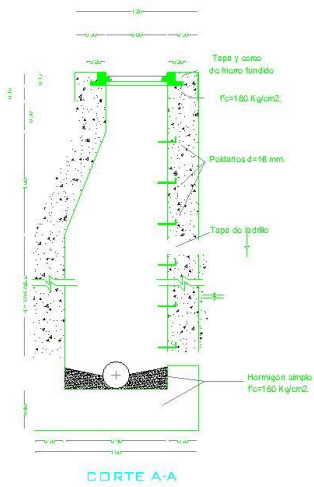
TAPA DE HIERRO FUNDIDO



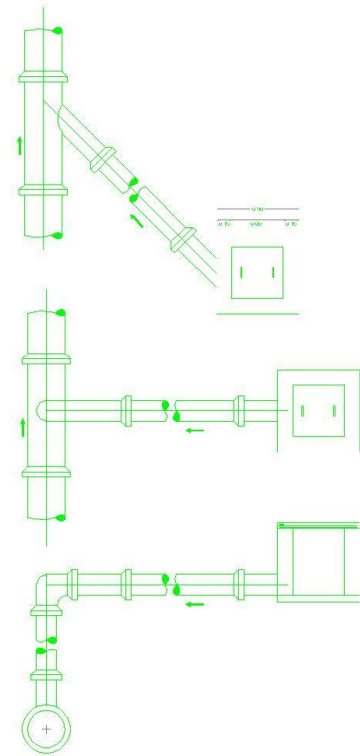
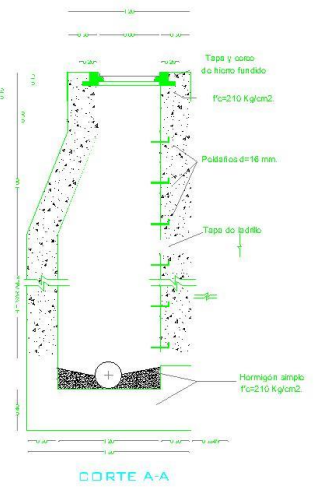
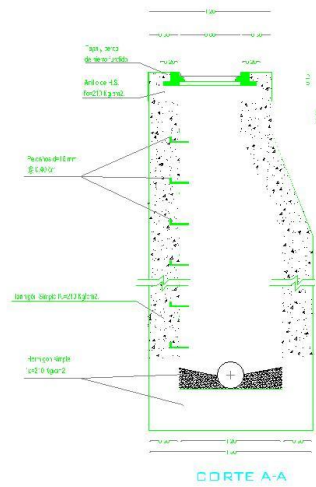
POZO DE REVISION



POZO DE SALTO

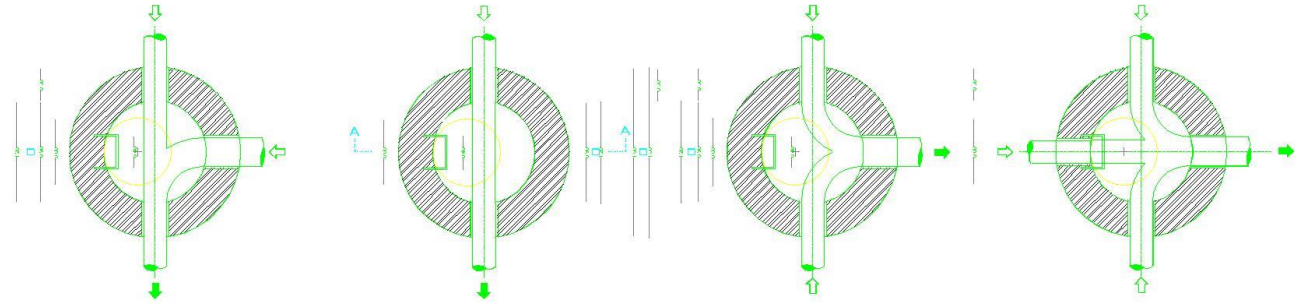


POZO DE REVISION TIPO 2 POZO DE SALTO TIPO 2



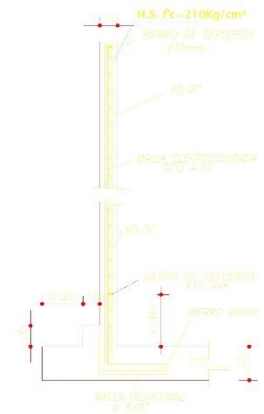
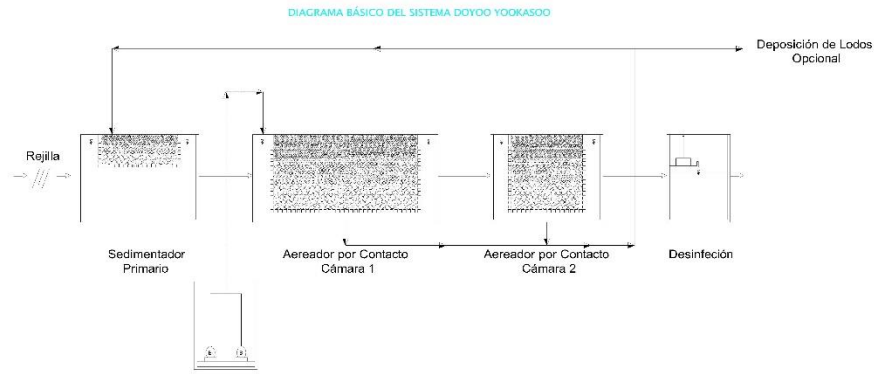
PLANTA

POZO DE REVISION (EMPALMES DE DOS, TRES Y CUATRO CANALES)

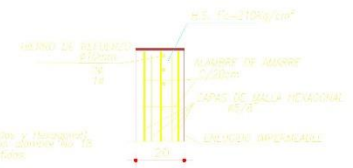


DETALLE CAJA DOMICILIARIA



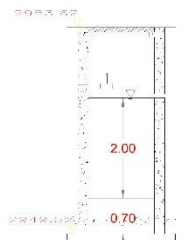
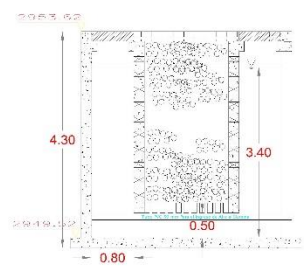
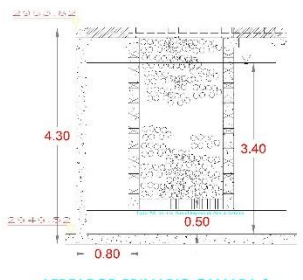
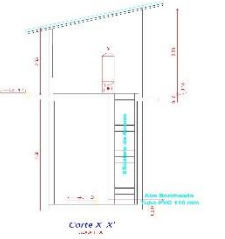
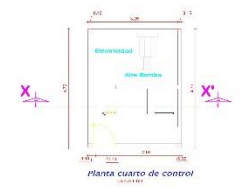
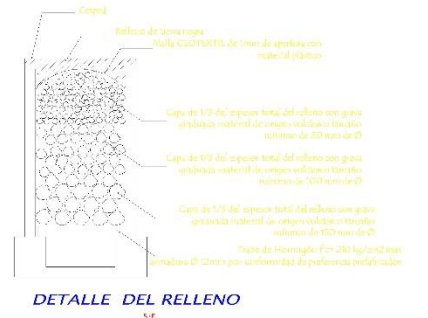
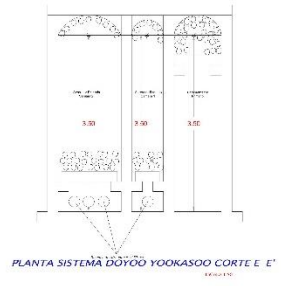
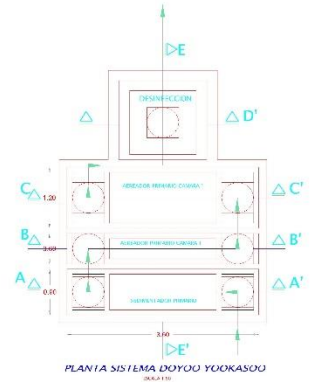


DETALLE DEL ARMADO DE PARED



DETALLE DE LA PARED

NOTA-
Las armaduras (Distribuidoras y Horizontales) serán colocadas sobre el eje exterior de la capa de 20 cm de grava suelta.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE PUNGUOMA DECTOR CALUPICHIO CANTON AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA		CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO CORTE ESTABLES	
FECHA: MAYO - 2017	ESCALA: 1:25 (SIN 4045)	TUBERÍA: PVC 110x110 4045 PVC 150x150 4045 CUBIERTA 4045 PROTECTOR 4045	LÁMINA: