



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Seminario de graduación 2011 previo a la obtención
del título de Ingeniero Civil

TEMA;

**"LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES EN LA
SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDA ISHCAYACU ,
CANTÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA."**

Autor: Diego Fernando León Sanabria

Tutor: Ing, Ricardo Rosero Cajas

AMBATO - ECUADOR - 2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación realizado por el señor Diego Fernando León Sanabria, egresado de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato , se desarrollo bajo mi tutoría, con el tema " LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES EN LA SALIBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE ISHCAYACU , CATÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA " , bajo la modalidad de Seminario de Graduación.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad .

Ambato, Septiembre del 2011

Ing. Ricardo Rosero Cajas
TUTOR OE TESIS

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación así como sus opiniones, ideas y criterios vertidos son responsabilidad de quien lo desarrolla.

Egdo. Diego Fernando León Sanabria

AUTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico de manera muy especial a mi Dios porque la Gloria es Dios.

A mis padres **Enrique** y Nancy les dedico esta tesis fruto de mi esfuerzo y perseverancia, porque han luchado junto a mí y me han dado los mejores consejos que me han servido para lograr uno más de mis grandes anhelos.

A todos mis hermanos , **Lorena, Juan y Susan** por ser siempre mi apoyo en este largo camino.

A dos personas que han sido muy fundamental y especial en mi vida, **Patricia** y **Paula** quienes estuvieron conmigo incondicionalmente en todo momento.

A aquellas personas que han estado junto a mi en las buenas y malas.

AGRADECIMIENTO

A **mi Dios** todo poderoso por darme la vida, la salud y la fuerza necesaria para seguir en pie.

A mis padres : Enrique, gracias a usted padre por enseñarme uno de los mejores valores que es el respeto y la responsabilidad, y mí madre bella Nancy por el enorme esfuerzo que ha hecho por mí durante toda mi vida, por su amor, sus consejos y bendiciones, estaré eternamente agradecido. A toda mi familia en general.

A la **Universidad Técnica de Ambato** especialmente a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a todas las autoridades y docentes de la facultad por haberme abierto las puertas para formarme poco a poco como profesional.

A mi tutor de Tesis Ingeniero Ricardo Rosero Cajas por guiarme durante el desarrollo de la misma, y a todos los ingenieros de la facultad que me han ayudado directa e indirectamente en la misma.

A mis amigos, con quienes he compartido buenas y malas experiencias, y todos siempre con un solo objetivo, el terminal' nuestra carrera, gracias mis amigos por su amistad y apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG.
PAGINAS PRELIMINARES	
Portada	I
Aprobación por el tutor de Tesis	II
Autoría de Tesis	III
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
índice General	VI
Resumen Ejecutivo	XII

CAPITULO I

Problema de Investigación	1
Contextualización del Problema	2
Análisis Critico	3
Prognosis	4
Formulación del Problema	5
Preguntas directrices	5
Delimitación Del Objeto De Investigación	5
Delimitación Espacial	5
Delimitación Temporal	5
Delimitación De Contenido	6

Justificación De La Investigación	6
Objetivos	6

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes Investigativos	8
Fundamentación filosófica	9
Fundamentación legal	9
Red de categorías fundamentales	11
Infraordinación de las variables	12
Definiciones	14
Sistemas de alcantarillado	14
Clasificación de las tuberías	16
Diámetros mínimos	16
Tipos de tuberías	17
Parámetros de diseño	19
Normas generales de diseño para alcantarillados	20
Periodo de diseño	23
Población de diseño	24
Población flotante	25
Caudal de diseño para alcantarillado sanitario	26
Caudal de diseño	30
Criterios generales de diseño	30
Diámetro mínimo	33
Velocidades admisibles	36
Variación de caudales	37
Caudal de diseño	38
Señalamiento de las variables	40

CAPITULO III

Modalidad básica de la investigación	41
Enfoque investigativo	41
Modalidad básica de la investigación	41
Población y muestra	42
Operacionalización de variables	45
Plan de recolección de la información	47
Plan de procesamiento de la información	48
Análisis de los resultados	50
Verificación de la hipótesis	58

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

Recursos	59
Financiamiento	60

CAPITULO V

Conclusiones recomendaciones	
Conclusiones	61
Recomendaciones	62

CAPITULO VI.

Propuesta	63
Datos informativos	63

Aspectos socio-económicos del sector de Ishcayacu	64
Población	65
Aspectos demográficos	66
índice porcentual de crecimiento poblacional	68
Antecedentes de la propuesta	71
Justificación	72
Objetivos	72
Análisis de factibilidad	73
Fundamentación	74
Alcantarillado sanitario	74
Trazado de la red de tuberías	74
Estructura sanitaria	75
Periodo de diseño	75
Población de diseño	76
Método aritmético	76
Método geométrico	77
Método exponencial	77
Densidad poblacional	79
Áreas de aportación	79
Densidad poblacional futura	79
Dotaciones	81
Tipos de consumo	82
Dotación de agua	83
Dotación futura	84
Dotaciones	85
Caudal de diseño sanitario	90
Verificación del diseño de la planta de tratamiento	98
Parámetros de diseño de la planta de tratamiento	98
Dimensionamiento de la rejilla	99
Diseño del desarenador	99
Diseño del tanque séptico	101
Calculo del lecho de secado de lodos	104

Diseño del filtro biológico	107
Conclusiones	110
Estudio de impacto ambiental	111
Introducción	111
Área de influencia del proyectos	111
Área de influencia directa	112
Área de influencia indirecta	112
identificación y evaluación de los efectos ambientales	113
Medidas de mitigación de los impactos ambientales	115
Especificaciones para la mitigación de impactos ambientales en la construcción	115
Acciones complementarias a cargo de la municipalidad	118
Programación de obra	119
Métodos de programación	119
Etapas de programación	120
Resumen general del presupuesto	123
Análisis de precios unitarios	125
Cronograma de ejecución de la obra	140
Actividades con tiempos de duración	142
Programación de actividades	143
Diagrama de flechas	144
Especificaciones técnicas	147
Bibliografía	169
Puntos topográficos	171

RESUMEN EJECUTIVO

La Universidad Técnica de Ambato, cumpliendo con su objetivo de servir a la comunidad brindando proyectos profesionales, incentivó a que se realice los estudios necesarios para el Alcantarillado Sanitario de la Comunidad de Ishcayacu la Provincia de Pastaza.

El objetivo principal del proyecto es dar un mejoramiento sanitario a la comunidad de Ishcayacu. Lo que hace que la comunidad tenga los servicios básicos que facilite su desarrollo.

Este proyecto se divide en seis capítulos que se desarrollaran a continuación:

El primer capítulo contiene el planteamiento del problema, la situación actual de la Comunidad, los objetivos del estudio, la justificación y los objetivos.

El segundo capítulo describe, paso a paso, la fundamentación teórica ilustrando conceptos de diseño para el Alcantarillado Sanitario, analizando las hipótesis planteadas.

El tercer capítulo se basa en la metodología de los elementos necesarios para la modalidad y tipo de investigación, definir la población y como se va a recoger la información.

El capítulo cuarto se refiere al análisis de los datos e interpretación de los resultados que se obtuvieron durante todo el proceso.

El capítulo cinco expone las conclusiones y recomendaciones sobre el proyecto.

El capítulo seis contiene la propuesta que se representa, para realizar el sistema de Alcantarillado Sanitario y su verificación del diseño de la planta de tratamiento existente.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1- TEMA DE INVESTIGACIÓN

Las aguas residuales y pluviales y su incidencia en el mejoramiento sanitario de los habitantes de la comunidad Ishcayacu, cantón Pastaza, provincia de Pastaza.

1.2- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1- CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

MACRO

Desde tiempos antiguos se busco la necesidad de dar solución a las aguas residuales y pluviales mediante sistemas de alcantarillado combinados o mixtos que sean capaces de evacuar este tipo de aguas de una manera segura.

Unos de los sistemas de construcción de la ingeniería civil para evacuar las agua negras y las aguas producidas por las lluvias son los alcantarillados sanitarios y pluviales siendo utilizados desde hace mucho tiempo atrás y en la actualidad para poder dar un desarrollo adecuado y ordenado a las ciudades, países.

Muchas veces la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir otro tipo de servicios como obras visibles que van

a ser gastadas para la población , dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado ya que estas no se ven .

De igual manera la red de alcantarillado se considera un servicio básico por lo que la generación de aguas residuales en pequeñas y grandes poblaciones ha sido un problema para la administración pública desde hace muchos años atrás, por lo que se han propuesto para su tratamiento dar solución para este problema mediante una planificación adecuada obteniéndose resultados satisfactorios y evitando grandes impactos ambientales

MESO

Un diseño adecuado para un alcantarillado sanitario y pluvial nos ayuda a solucionar grandes problemas, y mediante un tratamiento de las aguas servidas ya que así vamos a evitar la descarga directamente hacia los ríos y quebradas que muchas de las veces se da.

En la provincia de Pastaza debido al gran crecimiento poblacional de una manera muy acelerada se esta dando una planificación estratégica para tratar de dar una solución a corto, mediano y largo plazo en lo que se refiere al alcantarillado sanitario para que la mayoría de su población pueda tener este servicio básico , porque es muy indispensable ya que así también pueda haber un desarrollo social y económico en su población.

Así también se ha visto que , la falta de un alcantarillado sanitario esta provocando problemas en la salud de cierta población por lo que el saneamiento básico es un

factor necesario para su prevención especialmente de los que viven en la parte suburbana ya que no cuentan con servicios básicos.

MICRO

Específicamente en la comunidad Ishcayacu, cantón Santa Clara, provincia de Pastaza la población cuenta con un servicio de alcantarillado sanitario el cual se encuentra totalmente destruido por la mala construcción y movimientos de tierras que las tuberías no soportaron y se destruyeron , viéndose obligados a los pobladores de la comunidad a usar fosas sépticas y acequias para la descarga de las aguas servidas hacia un vertiente cercano , generando problemas de insalubridad y enfermedades por lo que se ha visto la necesidad de realizar el presente proyecto para mejorar uno los servicios básicos y que estos puedan cumplir con las normas y especificaciones técnicas correspondientes.

Es de anotar que las aguas residuales son generadas por las residencias de la comunidad. También estas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías hacia una planta de tratamiento dependiendo el caso. La manera para recolectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetas a las regulaciones y estándares locales, estatales previamente establecidos.

1.2.2.- ANÁLISIS CRÍTICO

Desde hace tiempo se ha intentado abordar el problema del alcantarillado sanitario de la comunidad Ishcayacu para dar solución a ciertos problemas sanitarios, tanto por parte del M.I Municipio de Santa Clara y de la sociedad civil organizada

mediante las juntas parroquiales con objeto de disminuir la contaminación de las vertientes.

Los elevados riesgos para la salud de la población que la falta de tratamiento de las aguas negras genera, justifican por si mismos la inversión en la mejora del saneamiento básico de la comunidad.

El proyecto para el mejoramiento del alcantarillado sanitario de la parroquia Ishcayacu ubicado en el cantón Santa Clara es necesario realizarlo debido a que de esta manera se pueda dar un desarrollo social y económico de los moradores de este lugar. Más allá de los impactos sobre la salud y ambientales, esta situación supone a medio plazo un condicionante importante para el desarrollo del turismo en la región, que se quiere potenciar por medio de los atractivos naturales circundantes.

Así mismo es de gran importancia cuidar las fuentes de agua que son utilizadas por las personas y ciertos animales, esto se lo puede hacer mediante el tratamiento de sus aguas domesticas para que dichas aguas no sean vertidas directamente a los ríos y quebradas ocasionando gran contaminación.

1.2.3.- PROGNOSIS

Sin la realización de este proyecto para mejorar el alcantarillado sanitario en la comunidad Ishcayacu, cantón Santa Clara no se podría dar una solución eficaz al problema de la contaminación de los ríos y sus afluentes debido al desfogue directo de las aguas servidas de ciertos habitantes, por lo que se vería afectado la parte ambiental..

También si no se cuenta con este servicio básico e indispensable no habría un mejoramiento de la calidad de vida de la población de la comunidad . Ya que con la existencia de un alcantarillado sanitario y pluvial se va a disminuir la contaminación ambiental , la insalubridad y las enfermedades .

1.2.4.- FORMULACION DEL PROBLEMA

¿ Como afectan las aguas residuales y pluviales en el mejoramiento sanitario de los pobladores de la comunidad Ishcayacu, cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.

1.2.5.- PREGUNTAS DIRECTRICES

¿A que se debe la contaminación de las vertientes de los ríos aledaños a la comunidad ?.

¿Por qué se da un elevado riesgo para la salud de la población por la falta de tratamiento de las aguas negras?

¿Cuáles son los principales efectos del descuido de las autoridades en el tema sanitario del sector?

1.2.6.- DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.26.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

La investigación de campo se ejecutará específicamente en toda la comunidad Ishcayacu, cantón Santa Clara, provincia de Pastaza con un área aproximada de 4 Ha , los trabajos de oficina y otras actividades complementarias se las realizara en las instalaciones del Gobierno Municipal de Santa Clara.

1.2.6.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El estudio se realizará de una manera independiente en el período Enero del 2011 – a Julio 2011; en un lapso de 3 meses a partir de su aprobación.

1.2.6.3 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO



1.3.- JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

La comunidad Ishcayacu dispone de un sistema de alcantarillado sanitario pero esta totalmente colapsada por lo que se necesita hacer un rediseño y cambio integral de todas las tuberías. De este modo, la contaminación ambiental se ha convertido en un problema de dimensiones importantes, aumentando los riesgos para la salud y amenazando la sostenibilidad de la actividad turística.

Debido a esta problemática el presente proyecto se realizara con la finalidad de poder mejorar este servicio básico necesario a la población para que pueda existir

un desarrollo digno en el sector, evitando que se produzca una contaminación grave. Debemos poner énfasis en un diseño adecuado del alcantarillado sanitario porque así podremos evitar problemas en un futuro y tratar así de crear un impacto positivo en el lugar del proyecto ayudando a su desarrollo. La problemática de la comunidad Ishcayacu debido a la falta de servicios básicos ha dado la posibilidad de mejorar el alcantarillado sanitario para solucionar ciertos problemas de salubridad, así mismo evitando la proliferación de enfermedades.

1.4.- OBJETIVOS

1.4.1.- OBJETIVO GENERAL

Contribuir al progreso y desarrollo de la comunidad en lo referente al mejoramiento sanitario, permitiendo que los pobladores puedan desarrollarse en un ambiente sano

1.4.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Disminuir la contaminación de los ríos y quebradas debido a las aguas residuales.
- Ayudar a la salud de los habitantes de Ishcayacu reduciendo la contaminación por afluencia de aguas residuales sin tratamiento adecuado.
- Reducir los impactos sobre la salud y ambientales
- Evaluar las condiciones del alcantarillado actual.

- Identificar los diferentes factores que afectan al mal estado del alcantarillado existente

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

De la tesis N°518 (F.I.C.M) del 2008 con el tema: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO EL CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA” se concluye:

- El caserío el calvario en la actualidad no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita la evaluación adecuada de aguas negras producidas por las actividades de sus habitantes.

Autor: Gabriel Andrés Segovia Vaca

Debido a un crecimiento acelerado de la población y por la falta de una planificación adecuada para la dotación de ciertos servicios básicos como es el caso del alcantarillado sanitario, se ha hecho muy usual evacuar las aguas negras directamente a los ríos que muchas veces sirven a la población para diferentes necesidades por lo que estas agua necesitan un tratamiento previo.

Pensando en esto el Gobierno Municipal de Santa Clara, ha encontrado una solución para evitar problemas con la contaminación, el cual tiene como objetivo implementar y mejorar el alcantarillado sanitario, el cual servirá para evacuar las aguas negras y dar un tratamiento adecuado siguiendo las especificaciones correctas.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSOFICA.

En la actualidad las aguas residuales han tenido un enfoque muy determinante ya que no pueden ser vertidas hacia ríos y quebradas sin antes darles un tratamiento adecuado lo que esto da como resultado el crecimiento de las poblaciones ya que se puedan, desarrollarse en un ambiente sano.

Este tipo de proyecto nos deben ayudar también a que existan efectos positivos en las personas que van a ser favorecidas con la obra civil ya que se podrá dar un mejor manejo de las aguas domestica.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

CODIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMIA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)

Artículo 55 .- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal .-

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley ; (literal d)

d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado , depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley .

LEY ORGANICA DE SALUD .

Ley. 67 Registro oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006

CAPITULO II

De los desechos comunes, infecciosos, especiales y de las radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Art.102.- 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.

Las autoridades de salud , coordinación con los municipios, serán responsables de hacer cumplir esta disposición.

Art.106.- Los terrenos por donde pasen o deban pasar redes de alcantarillado, acueductos o tuberías, se construirán obligatoriamente en predios sirvientes, de acuerdo a lo establecido por la ley.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR
DEL PUEBLO DEL ECUADOR

TITULO III

DE LOS DERECHOS , GARANTÍAS Y DEBERES

Capitulo 2

De los Derechos Civiles

Art.23.- Sin perjuicio de , los derechos establecidos en esta constitución y en los instrumentos internacionales vigentes, el Estado reconocerá y garantizará a las personas lo siguientes. (numeral 20)

20. El derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental; educación, trabajo, empleo, recreación vivienda, vestido y otros servicios sociales necesarios.

Capitulo 4

De los Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

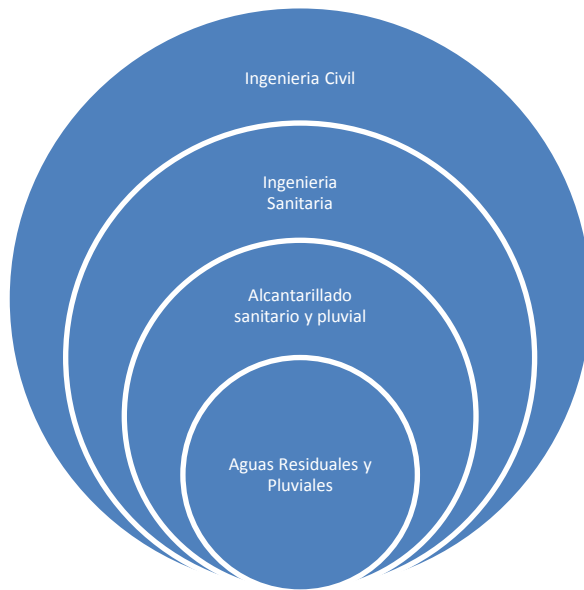
Sección cuarta de la Salud.

Art.42.- Es estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar , laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e interrumpido a servicios de salud , conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia.

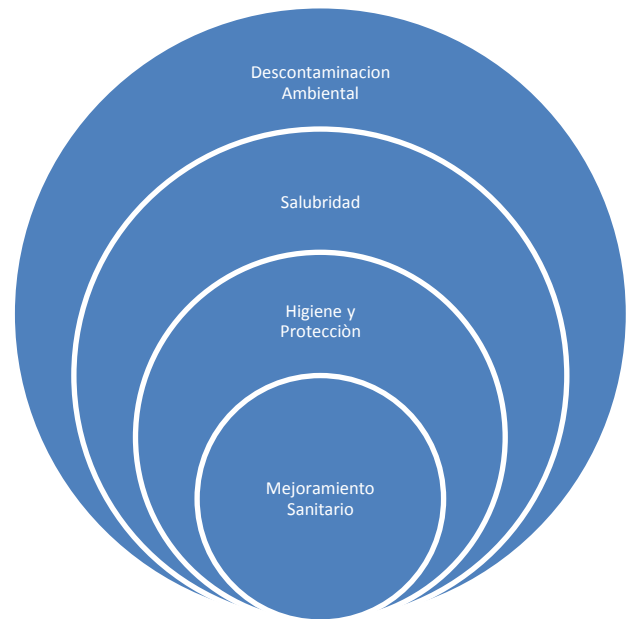
2.4.- RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1.- SUPRAORDINACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

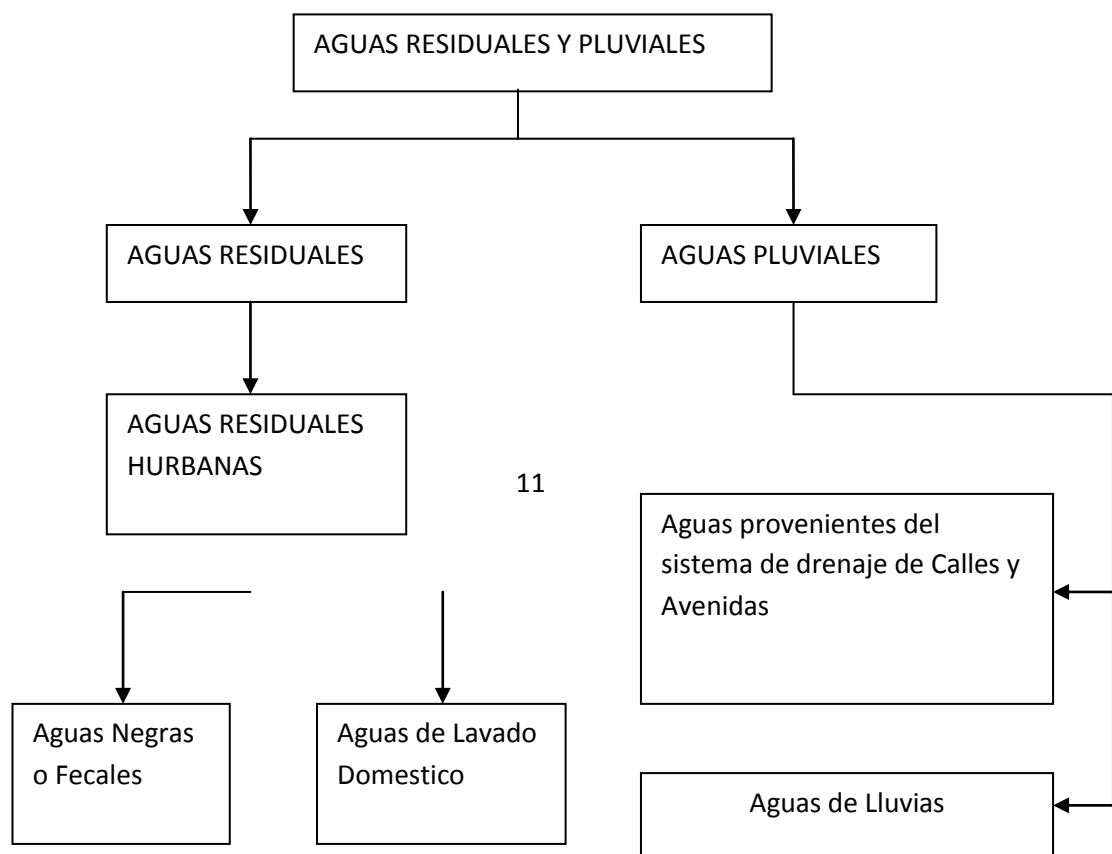


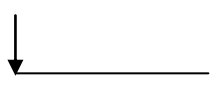
VARIABLE DEPENDIENTE



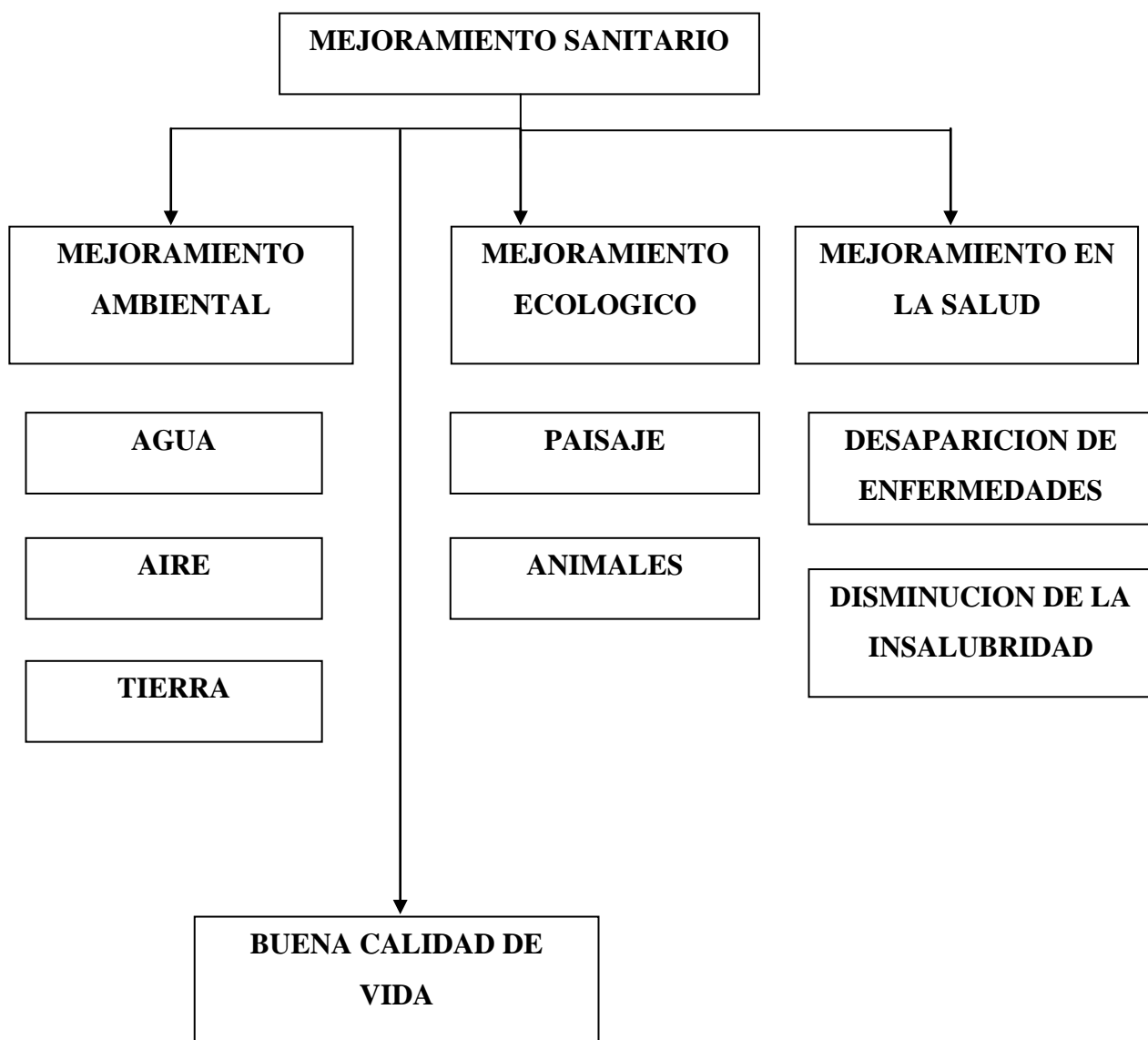
2.4.2.- INFRAORDINACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE





VARIABLE INDEPENDIENTE



2.4.3.-DEFINICIONES

SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Sistema convencional

Son sistemas con tuberías de grandes diámetros que permiten una gran flexibilidad en la operación del sistema, necesaria debida en muchos casos a la incertidumbre en los parámetros que definen el caudal: densidad de población y su estimación futura, a un sistema de mantenimiento inadecuado o insuficiente, que conlleva una mayor exigencia de las normas y por lo tanto, unos costos mayores.

Los sistemas de alcantarillados convencionales se clasifican así, según el tipo de agua que conduzcan:

Alcantarillado separado

Es aquel en el cual se independiza la evacuación de las aguas residuales y lluvias. Se tiene entonces:

– Alcantarillado sanitario

Es el sistema de recolección diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domésticas e industriales.

– Alcantarillado pluvial

Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

Alcantarillado combinado

Es un alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas lluvias.

Alcantarillado simplificado

Un sistema de alcantarillado sanitario simplificado se diseña con los mismos lineamientos de un alcantarillado convencional, pero teniendo en cuenta la posibilidad de reducir diámetros y disminuir distancias entre pozos a disponer de equipos de mejores equipos de mantenimiento.

El tipo de alcantarillado que se ha de usar depende de las características de tamaño, topografía y con condiciones económicas del proyecto. Por ejemplo, en algunas localidades pequeñas, con determinadas condiciones topográficas, se podría pensar en un sistema de alcantarillado sanitario inicial, dejando correr las aguas lluvias por las calzadas de las calles. La anterior condición permite aplazar la construcción del

sistema de alcantarillado pluvial hasta que el problema de aguas lluvias sea de alguna consideración.

Unir las aguas residuales con las aguas lluvias, es decir, un alcantarillado combinado, es una solución económica inicial desde el punto de vista de la recolección, pero no lo será tanto cuando se piense en la solución global de saneamiento que incluye la planta de tratamiento de aguas residuales, ya que este caudal combinado es muy variable en cantidad y calidad, lo cual genera perjuicios en los procesos de tratamiento.

Se debe procurar entonces, hasta donde sea posible, una solución separada al problema de la conducción de las aguas residuales y aguas lluvias.

CLASIFICACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Laterales o iniciales. Reciben únicamente los desagües provenientes de los domicilios.

Secundarias. Reciben el caudal de dos o más tuberías iniciales.

Colector secundario. Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.

Colector principal. Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.

Emisario final. Conduce todo el caudal de aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar.

Interceptor. Es un colector colocado paralelamente a un río o canal.

Bibliografía:

Autor: Ricardo Alfredo López Cualla 2da Edición

Tema: Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados

DIÁMETROS MÍNIMOS

Para el alcantarillado sanitario, se estima que el diámetro mínimo para la tubería secundaria o principal es de 200mm (diámetro interior).

Para el alcantarillado pluvial o combinado, el diámetro mínimo para la tubería es de 250mm (diámetro interior).

Para acometidas en general se recomienda un diámetro mínimo de 150mm.

Sin embargo siempre quedara a criterio de la institución regente el estimar el diámetro mínimo que el calculista deberá considerar como una condición obligatoria.

TIPOS DE TUBERÍAS

Básicamente por costos se utilizan tuberías de hormigón simple u hormigón armado, con uniones de mortero y tubería de PVC, con uniones elastoméricas. En casos especiales se utiliza tuberías de acero o hierro fundido. Antes de seleccionar el tipo de tubería debe analizarse las cartillas técnicas de la misma y verificar las bondades de la misma, esto le permitirá tener una visión clara de las propiedades de la tubería de ser seleccionada y sus características hidráulicas y mecánicas.

NORMA INEN 1590

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS TUBERÍAS DE HORMIGÓN SIMPLE TIPO MACHO

CAMPANA

Tubería de hormigón simple clase I					
Diámetro nominal interno (mm)	Espesor de pared (mm)	Diámetro externo (mm)	Longitud del tubo (mm)	Longitud útil del tubo (mm)	Resistencia mínima a la rotura KN/m
150	22	194	1050	1000	29
200	22	244	1050	1000	29
250	25	300	1065	1000	29
300	35	370	1065	1000	33
350	37	424	1065	1000	37
400	42	484	1065	1000	40
450	50	550	1070	1000	44
500	53	606	1070	1000	46
600	75	750	1070	1000	52,50

Tubería de hormigón simple clase II					
Diámetro nominal interno (mm)	Espesor de pared (mm)	Diámetro externo (mm)	Longitud del tubo (mm)	Longitud útil del tubo (mm)	Resistencia mínima a la rotura KN/m
150	30	210	1050	1000	35

200	30	260	1050	1000	35
250	40	330	1065	1000	35
300	50	400	1065	1000	38
350	50	450	1065	1000	40
400	50	500	1065	1000	44
450	60	570	1070	1000	48
500	60	620	1070	1000	50
600	85	770	1070	1000	64

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

OTROS ELEMENTOS DE ALCANTARILLADOS

La red del alcantarillado, a demás de los colectores o tuberías, está constituida por otras estructuras hidráulicas diseñadas para permitir el correcto funcionamiento del sistema. entre otras, se pueden mencionar las siguientes:

- Pozos de inspección.
- Cámaras de caída.
- Aliviaderos frontales o laterales
- Sifones invertidos.
- Sumideros y rejillas.
- Conexiones domiciliarias.

Diámetro del pozo según el diámetro de la tubería de salida

Diámetro de la tubería de salida	Diámetro del pozo
(200 - 600) mm	1,20 m
(660 - 760) mm	1,50 m
(800 - 900) mm	1,80 m

PARÁMETROS DE DISEÑO

INTRODUCCIÓN

El complemento a un buen trabajo de campo (topográfico) , es asumir parámetros de diseño que reflejen las condiciones del sitio y necesidades reales de un proyecto , valores sub dimensionados , corresponden a subestimar un proyecto , reflejándose en secciones que no permitan un flujo óptimo , mientras que valores sobre dimensionados dan resultados de secciones muy costosos que encarecen los proyectos sin necesidad .

Buscar el equilibrio , es la característica que el calculista debe asumir , siempre en base a los requerimientos de la entidad regente del proyecto , sin perder la visión profesional . Más allá de justificar la aplicación de los parámetros de diseño , debe encontrarse la solución a las necesidades inmediatas a corto plazo , proyectar soluciones creíbles y posibles a mediano plazo y buscar soluciones definitivas a largo plazo .

Nunca debe perderse la visión que debe darse al proyecto , buscando alternativas propositivas , no únicamente sobre la condición actual de la planimetría vial del sitio

, por lo contrario ampliar soluciones sobre planificaciones viales futuras o usos de suelos expectantes a mediano y largo plazo , siempre que abarque el periodo ideal de funcionamiento sanitario .

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

NORMAS GENERALES DE DISEÑO PARA ALCANTARILLADOS

Las normas que se describen a continuación se aplican a todo alcantarillado sanitario, pluvial o combinado, de tipo convencional. La mayor parte de las normas citadas corresponden al “Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico” (RAS, 2000). Es posible que algunos proyectos tengan que cumplir exigencias mayores, dependiendo de la naturaleza del mismo y de la norma exigida por la entidad prestadora del servicio.

Localización de tuberías

El trazado de la red de colectores debe seguir la disposición topográfica de las calles. En algunos casos se permite que puedan trazarse por los andenes, especialmente en los alcantarillados y pequeñas agrupaciones de viviendas.

Se debe dar prioridad a la protección del sistema de acueducto en razón del riesgo de contaminación del agua potable con el agua residual. Las tuberías del alcantarillado sanitario y del acueducto deberán estar localizadas en costados opuestos de la calzada.

La cota clave de cualquier sistema de alcantarillado debe estar por debajo de la cota de batea de la tubería de acueducto, cumpliéndose con las distancias verticales y horizontales mínimas, que en términos generales son de 0,3m y 1,0m respectivamente. El cruce de tuberías debe estudiarse cuidadosamente y en caso de no poder cumplir con la distancia vertical mínima, se debe dar la protección adecuada a la red del acueducto.

La profundidad de las tuberías de la red del alcantarillado debe ser tal que permita el desagüe por gravedad de las conexiones domiciliarias. Se deben evaluar las interferencias con otras tuberías de servicios públicos que, en determinados casos, limitan la pendiente de la red del alcantarillado.

Bibliografía:

Autor: Ricardo Alfredo López Cualla 2da Edición

Tema: Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados

Levantamiento topográfico

Las entidades regentes de este tipo de proyectos solicitan del calculista el levantamiento topográfico del área del proyecto (area actual + área proyección), tanto para la fase preliminar, como para el estudio definitivo. La planimetría deberá ser en escala 1:1000 y de una escala vertical 1:100 o 1:50. Siendo admitido a juicio por la entidad competente, el aprovechamiento o complementación de planos levantados para otras finalidades. El levantamiento se realizara tomando en cuenta las especificaciones propias de la entidad regente para levantamientos topográficos.

Actualmente se cuenta con una serie de software disponibles en el mercado, cuya ayuda es indispensable para la obtención de una planimetría lo más real posible y que refleje la realidad del sitio. Además son capaces de ofrecer una ayuda al diseño hidráulico, acortando el tiempo de ejecución de los estudios.

Todo software arroja valores de diseño, en concordancia con los valores de ingreso. El trabajo de campo topográfico, será la clave del éxito para que los resultados sean valido o rechazados, exigiendo al equipo de campo su profesionalismo y al calculista la visión y criterio de aceptación.

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

Profundidad mínima a la clave de la tubería

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

Bibliografía:

Autor: Ricardo Alfredo López Cualla 2da Edición

Tema: Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados

PERIODO DE DISEÑO

Es el intervalo de tiempo en que un proyecto de alcantarillado desarrolla su máxima capacidad de funcionamiento y depende de la vida útil de los componentes de un sistema de alcantarillado y del periodo que tarda en cristalizarse la misma.

El periodo de diseño de un proyecto nunca podrá ser menor a 20 años.

$$\text{Periodo de diseño} = \text{vida útil} + (\text{inicio construcción})$$

VALORES DE PERIODO DE DISEÑO

En función de la población

Población (hab)	Periodo (años)
1000 – 15000	15
15001 – 50000	15 – 20
>50001	30

En función de los componentes

Componentes y/o equipos	Periodo (años)
Tuberías principales y secundarias	20 – 30
Colectores, emisarios	30 – 50
Equipos mecánicos	5 – 10
Equipos eléctricos	10 – 15

Equipos con combustión	5 - 10
------------------------	--------

POBLACIÓN DE DISEÑO

La población será determinada mediante el estudio demográfico del sitio del proyecto o mediante la correlación con un sitio que disponga de datos, y tenga semejanza determinística con el sitio en el estudio.

Se tomara en cuéntalos métodos tradicionales, según las siguientes expresiones:

- Crecimiento aritmético $P_f = P_a + ixt$
- Crecimiento geométrico $P_f = P_a (1+i)^t$
- Crecimiento exponencial $P_f = P_a \times e^{(ixt)}$

Donde:

P_a = Población inicial

P_f = Población final

t = Periodo de tiempo considerado (años)

i = Tasa de crecimiento (decimal)

El cálculo de la población y su distribución espacial, debe ser realizada sobre la base de datos censales e información local y regional, tanto para el inicio, como para el final del periodo de diseño e igualmente la determinación de las densidades poblacionales en las zonas de ocupación homogénea, siguiendo las categorías:

- Residencial
- Comercial
- Industrial
- publica

$$D_{pob} = \frac{\text{Poblacion}}{\text{Area proyecto}}$$

Donde:

D_{pob} = Densidad poblacional

La determinación de la tendencia poblacional, siempre ha sido un capítulo especial y de orden multidisciplinario, lo que ha llevado a perfeccionar los métodos de cálculo, sin embargo, si no se dispone de datos, los resultados tendrán una dispersión, que deberá ser corregida por el calculista para evitar extrapolaciones inadecuadas.

La tasa de crecimiento, será siempre obtenida de los datos censales, de preferencia del lugar del proyecto o de lugares cercanos con características similares (geográficas, económicas, sociales, etc.). En todo caso se recomienda que dicho valor no sea inferior al 1%. En caso de tener un valor promedio negativo, tendrá que analizar las tendencias poblacionales del lugar (natalidad, defunción, inmigración, y emigración) y recomendar que la extrapolación sea con valor mínimo del 1%.

POBLACIÓN FLOTANTE

Se entenderá como flotación flotante, aquella cuya permanencia en un lugar, sea ocasional durante el día, sin embargo, de que su contribución de caudal sanitario es significativa, por ejemplo. Unidades educativas, Complejos recreacionales o Entidades de carácter público , etc.

La densidad poblacional será superior al promedio obtenido en áreas circundantes, por lo cual debe personalizar para cada área, donde se ubique una población flotante, contabilizado el 15% de habitantes como población permanentes.

CAUDAL DE DISEÑO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO

CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO

El caudal medio diario actual nos permitirá verificar el funcionamiento hidráulico a su capacidad de auto limpieza inicial, es decir, para la condición actual, mientras que el caudal medio diario futuro, permitirá el dimensionamiento de las unidades sanitarias.

El caudal medio diario sanitario o denominado caudal domestico, será producto del consumo del caudal de agua potable utilizado en las actividades domesticas, comerciales o institucionales, menos el volumen de pérdidas. Este valor se tabula como un coeficiente de retorno "C" que varía entre el 60% al 80%.

$$Q_{m\text{ds}} = C \times Q_{m\text{d}}(\text{A.P.})$$

Dónde:

Qmds = Caudal medio diario sanitario (lt/s)

C = Coeficiente de retorno (60% - 80%)

Qmd(A.P.)= Caudal medio diario de agua potable (lt/s)

CAUDAL INSTANTÁNEO

Es el caudal medio diario sanitario multiplicado por un factor de mayoración (punta) "M" y cuyo valor varía de acuerdo al criterio del autor de la formula.

Este factor de mayoración nos transformara al caudal medio diario, como caudal máximo horario.

$$Q_i = M \times Q_{mds}$$

Dónde:

Qmds = Caudal medio diario sanitario (lt/s)

M = Coeficiente de mayoración = Qmax / Qmedio

HARMON

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

$$2 \leq M \leq 3.8$$

Donde:

P = Población en miles

BABIT

$$M = \frac{5}{P^{0.2}}$$

POPEL

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}}$$

Normas Ex IEOS

Población (miles)	Coficiente "M"
< 5	2.4 – 2
5 – 10	2 – 1.85
10 – 50	1.85 – 1.6
50 – 250	1.6 – 1.33
> 250	1.33

Las normas Ex IEOS, contemplan, que en caso de que el caudal medio no sobrepase los 4lt/s, se podrá asumir un coeficiente de mayor ración $M = 4$.

CAUDAL POR INFILTRACIÓN

El caudal por infiltración será determinado considerando básicamente la variación del nivel freático sobre la solera de la tubería de alcantarillado; su recarga natural por el accionar de las precipitaciones y filtración a la zanja en base a su permeabilidad del suelo circundante.

A esto debe añadirse el tipo de tubería y el sistema de unión, que para el caso local, se utiliza tubería de hormigón simple o armado o tubería de PVC, con uniones de mortero de cemento o pegante y uniones elastoméricas (caucho).

$$Q_{inf} = I \times L$$

Dónde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración (lt/s)

I = Valor de infiltración (1/m, 1/km)

L = Longitud de la tubería (m,km)

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

VALORES DE INFILTRACIÓN

Este aporte puede expresarse por metro de tubería o por su equivalente en hectáreas de área drenada.

Solo tuberías de H.S

Para tuberías existentes

$10\text{Ha} \leq \text{Área} \leq 5000\text{Ha}$

$Q_{inf} = 67.34 A^{-0.1425}$

Para tuberías nuevas

$40.5\text{Ha} \leq \text{Área} \leq 5000\text{Ha}$

$Q_{inf} = 42.51 A^{-0.3}$

Dónde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración (m³/Ha/d)

A = Área de drenaje (Ha)

CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS.

Este caudal por conexiones erradas o ilícitas, se refiere al incremento de volumen por aporte pluviométrico en las viviendas, a través de las rejillas de piso.

$Q_e = (5\% - 10\%)Q_i$

Bibliografía:

Normas Ex IEOS

CAUDAL DE DISEÑO.

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

Caudal de diseño (Q_d), será la suma de los caudales instantáneo (Q_i) + caudal por infiltración (Q_{inf}) + caudal por conexiones erradas (Q_e).

CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Las actividades necesarias para la elaboración de un proyecto de alcantarillado son:

- Cuantificación de caudales, con la determinación de las áreas e aportación
- Trazado de las tuberías de acuerdo a la condición topográfica de las vías.
- Dimensionamiento de las estructuras de conducción.

- Obras de arte complementaria.

ÁREAS DE APORTACIÓN

Se comprende como al área tributaria entre pozos, aportan caudal sanitario del lado derecho, como del lado izquierdo, dependiendo de la topografía del lugar

Debe analizarse que el area de aportación, genere el caudal sanitario que sea recolectada por la tubería indicada en la zona de la calzada, de no ser posible, debería considerarse el aporte hacia una tubería indicada en un punto bajo (calzada inferior). Recuerde que la tubería de alcantarillado siempre trabajara a gravedad a superficie libre.

TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

El flujo a través de conductos circulares se debe asumir con un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal, como vertical.
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- El control del remanso provocado por las contribuciones del caudal, será controlado aguas abajo, para mantener la velocidad.

- No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tubería, que implique destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.

La red de alcantarillado debe ser colocada en el lado opuesto a la red de agua potable, es decir, en el LADO SUR – OESTE, de la calzada y manteniendo una altura inferior a la tubería de agua potable.

POZOS DE REVISIÓN

Son estructuras sanitarias de forma circular, por lo general que permiten flexionar o cambiar de dirección la red de alcantarillado. También nos permite el mantenimiento de la red mediante la inspección hacia el interior.

Están contruidos de hormigón simple u hormigón armado, dependiendo de la altura y sección del pozo, porque permiten dar rigidez y soportar cargas de transito, sin que existe destrucción del mismo. En la parte superior se encuentra una tapa y cerco a nivel de calzada, fabricado de material de hierro fundido u hormigón armado, que permiten el ingreso hacia el interior.

La distancia máxima depende exclusivamente del diámetro de la tubería. Considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos de revisión no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

Los pozos deberán ubicarse de tal manera que evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñaran tapas herméticas especiales que

impidan la entrada de la escorrentía superficial. La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6m.

LONGITUDES MÁXIMAS ENTRE POZOS

Diámetros	Máxima distancia entre pozos
$\Phi \leq 350\text{mm}$	100m
$40\text{mm} \leq \Phi \leq 800\text{mm}$	150m
$\Phi \geq 800\text{mm}$	200m

DIÁMETROS RECOMENDADOS PARA POZOS DE REVISIÓN

Diámetro de la tubería (mm)	Diámetro del pozo (m)
≤ 550	0,9
> 550	Diseño especial

DIÁMETRO MÍNIMO

El diámetro interior mínimo aceptado por varias entidades es de 200mm. Es importante indicar la dirección del flujo y la diagramación general tanto de las tuberías secundarias como de las tuberías principales.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS

El análisis hidráulico de las tuberías, será a gravedad, a superficie libre, pudiendo expresarse la ecuación de Bernoulli, de la siguiente manera:

$$E_t = \frac{v^2}{2g} + Z_1$$

Dónde:

E_t = Energía total

V = Velocidad (m/s)

$V^2/2g$ = Energía cinética

Z_1 = Energía potencial

Si consideramos que el análisis se lo realiza en un tramo, entre pozos, cuya sección de tubería se mantiene constante, la energía total producida por el movimiento de una masa líquida, básicamente, estará en función de la diferencia topográfica.

$$E_t = Z_1 - Z_2$$

Partimos de la fórmula de **CHEZY**, para la condición hidráulica.

$$V = C\sqrt{R \times S}$$

Dónde:

R = Radio hidráulico (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

C = Coeficiente de rugosidad, que pueda quedar expresada en función del radio hidráulico (Manning).

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

Por lo tanto para el cálculo de la velocidad se empleara la formula de Manning, cuya expresión es:

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

Dónde:

n = Coeficiente de rugosidad de Manning, cuyos valores se pueden asumir de la siguiente tabla:

VALORES DE COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING, PARA DIFERENTES TIPOS CONDUCTOS.

Tipo de conducto	Intervalo del valor de “n”	Valor de “n” recomendado
Tubería de hormigón simple	0.012 – 0.015	0.013
Tubería de plástico o PVC corrugada		0.013
Tubería de termoplástica de interior liso o PVC		0.010
Colectores y tuberías de hormigón armado, fundido en sitio	0.013 – 0.015	0.015
Ladrillo	0.014 – 0.019	0.016
Mampostería de piedra	0.017 – 0.020	0.018
Tubería de acero corrugado	0.024 – 0.027	0.026
Canal en tierra sin revestir	0.025 – 0.040	0.033
Canal en roca sin revestir	0.030 – 0.045	0.038
Canal revestido con hormigón	0.013 – 0.015	0.015
Túnel enroca sin revestir	0.025 – 0.016	0.033
Túnel revestido con hormigón	0.014 – 0.016	0.015

Consideramos dos escenarios dentro de la conducción. La primera referida a la conducción a tubo lleno y la segunda a tubería parcialmente llena.

Conducción a tubería llena

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$P = \pi D$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = D/4$$

Dónde:

A = Área mojada (m²)

D = Diámetro interior (m)

P = Perímetro mojado (m)

R = Radio hidráulico (m)

VELOCIDADES ADMISIBLES

VELOCIDAD MÍNIMA

Debe garantizar el acarreo del material, y evitar la sedimentación los mismos. En promedio se estima que dicho valor oscile en 0.60m/s en cualquier año del periodo de diseño, sin embargo se admite los siguientes valores de velocidad mínima.

Vmin a tubo lleno = 0,90m/s

Vmin a tubo parcialmente lleno = 0,40m/s

VELOCIDAD MÁXIMA

Debe limitar el flujo erosivo, que pueda crear problemas abrasivos, como también la destrucción de las juntas, aplicando fugas y socavaciones de la solera de la zanja de confinamiento de la tubería.

Material	Velocidad máxima(m/s)
Hormigón simple:	
Unión con cemento	2
Unión elastomérica	3.5 - 4
Asbesto cemento	4.5 – 5
PVC	4.5

VARIACIÓN DE CAUDALES

CAUDAL MÍNIMO

Se estima de dos a tres veces menores que el Qmds y generalmente se produce en la noche, ocasionando sedimentación.

CAUDAL MÁXIMO

Incluye ingreso de aguas lluvias por conexiones erradas y alcanzan un promedio del 50% a 60% de la capacidad e la tubería.

CAUDAL MÁXIMO FUTURO

Se estima igual a dos veces el caudal máximo presente.

Conjugando las condiciones de flujo, se puede asumir lo siguiente:

- Caudal medio diario = 50% del caudal máximo diario
- Caudal máximo presente = 50% del caudal máximo futuro
- Caudal máximo futuro = 60% de capacidad de tubería

Bibliografía:

Autor: M.sc. Ing. Dilon Moya Medina

Tema: Metodología de diseño del drenaje urbano

CALCULO HIDRÁULICO DE LA TUBERÍA

Los colectores de cualquier tipo de alcantarillado convencional se diseñan para trabajar a flujo libre por gravedad. Solo en algunos puntos específicos, tales como sifones invertidos, se permite el flujo a presión. Sin embargo es factible el diseño de alcantarillados no convencionales, que trabajen a presión con ciertas restricciones, como el pre tratamiento de las aguas residuales que han de verterse al sistema de alcantarillado.

CAUDAL DE DISEÑO

El caudal de aguas residuales de una población está compuesto por los siguientes aportes:

- Aguas residuales domesticas
- Aguas residuales industriales, comerciales e institucionales
- Aguas de infiltración
- Conexiones erradas

CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

El punto de partida para la cuantificación de este aporte es el caudal medio diario, el cual se define como la contribución durante un periodo de 24 horas, obtenida como el promedio durante un año. Cuando no se dispone de datos de aportes de aguas residuales, lo cual es usual en la mayor parte de los casos, se debe cuantificar este aporte con base en el consumo de agua potable obtenido del diseño del acueducto. El resultado final es un caudal lt/seg * ha para la población en general o para cada zona del estudio de planeación de la población.

El aporte medio diario para cada una de las zonas se puede expresar en función del área servida y sus características como:

$$Q = \frac{CR * C * D * A}{86400}$$

Alternativamente, se puede definir el caudal en función del número de habitantes servidos por el alcantarillado:

$$Q = \frac{CR * C * P}{86400}$$

Donde:

Q= caudal medio de aguas residuales domésticas, lt/seg.

CR= coeficiente de retorno.

C= consumo neto de agua potable, lt/ hab * dia.

D= densidad de población de la zona, hab/hect.

A= área de drenaje de la zona, hect.

P= número de hab de la zona.

Bibliografía:

Autor: Ricardo Alfredo López Cualla 2da Edición

Tema: Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillados

2.5.- HIPÓTESIS

Sera necesario evacuar las aguas residuales para mejorar la condición de vida de los pobladores de la comunidad Ishcayacu, cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.

2.5.1 UNIDADES DE OBSERVACIÓN O DE ANÁLISIS

Diseño del proyecto del alcantarillado sanitario en la comunidad Ishcayacu con una población de 350 Hab , datos otorgados por la municipalidad cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.

2.6- SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES

2.6.1.- Variable Independiente

Las aguas residuales y pluviales

2.6.2.- Variable Dependiente

Mejoramiento sanitario

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.-MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.- ENFOQUE INVESTIGATIVO

La presente investigación requiere de un estudio y análisis cualitativo, con esta investigación se lograra evaluar la calidad de vida de los moradores del sector y así no se contaminaran los ríos del sector y sus afluentes.

El proyecto de investigación tiene un enfoque de carácter técnico, legal y social, por lo que se trata de detectar los errores involuntarios que se cometen en momento de la ejecución de la obra del alcantarillado sanitario comunidad Ishcayacu, cantón Santa Clara.

De igual manera se realizará un estudio cuantitativo para lo cual tendremos que efectuarlo mediante encuestas a los habitantes del sector en el cual se va a realizar el proyecto, ya que mediante esto se podrá conocer si están de acuerdo con la realización del alcantarillado sanitario.

3.2.- MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACION

Los tipos de investigación son: de campo, bibliográfica.

Los tipos de investigación a ser utilizados en la presente investigación tienen las siguientes características:

- **INVESTIGACION DE CAMPO:** Es el estudio sistemático de los hechos en el lugar donde ocurren los acontecimientos la cual permitirá recolectar datos específicos y necesarios para el desarrollo de la investigación.

- **INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA:** Tiene el propósito de conocer y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualización y criterios de diversos autores sobre un tema determinado.

3.3.- NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Los niveles de investigación a ser utilizados para la realización de este proyecto serán: exploratorios, descriptivos y explicativos.

- **Los estudios explorativos.-** Es acercarse al problema a través de la investigación .
- **Estudios descriptivos.-** Buscan especificar las propiedades más importantes de un fenómeno sometido a análisis.
- **Los estudios explicativos.-** mediante el dialogo con los habitantes del sector se tratara de conocer las causas por la que no se realizaba el mejoramiento del alcantarillado.

3.4.-POBLACION Y MUESTRA

3.4.1.- POBLACION

Para ésta investigación el universo lo constituyen los habitantes de la comunidad Ishcayacu que cuentan aproximadamente con 350 moradores.

MUESTRA	NUMERO(N)	PORCENTAJE
Usuarios	350	100%

3.4.2.- MUESTRA

Para calcular la muestra de los habitantes de la comunidad Ishcayacu se determina mediante la siguiente fórmula:

$$x = \frac{m}{e^2(m - 1) + 1}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

m = universo

e = error admisible (6%)

$$n = \frac{350}{0.06^2(350 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{350}{0.06^2(350 - 1) + 1}$$

$$n = 155$$

Se pudo obtener el tamaño de la muestra con un total de 155 habitantes la comunidad Ishcayacu para lo cual se aplicara las técnicas y sus respectivos instrumentos.

MUESTRA	NUMERO(N)	PORCENTAJE
Usuarios	155	100%

3.4.3.- TIPO DE MUESTRA

Para determinar el tipo de muestra se utiliza el estratificado uniforme de la siguiente forma:

$$f = \frac{n}{N}$$
$$f = \frac{155}{350}$$
$$f = 0,44$$

3.5.- OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Las aguas residuales y pluviales

TABLA III.1 Operacionalización de la variable independiente

CONCEPTO	CATEGORÍAS DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Aguas Residuales:	Desechos Domésticos	Personas que habitan en la comunidad Ishcayacu	1-100 100-500 500-1000	Técnicas: -Estimación Utilizando población y dotación
	Tratamiento aguas negras	Es necesario para evitar contaminación.		Observación: Cuadernos de apuntes

Aguas pluviales :	Aguas de lluvias	Son aguas producidas por las precipitaciones	0-5 mm precipitación 5-10mm precipitación 10-20mm precipitación	Observación: Cuadernos de apuntes
--------------------------	------------------	--	---	--------------------------------------

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Para el mejoramiento sanitario del sector

TABLA III.2 Operacionalización de la variable dependiente

CONCEPTO	CATEGORÍAS DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
----------	-------------------------	-------------	-------	----------------------------

<p>La salubridad , trata de afrentar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas y a la protección del medio ambiente .</p>	<p>Salubridad</p> <p>Protección del Medio Ambiente</p>	<p>-Higiene -Salud -Calidad de vida</p> <p>-Agua -Aire -Tierra -Paisajes -Ecologia</p>	<p>¿Què salubridad existe en la comunidad Ishcayu?</p> <p>¿Què componentes son necesarios para proteger el medio ambiente?</p>	<p>Entrevistas Encuestas</p> <p>Entrevistas Encuestas</p>
---	--	--	--	---

3.6.- PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Así mismo para realizar el trabajo de investigación se podrá realizar la observación directa porque el investigador se pone en contacto personal con el objeto de estudio.

También la observación participante debido a que el investigador comparte la vida del grupo humano estudiado por él, lo que permite recoger la información “desde adentro”.

La observación estructurada porque se planifica en todos los aspectos específicos, cuyos datos se registran con precisión. La observación de campo porque se estudian los hechos en el ambiente natural en que se producen.

De igual manera se deberá entrevistar a las personas encargadas del departamento de planificación y proyectos del Municipio de la ciudad de Santa Clara que están encargadas del estudio para servicios básicos.

PREGUNTAS BASICAS

EXPLICACIONES

1.- ¿Para qué ?

Para estudiar y diseñar un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial en la comunidad Ishcayacu y el mejoramiento sanitario del sector .

2.- ¿ Cuáles son las poblaciones?

La población en general de la comunidad Ishcayacu que va a ser beneficiada .

3.- ¿Quién ?

Diego León S.

4.- ¿Cuándo ?

Abril del 2011

5.- ¿Dónde ?	En la comunidad Ishcayacu, cantón Pastaza, provincia de Pastaza
6.- ¿Frecuencia de Aplicación ?	Viviendas 20 . Población de la comunidad Ishcayacu 350 Hab.
7.- ¿Qué técnicas de recolección ?	Encuestas
8.-¿Con que instrumentos ?	Cuestionario

3.7.- PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

3.7.1.- PRESENTACION DE DATOS

- Se realizara una revisión Crítica de la información recogida.
- Se podrá graficar, representar los resultados mediante gráficos estadísticos.
- Estudio estadístico de datos para la presentación de resultados.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

3.7.2.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

- Se colocará junto a los gráficos unas líneas con el análisis e interpretación del mismo, en función de los objetivos que se tiene y de la hipótesis o de la propuesta que se va a incluir.

- Se hará un análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y la hipótesis.

- Interpretación de los resultados con el apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente.

- Comprobación de la hipótesis: Será necesario evacuar las aguas residuales para mejorar la condición de vida de los pobladores de la comunidad Ishcayacu, cantón Santa Clara, provincia de Pastaza.

- Establecimiento de Conclusiones y Recomendaciones.

3.8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

3.8.1 PREGUNTA 1

1.- ¿ Cree usted que es conveniente la readecuación y conducción de las aguas servidas y pluviales mediante un sistema de alcantarillado en el sector? .

TABLA III.4 Resultados Pregunta N° 1

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
SI	155	0
NO	0	100
TOTAL	155	100

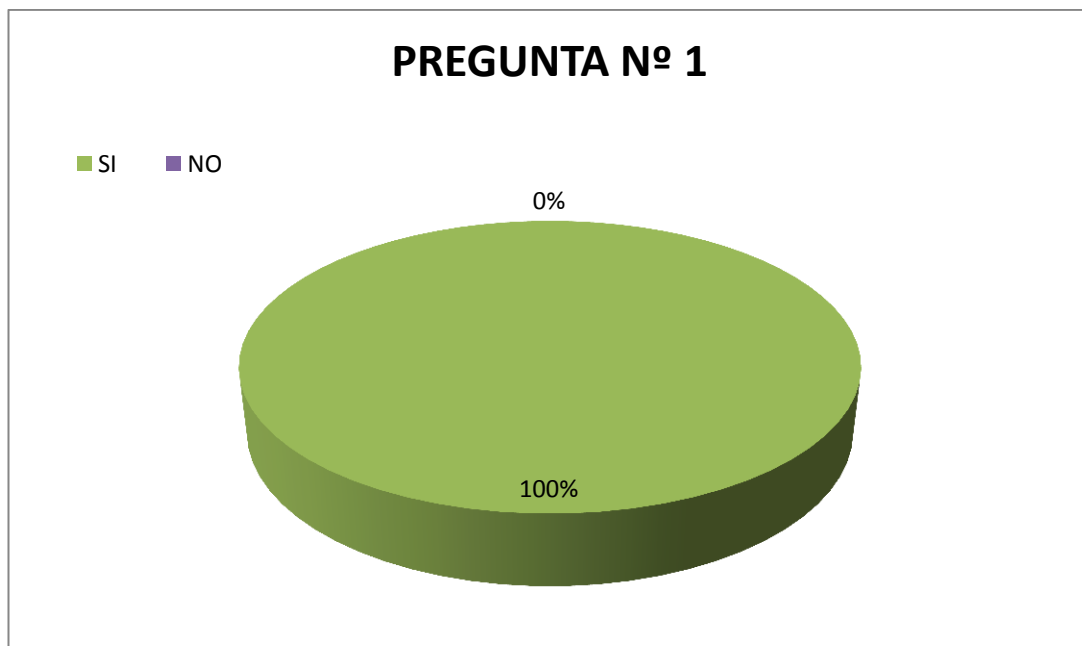


GRAFICO III .1 RESULTADOS PREGUNTA N° 1

3.8.2 PREGUNTA 2

2.- Si se construyera este sistema de alcantarillado sanitario y pluvial disminuiría la contaminación ambiental por las aguas servidas del sector.

TABLA III.5 Resultados Pregunta N° 2

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
SI	100	64.52
NO	55	35.48
TOTAL	155	100

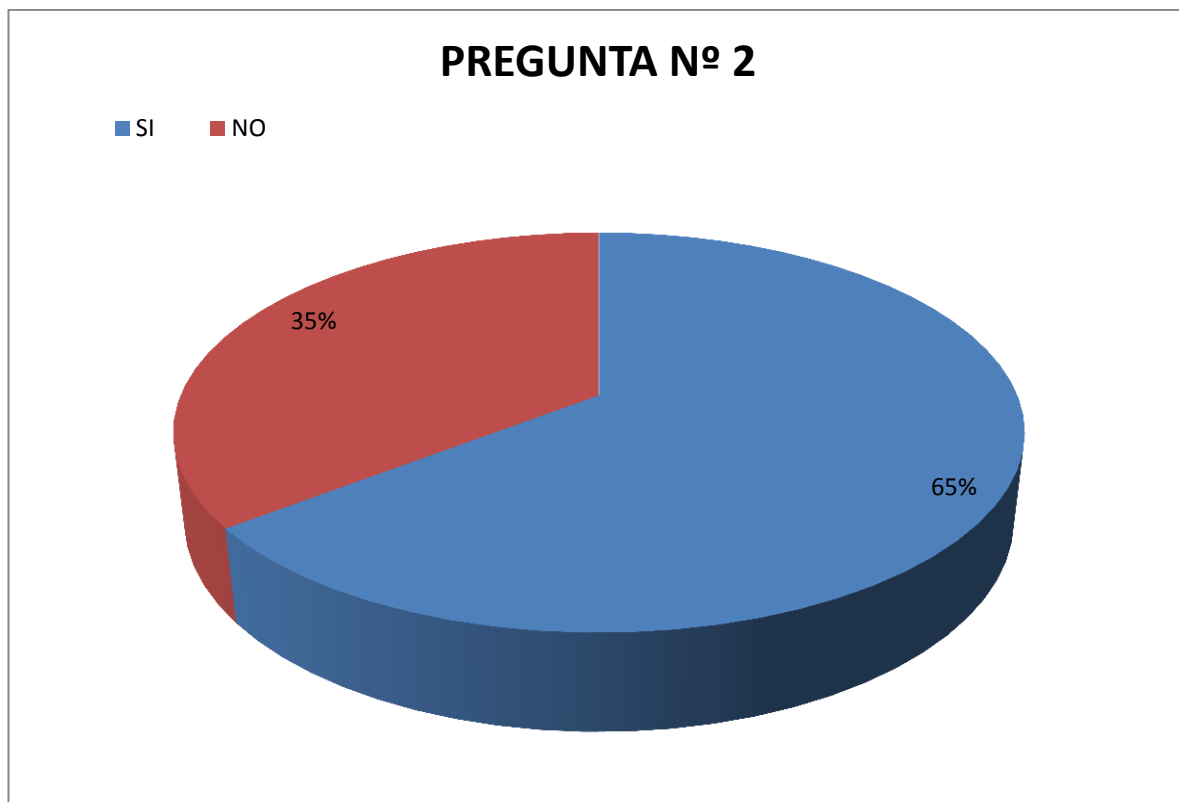


GRAFICO III .2 RESULTADOS PREGUNTA N° 2

3.8.3 PREGUNTA 3

3.- ¿Sabia usted que las aguas servidas son causales de enfermedades si no son recolectadas y tratadas adecuadamente ?

TABLA III.6 Resultados Pregunta N° 3

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
SI	63	40.64

NO	55	59.36
TOTAL	155	100

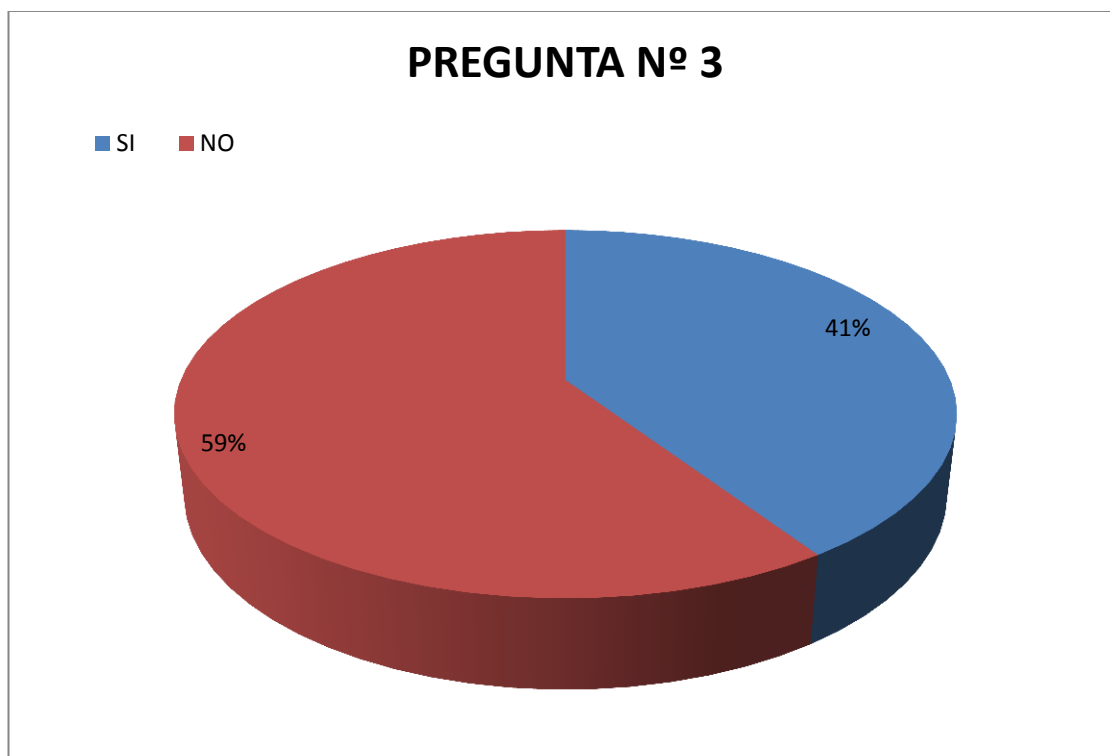


GRAFICO III .3 RESULTADOS PREGUNTA N° 3

3.8.4 PREGUNTA 4

4.- Considera usted que las aguas servidas luego de su recolección , deberían tener un sistema de tratamiento para su descarga directa al efluente (rio).

TABLA III.7 Resultados Pregunta N° 4

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
SI	86	55.48
NO	69	44.52
TOTAL	155	100

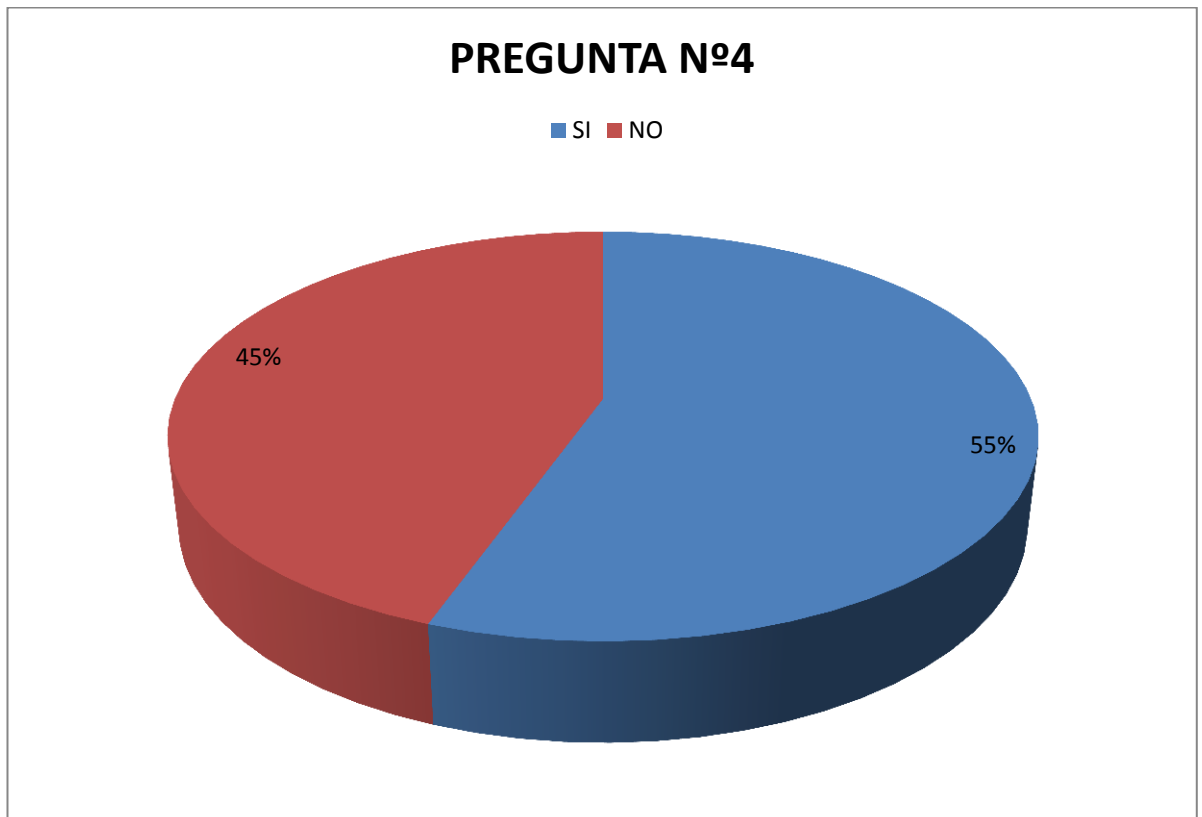


GRAFICO III .4 RESULTADOS PREGUNTA N° 4

3.8.5 PREGUNTA 5

5.- Piensa usted que la realización de este proyecto tiene gran importancia para el mejoramiento sanitario del sector .

TABLA III.8 Resultados Pregunta Nº 5

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
SI	155	100
NO	0	0
TOTAL	155	100

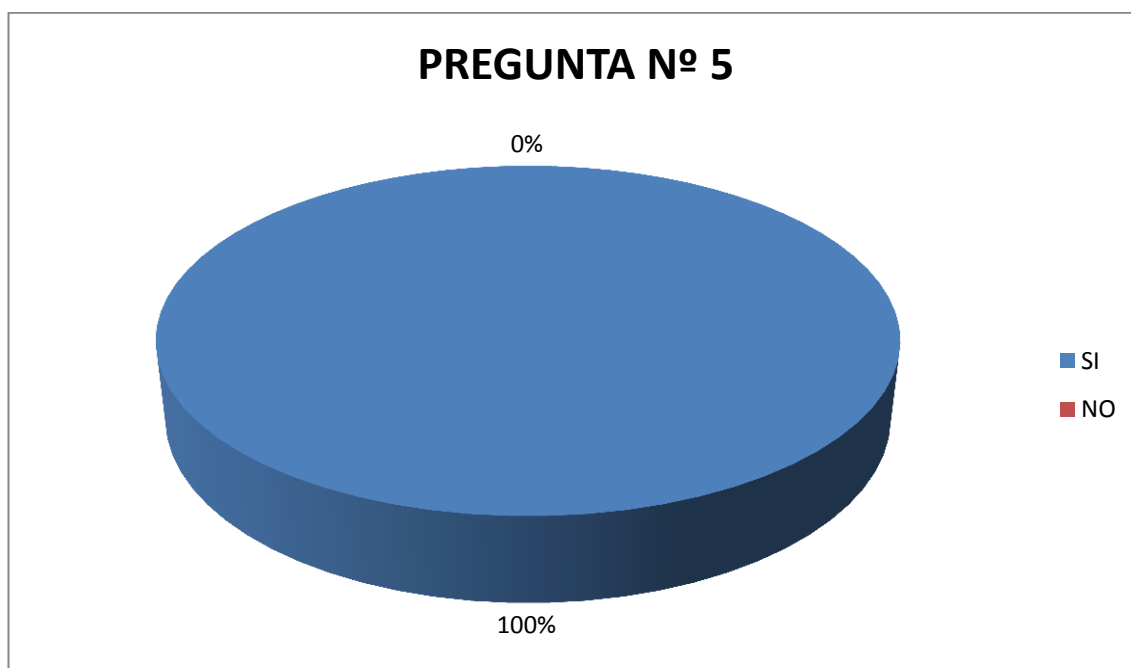


GRAFICO III .5 RESULTADOS PREGUNTA Nº 5

3.8.6 PREGUNTA 6

6.- Apoyaría usted a las autoridades que inviertan mas en infraestructura para el mejoramiento sanitario .

TABLA III.9 Resultados Pregunta N° 6

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
SI	111	71.61
NO	44	28.39
TOTAL	155	100

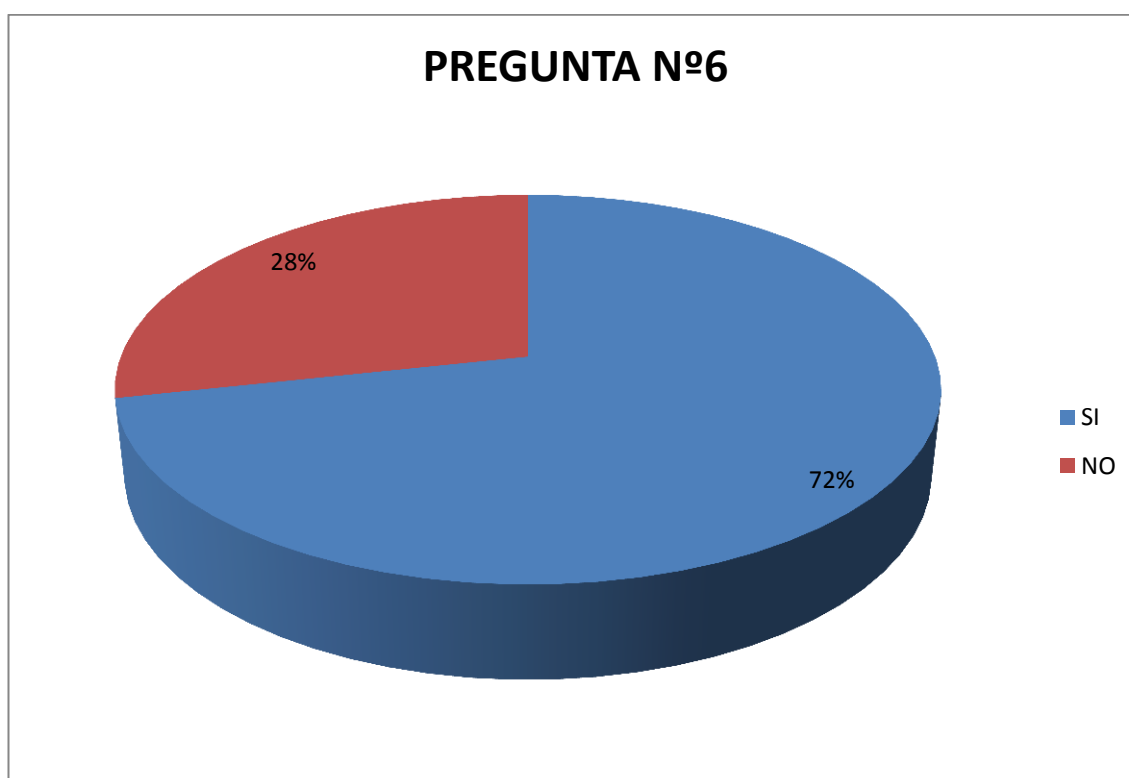


GRAFICO III .6 RESULTADOS PREGUNTA Nº 6

PREGUNTA 7

7.- De que forma apoyaría usted para el mejoramiento sanitario o en el sector.

TABLA III.10 Resultados Pregunta Nº 7

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
ECONOMICAMENTE	8	5.16
PARTICIPACION PERSONAL EN MINGAS	140	90.32
OTROS	7	4.52
TOTAL	155	100

PREGUNTA N° 7

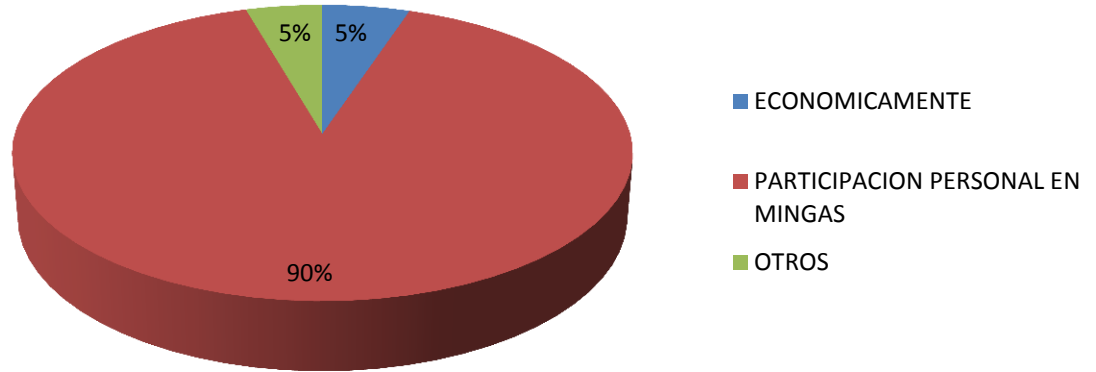


GRAFICO III .6 RESULTADOS PREGUNTA N° 7

3.8.7 PREGUNTA 8

8,. De que forma cree usted que le beneficiaria al sector de el mejoramiento sanitario .

TABLA III.10 Resultados Pregunta N° 8

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
MEDIO AMBIENTE	30	19.35
COMERCIO	5	3.22
TURISMO	45	29.03

SALUBRIDAD	75	48.4
TOTAL	155	100

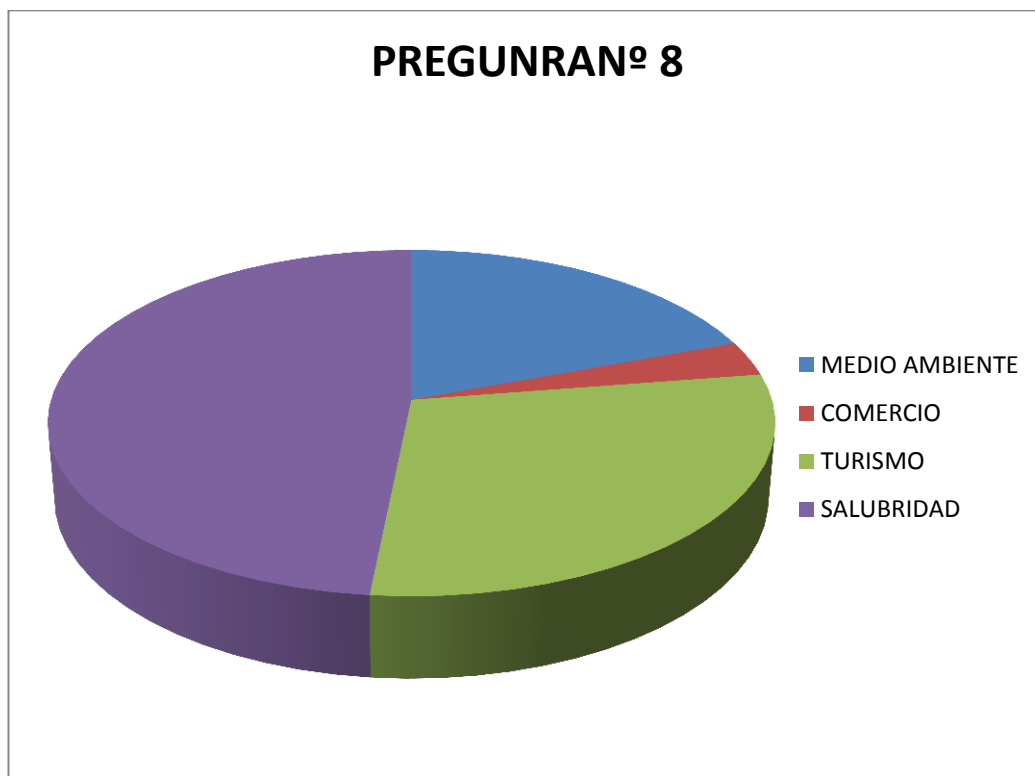


GRAFICO III .6 RESULTADOS PREGUNTA Nº 8

3.9.-VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se ha verificado que la hipótesis propuesta es verdadera ya que evacuando las aguas residuales mediante un tratamiento adecuado se puede garantizar que no va a existir contaminación de los afluentes cercanos al proyecto y se va a dar un desarrollo en la población. Basándose fundamentalmente en el cumplimiento de

todas las especificaciones generales como también las especificaciones técnicas, propuestas por el investigador.

Para un buen diseño es indispensable la visita de campo. De esta manera, se podrán confrontar los planes con el terreno e identificar mejor el área de estudio y sus alrededores para determinar el tipo de topografía que presenta el sector.

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

4.1.- RECURSOS

4.1.1.- RECURSOS INSTITUCIONALES

El Municipio de la ciudad de Santa Clara facilitará de datos específicos que se a de utilizar en el proyecto como: localización de la comunidad Ishcayacu , numero de habitantes , área , estudios topográficos

La Universidad Técnica de Ambato otorgara un director de tesis.

4.1.1.- RECURSOS HUMANOS

- Director de tesis: el cual podrá guiar y solventar inquietudes referentes al tema de investigación.
- Secretaria: se encargara de recibir los papeles referentes a la investigación.
- Encuestadores: que serán las personas encargadas de efectuar las encuestas a los pobladores de la comunidad Ishcayacu, cantón Santa Clara.
- Ayudantes: servirán para dar apoyo a los encuestadores.

Para este tipo de recurso, tendremos la colaboración de personal que trabaja ya sea en el departamento de obras públicas, planificación así como también de las diferentes personas que servirán de ayuda para el proyecto.

4.1.3.- RECURSOS MATERIALES

Los diversos materiales que tendremos a disposición serán:

- Material de oficina
- Transporte
- Equipos informáticos
- Equipos topográficos

4.1.4.- FINANCIAMIENTO

4.1.4.1.- PRESUPUESTO

RUBROS DE GASTOS	GASTOS (\$)
1.-Compra de Materiales de Escritorio	100.00
2.-Recoleccion de la información	200.00
3.- Equipo topográfico	100.00
4.- Encuestadores	100.00
5.- Transporte	50.00
6.-Material Bibliográfico	100.00
7.-Transcripcion y Empastado del	70.00
TOTAL	720.00 dólares

4.1.4.2.- FINANCIAMIENTO

Para la realización del proyecto el interesado en la investigación será el encargado de cubrir los gastos que se presenten en el transcurso de la misma.

CAPITULO V

5.- CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES.

- La comunidad de Ishcayacu del cantón Santa Clara tiene una grave carencia de servicios básicos como es el alcantarillado sanitario.
- El sistema de alcantarillado existente se encuentra colapsado creando insalubridad y afectando la calidad de vida de los habitantes de la comunidad Ishcayacu del cantón Santa Clara.
- Existe una falta de atención de las autoridades del municipio de Santa Clara hacia la comunidad de Ishcayacu .
- La presencia de las aguas servidas en los terrenos del sector están ocasionando una contaminación en los suelos y ríos .
- En vista de todos estos problemas detectados en la comunidad de Ishcayacu del cantón Santa Clara se ve urgente un rediseño de la red de alcantarillado sanitario y pluvial.

5.2.- RECOMENDACIONES

- Realizar el diseño de la red de alcantarillado sanitario y pluvial de la comunidad Ishcayacu del cantón Santa Clara.
- Es muy necesario tomar en cuenta para el diseño ampliar la cobertura del servicio hacia barrios.
- Se debe socializar el proyecto con autoridades interesadas del municipio como el alcalde y los concejales y los beneficiarios de la comunidad.
- Efectuar campañas de orientación y concientización , sobre el impacto ambiental que producen las aguas servidas sin su debido tratamiento.

CAPITULO VI.

PROPUESTA

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE ISHCAYACU, CANTON SANTA CLARA, PROVINCIA DE PASTAZA .

6.1.- DATOS INFORMATIVOS

PERSONA EJECUTORA : Diego Fernando León Sanabria

BENEFICIARIOS : Habitantes de la comunidad de Ishcayacu

UBICACIÓN : Comunidad de Ishcayacu, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza

TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN :

Febrero del 2011 – Agosto del 2011.

EQUIPO TECNICO PROPUESTO : Diego Fernando León Sanabria

6.1.1.CANTON SANTA CLARA

El cantón Santa Clara se ubica en el oriente del país teniendo como límites los siguientes :

6.1.2 SECTOR DE ISHCAYACU

El sector de Ishcayacu esta ubicado en el cantón Santa Clara aproximadamente a unos 30km , el ingreso al mismo se lo realiza por la vía que conduce al Tena por, la zona de estudio tiene una área aproximada de 3.96 Ha , teniendo un clima cálido debido a las características topográficas de la zona .

6.1.2.1 ASPECTOS SOCIO – ECONOMICOS DEL SECTOR DE ISHCAYACU

La comunidad de Ishcayacu por estar en un sector suburbano , es una zona tranquila de aire campestre , donde sus ingresos son producto del trabajo de la tierra y la ganadería en especial el ganado vacuno y porcino , el primero es el mas preponderante del que se deriva la producción de leche .

6.1.2.2. SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR DE ISHCAYACU

La situación de los servicios e infraestructura básicos en el sector de Ishcayacu es la siguiente:

Agua : el suministro de agua para la comunidad de Ishcayacu se los realiza a través de una red independiente y cabe indicar que es agua entubada ; la captación se lo realiza desde el rio aguas arriba y que abastece a la zona en estudio y a sectores aledaños ; esta a cargo el Municipio de Santa Clara la misma que opera y mantiene básicamente este sistema .

Energía Eléctrica : De este servicio básico como es la energía eléctrica se benefician todas las personas que habitan en este sector . Cabe indicar que el tendido de la red eléctrica cubre las vías principales y aledañas de una forma adecuada .

Teléfono : Según los resultados de las encuestas , no disponen de tal beneficio .

Sistema Vial : El acceso principal a la comunidad de Ishcayacu es lastrado así como las calles del sector ; la ausencia de una red de alcantarillado ha hecho que el progreso del mismo se vea retrasado.

Transporte : El servicio de transporte con el que cuenta este sector de Ishcayacu es la cooperativa centinela que es de tipo urbano , inicia en el centro de Santa Clara y termina su recorrido en el centro de la comunidad de Ishcayacu .

6.1.2.3 POBLACION :

El sector de Ishcayacu cuenta actualmente con una población de 350 habitantes información compartida por el departamento de obras publicas del Municipio de Santa Clara . Con este antecedente se podrá conocer el crecimiento real de los habitantes del sector en el tiempo que se estime y obtener además datos adicionales para cálculos

futuros ; se debe indicar que esta información de la población sirvió para establecer el tamaño de la muestra para la aplicación de las encuestas necesarias para la recopilación de información .

6.1.3. ASPECTOS DEMOGRAFICOS

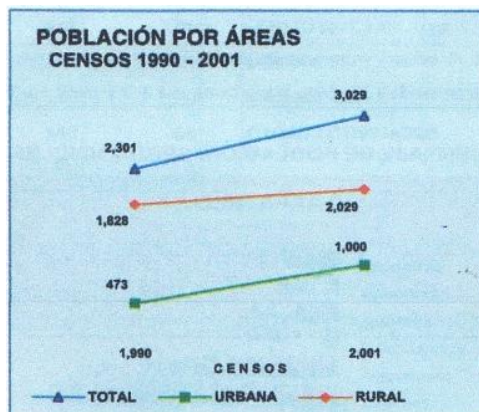
El cantón de Santa Clara según el censo del 2001 , representa el 4,9% del total de la Provincia de Pastaza con los censos de población y vivienda , para el periodo censal 1990 - 2001 tiene un ritmo de 2,5% anual de índice de crecimiento .



PASTAZA: POBLACIÓN POR SEXO, TASAS DE CRECIMIENTO E ÍNDICE DE MASCULINIDAD, SEGÚN CANTONES. CENSO 2001								
CANTONES	POBLACIÓN						IM (H/M)*100	Cantón/Prov. %
	TOTAL	TCA %	HOMBRES	%	MUJERES	%		
TOTAL PROVINCIA	61.779	3,6	31.988	51,8	29.791	48,2	107,4	100,0
PASTAZA	45.512	3,9	23.294	51,2	22.218	48,8	104,8	73,7
MERA	8.088	2,8	4.329	53,5	3.759	46,5	115,2	13,1
SANTA CLARA	3.029	2,5	1.617	53,4	1.412	46,6	114,5	4,9
ARAJUNO	5.150	3,3	2.748	53,4	2.402	46,6	114,4	8,3

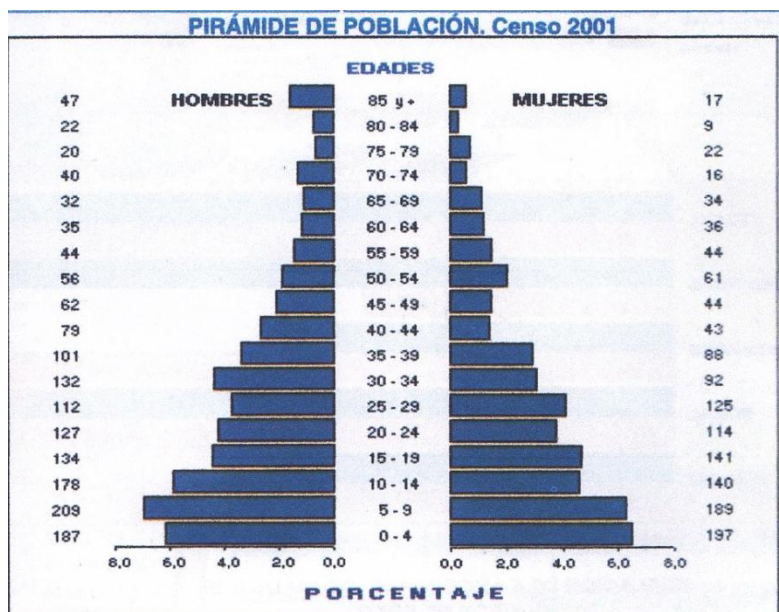
TCA = Tasa de Crecimiento Anual del período 1990 - 2001
 Cantón Pastaza = 73,7 % de la población de la provincia.

IM = Índice de Masculinidad
 H = Hombres M = Mujeres

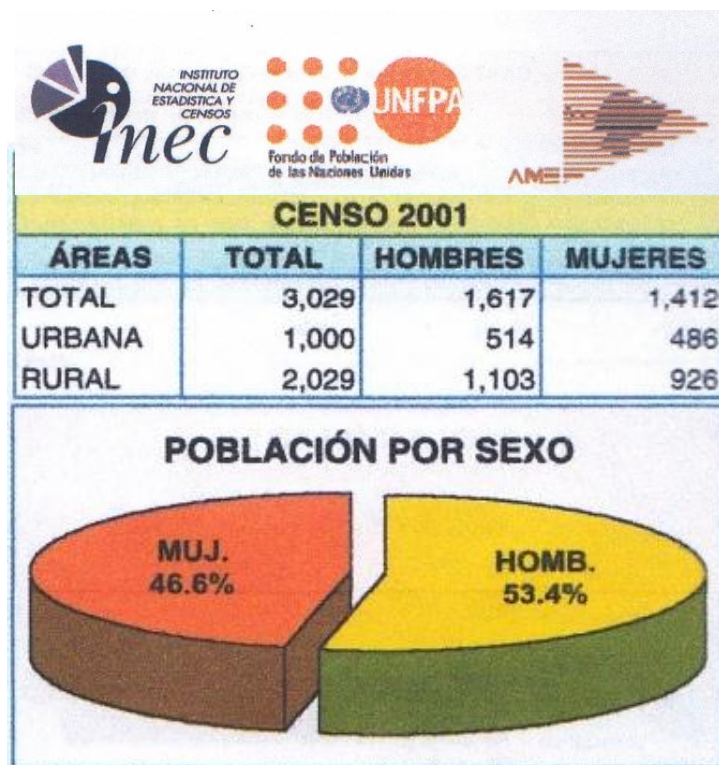


DATOS DE CENSOS POBLACIONAL (INEC)		
AÑO CENSAL	POBLACIÓN	INDICE DE CRECIMIENT
1990	2301	2.5%
2001	3029	

El 67% reside en el Área Rural ; se caracteriza por ser una población joven ya que el 45,4% son menores de 20 años , según se pueda observar en la pirámide de población por edades de sexo .



La población de acuerdo al sexo , las mujeres constituyen el 46.4% y los hombres 53,4%.



6.1.3.1. INDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para el calculo del índice porcentual de crecimiento poblacional existen tres métodos comunes usados de los que se pueden obtener resultados confiables , dependiendo del criterio del calculista .

Para el calculo del índice porcentual de crecimiento poblacional existen tres métodos comúnmente usados de los que se pueden obtener resultados confiables , dependiendo del criterio del calculista .

METODO ARITMETICO

Considerado como el mas simple de los métodos debido a su planteamiento , considera un crecimiento lineal y constante de la población , en el que se considera que la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma para cada unidad de tiempo .

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n}$$

Siendo :

n = Periodo de tiempo .

r = Razón o tasa de crecimiento .

Pf = Dato de población del Cantón Santa Clara (2001) Censo de Población INEC

Pa = Dato de población del Cantón Santa Clara (1990) Censo de Población INEC

Para el caso nuestro tenemos :

n = 11 años

r = ?

Pf = 3029

Pa = 2301

$$r = \left(\frac{\frac{3029}{2301} - 1}{11} \right) \times 100$$

$$r = 2.88 \%$$

METODO GEOMETRICO

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

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

n = 11 años

r = ?

Pf = 3029

Pa = 2301

$$r = \left(\left(\frac{3029}{2301} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 \right) \times 100$$

$$r = 2,53\%$$

METODO EXPONENCIAL

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

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n}$$

n = 11 años

r = ?

Pf = 3029

Pa = 2301

$$r = \left(\frac{\ln\left(\frac{3029}{2301}\right)}{11} \right) \times 100$$

r = 2,50%

Los datos que se han obtenido por los tres métodos son validos pero el que coincide con el publicado en la siguiente tabla del INEC , es el del Metodo Exponencial.

CUADRO COMPARATIVO DE INDICE DE CRECIMIENTO	
METODO	PORCENTAJE
ARITMETICO	2.88 %

GEOMETRICO	2.53 %
EXPONENCIAL	2.50 %



PASTAZA: POBLACIÓN POR SEXO, TASAS DE CRECIMIENTO E ÍNDICE DE MASCULINIDAD, SEGÚN CANTONES. CENSO 2001								
CANTONES	POBLACIÓN						IM (H/M)*100	Cantón/Prov. %
	TOTAL	TCA %	HOMBRES	%	MUJERES	%		
TOTAL PROVINCIA	61.779	3,6	31.988	51,8	29.791	48,2	107,4	100,0
PASTAZA	45.512	3,9	23.294	51,2	22.218	48,8	104,8	73,7
MERA	8.088	2,8	4.329	53,5	3.759	46,5	115,2	13,1
SANTA CLARA	3.029	2.5	1.617	53,4	1.412	46,6	114,5	4,9
ARAJUNO	5.150	3,3	2.748	53,4	2.402	46,6	114,4	8,3

TCA = Tasa de Crecimiento Anual del período 1990 - 2001 IM = Índice de Masculinidad

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Como preámbulo a la propuesta de la recolección y transporte de aguas servidas desde los diversos puntos en que se originan , se considero de vital importancia los resultados obtenidos en las secciones anteriores , los mismos que permitieron destacar la atención urgente que requiere la comunidad de Ishcayacu en cuanto se refiere a infraestructura sanitaria .

Esta propuesta contiene la información necesaria que se requiere para la realización del presente proyecto y que es un aporte como una solución viable a esta problemática.

6.3 JUSTIFICACION

La oportuna realización de este proyecto es elemental , dadas las circunstancias actuales en las que se realiza una correcta evacuación de las aguas servidas , siendo claro el efecto contaminante sobre los recursos medio ambientales agua , suelo y aire . Los resultados de las encuestas realizadas en el sector han hecho que el proyecto una base sustentada , los mismos que han resaltado la ausencia total de cualquier tipo de infraestructura sanitaria que permita la correcta evacuación de las aguas servidas en el sector .

Dentro de esta perspectiva se ha palpado la necesidad y requerimiento de los habitantes del sector , estando absolutamente justificada la propuesta realizada en el presente proyecto ; es así que el alcantarillado sanitario que se esta promoviendo es un sistema por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales para disminuir la insalubridad dando una solución a este inconveniente de sanidad.

6.4 OBJETIVOS.

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario adecuado que responda al los requerimientos de los habitantes de la comunidad de Ishcayacu del cantón de Santa Clara basándose en la información de campo obtenidos y en el procesamiento de los mismos , de tal forma que se logre obtener un sistema seguro y eficiente que permita no solo disminuir la contaminación ambiental sino el desarrollo del mismo .

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar información de datos referentes a la comunidad de Ishcayacu mediante las técnicas e instrumentos de investigación , para determinar la factibilidad de realización del proyecto.
- Realizar el levantamiento topográfico de la zona para definir el trazado mas apropiado del proyecto.
- Realización de planos referentes al diseño a redes , presupuestos y cronograma de trabajo de proyecto.

6.5 ANALISIS DE FACTIVILIDAD

Antes de iniciar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario , se deberá tener un buen conocimiento del área donde se pretende implantar el sistema , tomando en cuenta todas sus potencialidades y limitaciones . Los estudios básicos deben incluir no solamente aspectos relacionados a la parte técnica de las obras , como la topografía , tipo de suelo , drenaje , sino también aspectos socio-económicos y culturales , como el nivel de ingresos , consumo de agua , demanda por los servicios , etc.

La mejor elección como la alternativa mas apropiada para la comunidad de Ishcayacu del cantón Santa Clara es un a red de alcantarillado sanitario el mismo que se dirige a la planta de tratamiento de aguas servidas de la comunidad mismo , y de esta manera

se corresponda a las necesidades de insalubridad de la comunidad y por ende disminuir la contaminación del cauce natural ; de esta manera queda indicado que es un proyecto factible para su realización .

6.6. FUNDAMENTACIÓN

6.6.1. ALCANTARILLADO SANITARIO

Con lo que respecta al sector de la comunidad de Ishcayacu se aplicado un sistema de alcantarillado sanitario , el mismo que evacuará las aguas servidas domésticas provenientes de la viviendas de la zona por una red pública , continuando a un emisario final las cuales recogen estas aguas para hasta finalizar en la planta de tratamiento de Aguas Servidas de la ciudad de Latacunga .

De la misma manera nos hemos basado en las Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos EX IEOS , 1986.

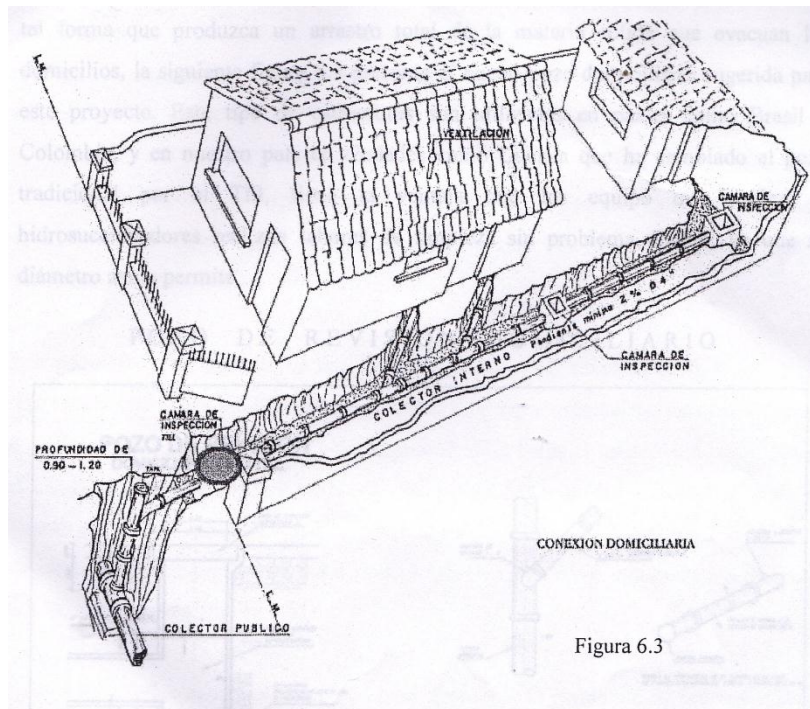


Figura 6.3

6.6.2 TRAZADO DE LA RED DE TUBERÍAS

A pesar de que existen unas guías pero no son reglas generales , el trazado de la red de alcantarillado que se efectuó para el diseño fue de acuerdo a las condiciones topográficas de la zona .

6.6.3 ESTRUCTURA SANITARIA .

6.6.3.1 POZOS DE VISITA.

Los pozos de revisión se colocarán al inicio de los tramos de cabecera , en los cambios de pendiente , dirección y sección de tuberías .

De revisión se adopta lo que se recomienda en el documento “ Normas de estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes “ del EX IEOS :

“ La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm ; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm ; y ; 200 m para diámetros mayores que 800 mm “ .

6.6.4 PERIODO DE DISEÑO

Es el tiempo para el cual un proyecto va a funcionar en una forma conveniente y adecuada sin que requiera obras adicionales . El diseño de un alcantarillado se basa para condiciones futuras , por tal razón un parámetro importante es la población futura del sector a servir , en consecuencia se ha estimado un periodo de diseño para este proyecto de 25 años de vida útil ; la selección del período de diseño se baso también en :

- La capacidad económica nacional , local y las condiciones particulares del sistema .
- La vida útil de los materiales a emplearse en el sistema de alcantarillado sanitario del sector .

COMPONENTE	VIDA UTIL (Años)
Tubería P.V.C.	20 – 30
POZOS	10 – 25

6.6.5 POBLACIÓN DE DISEÑO

Teniendo como antecedentes la población actual del sector de la comunidad de Ishcayacu $P_a = 350$ Hab. , y el índice de crecimiento poblacional para el cantón de Santa Clara ($r = 2,5\%$) , valor que fue demostrado en secciones anteriores y que coincide con respecto al INEC del Cantón Santa Clara , es un valor sugerido por el área técnica del Municipio del Cantón de Santa Clara para el cálculo de las poblaciones futuras , las mismas que serán calculadas por los siguientes métodos :

6.6.5.1 METODO ARITMÉTICO

El calculo de población futura a partir de la tasa de crecimiento , se lo ejecuta con la siguiente fórmula estadística :

$$Pf = Pa(1 + r(tf - ta))$$

r = Razón o tasa de crecimiento poblacional para el canton

P_f = Población futura al año 2035.

P_a = Población Actual de la Comunidad de Ishcayacu año 2011 .

t_f = Año para el que se calcula la proyección .

t_a = Año en el que se realiza la proyección .

Siendo para nuestro caso .

$r = 2,50\%$

$P_a = 350$ hab.

$t_f = 2036$

$P_f = ?$

$t_a = 2011$

$$Pf' = 350(1 + 0,025 (2036 - 2011))$$

$P_f = 569$ hab.

6.6.5.2 METODO GEOMETRICO

El calculo de la población futura por este método se los realiza con la siguientes formulas estadísticas .

$$Pa = Pa(1+r)^{(tf-ta)}$$

r = 2,50%

Pa = 350 hab.

tf = 2036 2036

Pf = ?

ta = 2011

$$Pf = 350(1+0,025)^{(2036-2011)}$$

Pf = 649 hab.

6.6.5.3 MÉTODO EXPONENCIAL

El cálculo de la población futura por este método se lo realizaq con la siguiente fórmula estadística.

$$Pf = Pa * e^{r(tf-ta)}$$

r = 2,50%

Pa = 350 hab.

tf = 2036 2036

Pf = ?

ta = 2011

$$Pf = 350 * e^{0,025(2036-2011)}$$

Pf=654 hab.

A continuación se presenta el cuadro de datos (tabla) en donde se indica la evolución de la población según los tres métodos y con cada uno de los índices de crecimiento poblacional respectivamente calculados.

PROYECCION DE LA POBLACIÓN FUTURA DE LA COMUNIDAD DE ISHCAYACU			
AÑOS	METODOS		
	ARITMETICO r=2,88%	GEOMETRICO r=2,53%	EXPONENCIAL r=2,50%
2011	350	350	350
2012	360	359	359
2013	370	368	368
2014	381	377	377
2015	392	387	387
2016	403	397	396
2017	415	407	406
2018	427	417	417
2019	439	427	427
2020	452	438	438
2021	465	449	449
2022	478	461	460
2023	492	472	472
2024	506	484	483
2025	521	497	496
2026	536	509	508
2027	551	522	521

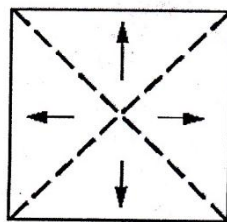
2028	567	535	534
2029	583	549	547
2030	600	563	561
2031	618	577	575
2032	635	591	590
2033	654	606	605
2034	672	622	620
2035	692	638	635
2036	712	649	654

6.6.6. DENSIDAD POBLACIONAL

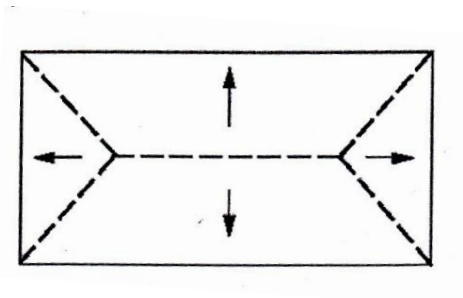
El cálculo de la densidad poblacional se lo realiza en función del número de habitantes por unidad de área ; para el diseño hidráulico este valor se lo calcula a partir del dato de población futura del periodo de diseño dividido para el área total .

6.6.7 ÁREAS DE APORTACIÓN

La división de las manzanas en áreas tributarias , se efectúa como se explica en los esquemas a continuación .



Si las manzanas son cuadradas o aproximadamente cuadradas aplicamos el modelo de la figura , se dividen en diagonales , teniendo como los lados los ejes de las calles que las circundan .



DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

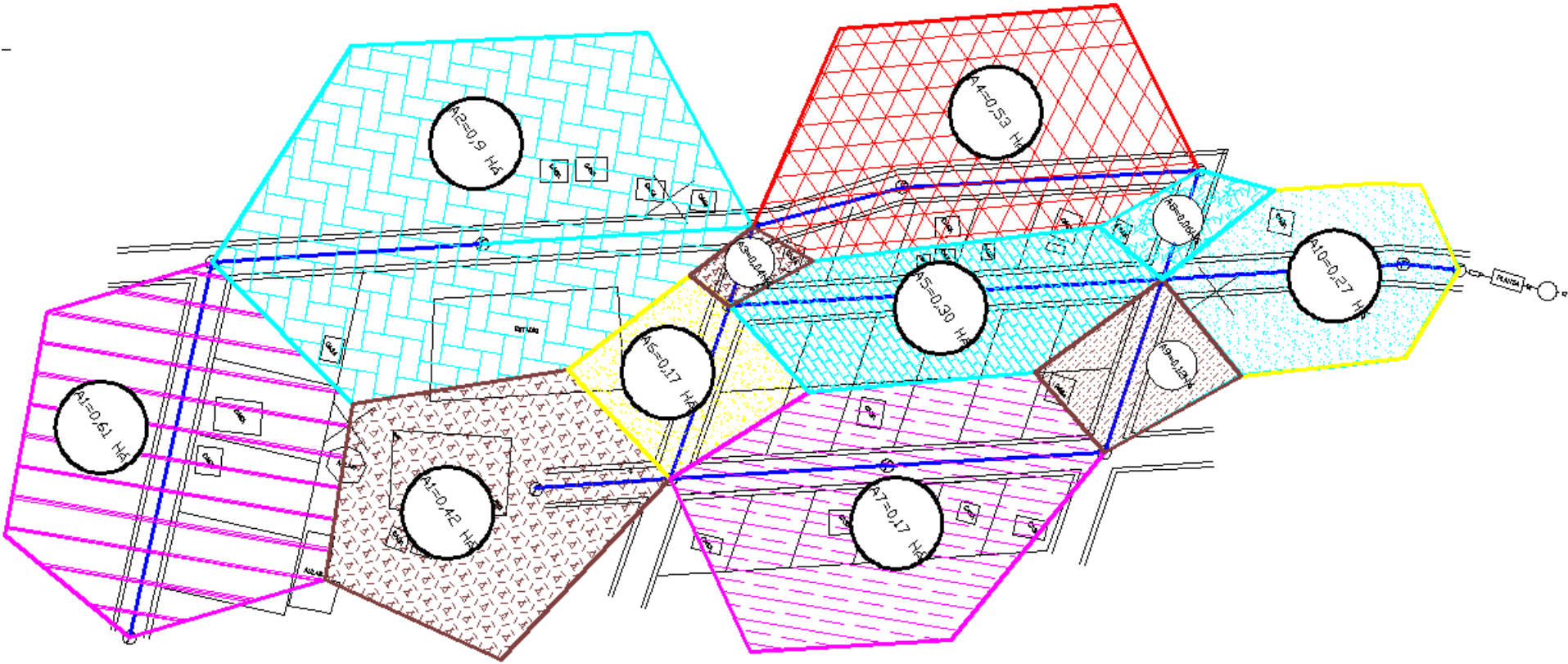
Es el número de habitantes por unidad de área que existirá en la zona de estudio, para esto se divide la población futura para el área de la zona en estudio.

$$\text{➤ } D_{p_F} = \frac{P_f}{\text{Área Estudio}} \quad \mathbf{F.7}$$

Con los datos de la población futura y el área de estudio, procedemos a calcular la densidad poblacional futura.

El área de estudio es de 3.96 ha, obtenidos de la sumatoria de áreas de aportación del Proyecto (En la Comunidad de Ishcayacu).

Levantamiento topográfico de la Comunidad de Ishcayacu



Sumatoria de las áreas de aportación del proyecto

$$A1 = 0.61 \text{ Ha}$$

$$A2 = 0.90 \text{ Ha}$$

$$A3 = 0.43 \text{ Ha}$$

$$A4 = 0.04 \text{ Ha}$$

$$A5 = 0.17 \text{ Ha}$$

$$A6 = 0.53 \text{ Ha}$$

$$A7 = 0.30 \text{ Ha}$$

$$A8 = 0.54 \text{ Ha}$$

$$A9 = 0.06 \text{ Ha}$$

$$A10 = 0.12 \text{ Ha}$$

$$A11 = 0.27 \text{ Ha}$$

Total = 3.96 Ha es área de estudio

Usando la formula F.7 obtenemos el siguiente valor de densidad poblacional futura.

$$Dp_F = \frac{P_f}{\text{Área Estudio}}$$

$$Dp_f = 654 \text{ hab}/3.96 \text{ ha}$$

$$\mathbf{Dp_f = 165 \text{ hab/ha}}$$

6.6.8 DOTACIONES

La dotación es el consumo diario de agua, que sirve para calcular los caudales de diseño.

El consumo de agua es en función de una serie de factores inherentes a la propiedad, localidad que se abastece y varía de una ciudad a otra, los principales factores que influyen en el consumo de agua son:

- Clima
- Nivel de vida
- Calidad del agua
- Costo del agua
- Presión en la red de distribución
- Consumo industrial, comercial, público.
- Perdidas en el sistema

TIPOS DE CONSUMO

En el abastecimiento de una localidad, deben ser consideradas varias formas de consumo de agua, que serían las siguientes:

- **Uso doméstico:** Descarga del inodoro, aseo corporal, cocina, bebida, lavado de ropa, riego de jardines y patios, limpieza en general.
- **Uso comercial:** Tiendas, bares restaurantes, estaciones de servicio.
- **Uso industrial:** Agua como materia prima, agua consumida en procedimiento industrial, agua utilizada para congelación.

- **Uso público:** Limpieza de vías públicas, riego de jardines públicos, fuentes y bebederos, limpieza de la red de alcantarillados sanitarios y de galerías de aguas pluviales.
- **Usos especiales:** Combate contra incendios, instalaciones deportivas, puertos y aeropuertos, terminales.
- **Pérdidas y desperdicios:** Perdidas en el conducto, perdidas en la depuración, perdidas en la red de distribución, perdidas domiciliarias.

Bibliografía: normas del CPE INEN5

6.6.9 DOTACION DE AGUA

Es el caudal de agua potable consumido diariamente en promedio por cada habitante, incluye los consumos domésticos, comercial industrial y público.

TABLA DE CONSUMO DE AGUA DE UN SECTOR DE LA CABECERA CANTONAL DEL PROYECTO

(Zona urbana que cuentan con datos)

Tabla 2 consumo de agua

DATOS DE CONSUMO DE AGUA	
2011	
MARZO	1455m ³
	1455000lt
ABRIL	1535m ³
	1535000lt
MAYO	1603m ³

	1603000lt
JUNIO	1387m ³
	1387000lt

Datos otorgados por la Municipalidad Del Cantón Santa Clara.

Ejemplo para el mes de Marzo

Número de casas

= 64 casas (sector) * 5 habitantes promedio por casa

= **320 habitantes.**

$$\frac{1455000\text{lt}}{\text{mes}} * \frac{1\text{mes}}{30\text{días}} * \frac{1}{320\text{hab}} = \mathbf{152 \text{ lt/hab/día (Mes de Marzo)}}$$

Datos Calculados	
datos 2011	lt/hab/día
Marzo	164
Abril	160
Mayo	167
Junio	145
Sumatoria	636
Promedio	159
Adoptado	160

6.6.10 DOTACIÓN MEDIA ACTUAL

Se refiere al consumo anual total previsto en un centro poblado dividido para la población abastecida y el número de días del año, es decir el volumen equivalente de agua usado por una persona en un día.

Bibliografía: apuntes de la materia de alcantarillado Ing. Dilon Moya

6.6.11 DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL

La dotación media diaria actual se la puede calcular por medio de la tabla de consumo de agua otorgada por el Cantón Santa Clara Tola, (ver tabla 2 de consumo de agua) cabecera cantonal de la comunidad de Ishcayacu , ya que en esta comunidad no cuentan con datos exactos de de consumo de agua.

6.6.12 DOTACIÓN FUTURA

La dotación futura se la obtiene usando la siguiente expresión:

$$Df = Da + (1 * n) \quad \mathbf{F.11}$$

Dónde:

Df = Dotación futura

Da = Dotación actual

n = Periodo de diseño

Bibliografía: apuntes de la materia de alcantarillado sanitario Ing. Dilon Moya

Para el cálculo de la dotación futura se usó la formula **F.11** Obteniendo el siguiente valor:

$$Df = Da + (1 * n)$$

$$Df = 160 + (1 * 25)$$

$$Df = 185 \text{ lt/hab/día}$$

6.6.13 DOTACIONES

El caudal para realizar un diseño de alcantarillado es:

6.6.14 CAUDALES DE AGUAS SERVIDAS

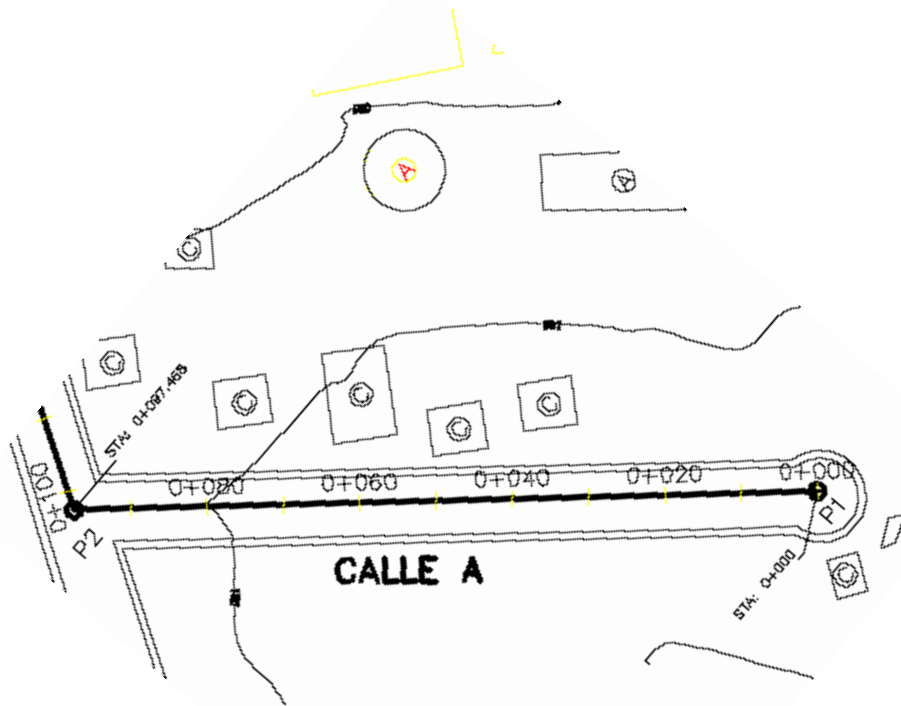
6.6.15 CAUDAL MEDIO DIARIO

Es el consumo medio diario y se lo obtiene con la siguiente expresión:

$$Q_{md} = \frac{Pf * Df}{86400} * \text{lt/sg} \quad \mathbf{F.12}$$

Bibliografía: apuntes de la materia de alcantarillado sanitario Ing. Dilon Moya

6.6.16 CÁLCULOS PARA LA CALLE A



Área de aportación = 0.61 Ha

$L = 97.47 \text{ m}$

$D_{pf} = 88 \text{ hab/ha}$

$P_f = \text{área} * D_{pf}$

$P_f = 0.61 \text{ Ha} * 165 \text{ Hab/Ha}$

$P_f = 101 \text{ Hab}$

Con la aplicación de la formula F.12 Se obtiene el siguiente valor de caudal medio diario

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86400} * \text{lt/sg}$$

$$Q_{md} = (101 \text{ Hab} * 185 \text{ lt/hab/dia}) / 86400$$

$$Q_{md} = 0.216 \text{ lt/seg}$$

CAUDAL MEDIO DIARIO SANITARIO (Q_{mds})

$$Q_{mds} = C * Q_{md} \quad \text{F.13}$$

Dónde:

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario

C = Coeficiente de retorno

Q_{md} = Caudal medio diario

COEFICIENTE DE RETORNO

Se lo puede adoptar de entre el 60 al 80 porciento

$$C = (60 - 80)\%$$

Adoptamos C = 70% promediado

Aplicando la formula **F.13** se obtiene el siguiente valor de caudal medio diario sanitario

$$Q_{mds} = C * Q_{md}$$

$$Q_{mds} = (70\%/100) * 0.216 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{mds} = 0.1514 \text{ lt/seg}$$

CAUDAL MAXIMO INSTANTÁNEO SANITARIO (Q_{maxs})

Coeficiente de punta (M)

El factor M puede variar de acuerdo a sus respectivos autores como pueden ser HARMON, BABIT, POPEL.

Para este proyecto tomaremos la fórmula de la norma de EX IEOS que es para caudales bajos.

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}}$$

La norma EX IEOS dice que en caso de que el Caudal medio no sobrepase los 4lt/seg se podrá asumir un coeficiente de mayoración **M= 4**.

$$Q_{maxs} = Q_{mds} * M$$

Dónde:

Q_{maxs} = Caudal máximo instantáneo sanitario

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario

M = Coeficiente de mayoración

$$Q_{maxs} = Q_{mds} * M$$

$$Q_{maxs} = 0.151 \text{ lt/seg} * 4$$

$$Q_{maxs} = \mathbf{0.604 \text{ lt/seg}}$$

Caudales de infiltración (Qinf)

Será determinado siguiendo los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático considerando el fondo del colector
- Permeabilidad del suelo y la cantidad de precipitación anual
- Dimensión, estado y tipo de alcantarillado
- Material de la tubería y tipo de unión

Tabla de valores de infiltración (EX IEOS)

Tipo de unión / Tipo de suelo	TUBO DE H.S		TUBO DE PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

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

Dónde:

Qinf = Caudal por infiltración

Ki = Taza de infiltración

L = Longitud del tramo

Para este proyecto se construirá con tubería de Hormigón Simple A/C , por lo cual el **Ki=0.0008** , ya que el nivel Freático es alto en la zona de estudio

$$Q_{inf} = K_i * L_{tramo\ c}$$

$$Q_{inf} = 0.0008 * 97.47$$

$$Q_{inf} = \mathbf{0.078\ It/seg}$$

CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS

Según la norma EX IEOS para condición rural se estimara como mínimo de 80lt/hab/día.

$$Q_e = (P_f * 80\text{lt/hab/día}) / 86400$$

$$Q_e = (101\ \text{Hab} * 80\text{lt/hab/día}) / 86400$$

$$Q_e = \mathbf{0.093\ It/s}$$

CAUDAL DE DISEÑO SANITARIO

Es el caudal sanitario de cada tramo con el que se va a diseñar el alcantarillado sanitario.

$$Q_{ds} = Q_{maxs} + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_{ds} = 0.604 + 0.078 + 0.093$$

$$Q_{ds} = \mathbf{0.775\ It/s}$$

DISEÑO SANITARIO

Pozo N°1

P1 cota terreno= 581.48 m.s.n.m

P1 profundidad de pozo = 1.5m

P2 cota proyecto = 597.98 m.s.n.m

Pozo N°2

P6 cota terreno= 580.35 m.s.n.m

P6 profundidad de pozo = 1.5m

P6 cota proyecto = 578.85 m.s.n.m

GRADIENTE HIDRÁULICA DEL PROYECTO (S)

CALLE C

$S = (\text{cota superior} - \text{cota inferior}) / \text{Longitud de calle}$

$$S = (580.35 - 578.85) / 97.47$$

$$S = 0.0116$$

$$S = 0.0252 * 100\%$$

$$S = 1.16\%$$

Qds acumulado = 0.78 lt/s

Diámetro calculado

$$D^{8/3} = \frac{Q \left(\frac{m^3}{s} \right)}{\left(\frac{0.312}{n} \right) / \left(S^{\frac{1}{2}} \right)}$$
$$D^{8/3} = \frac{0.78 * 10^{-3}}{\left(\frac{0.312}{0.010} \right) / \left(0.0116^{\frac{1}{2}} \right)}$$

$$D = 0.04327 \text{ m}$$

$$D = 43.27 \text{ mm}$$

DIÁMETRO ASUMIDO

D = 200mm

Es el diámetro mínimo para alcantarillado sanitario

CAUDAL TOTALMENTE LLENO (Qtll)

Parameter	Unit	Value
Flowrate	lps	45.9250
Slope	m/m	0.0116
Manning's n		0.0100
Depth of Flow	m	0.2000
Diameter	m	0.2000
Velocity	mps	1.4618
Area	m ²	0.0314
Perimeter	m	0.6283
Wetted Area	m ²	0.0314
Wetted Perimeter	m	0.6283
Hydraulic Radius	m	0.0500
Percent Full	%	100.0000

$$Q_{tll} = 45.93 \text{ lt/s}$$

$$V_{tll} = 1.46 \text{ m/s}$$

$$R_{tll} = 0.05 \text{ m}$$

Resultados obtenidos de la opción hidrology del programa Auto Cad Civil 3d Land Desktop 2009 aplicando los coeficientes de Manning para tuberías circulares.

$$Q_{tll} = \left(\frac{0.312}{n} * S^{\frac{1}{2}} \right) * D^{8/3}$$

$$Qtll = \left(\frac{0.312}{0.010} * 0.0116^{\frac{1}{2}} \right) * 0.200^{8/3}$$

$$Qtll = 45.96t/s$$

VELOCIDAD TOTALMENTE LLENA (Vtll)

$$Vtll = \frac{Qtll(\frac{m^3}{s})}{Area}$$

$$Vtll = \frac{45.96 * 10^{-3}}{\frac{\pi * 0.200^2}{4}}$$

$$Vtll = 1.45 \text{ m/s}$$

RADIO HIDRÁULICO TOTALMENTE LLENO (Rtll)

$$Rtll = \frac{D(mm)}{4}$$

$$Rtll = \frac{0.200}{4}$$

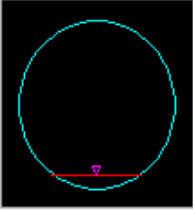
$$Rtll = 0.05mm$$

Velocidad parcialmente llena (V_{pl})

Solve For:

Flowrate	lps	<input type="text" value="0.7800"/>	
Slope	m/m	<input type="text" value="0.0116"/>	<input type="button" value="Select"/>
Manning's n		<input type="text" value="0.0100"/>	<input type="button" value="Select"/>
Depth of Flow	m	<input type="text" value="0.0181"/>	
Diameter	m	<input type="text" value="0.2000"/>	<input type="button" value="Select"/>

Pipe Shape: Circular



Velocity	mps	0.5510
Area	m ²	0.0314
Perimeter	m	0.6283
Wetted Area	m ²	0.0014
Wetted Perimeter	m	0.1223
Hydraulic Radius	m	0.0116
Percent Full	%	9.0658

V_{pl} = 0.55 m/s

R_{tl} = 0.0116 m

h efectiva = 18.1 mm

Resultados obtenidos de la opción hydrology del programa Auto Cad Civil 3d Land Desktop 2009 aplicando los coeficientes de Manning para tuberías circulares.

TENSIÓN TRACTIVA (T)

$$T = (\rho_{H_2O} * g * R * S) \geq 1Pa$$

Dónde:

T= Tensión Tractiva

ρ_{H_2O} = Peso específico del agua

g = Gravedad

R = Radio hidráulico

S = Gradiente hidráulica

Aplicando la ecuación de Tensión tractiva obtenemos:

$$T = \rho_{H_2O} * g * R * S$$

$$T = 1000\text{kg/m}^3 * 9.81\text{m/s}^2 * 0.0116\text{m} * 0.0116$$

$$T = \mathbf{1.31 Pa} \geq \mathbf{1 Pa OK}$$

ALCANTARILLADO SANITARIO

Datos
 Area del proyecto = 3.96 Há
 Dpobf = 88 Hab/Há
 Da = 160.00 Lr/Hab/día
 n = 25.00 años

Pf = 654.00 Hab
 Df = 185.00 Lr/Hab/día

CALLE	Pozo	Longitud m	Area de Aportación Ha	Densidad Poblacional hab/ha	poblacion Futura hab	C	Destacion Futura Lr/hab/día	Qmáx l/s	M	Qmaxo l/s	K1	Qinf		Qe		Qda	
												l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
CALLE A	P1	97.47	0.61	165	101	0.700	185.000	0.151	4.000	0.604	0.0008	0.078	0.093	0.78	0.775		
	P2																
CALLE 1	P3	139.25	0.9	165	149	0.700	185.000	0.223	4.000	0.891	0.0008	0.111	0.138	1.14	1.92		
	P4																
CALLE B	P11	48.19	0.17	165	28	0.700	185.000	0.042	4.000	0.168	0.0008	0.039	0.026	0.23	0.23		
	P10																
CALLE B	P4	21.88	0.04	165	7	0.700	185.000	0.01	4.000	0.040	0.0008	0.018	0.006	0.06	0.30		
	P4																
CALLE 1	P5	111.65	0.53	165	88	0.700	185.000	0.13	4.000	0.525	0.0008	0.089	0.081	0.70	2.91		
	P6																
CALLE C	P6	27.85	0.06	165	10	0.700	185.000	0.01	4.000	0.059	0.0008	0.022	0.009	0.09	3.00		
	P15																
CALLE 3	P12	31.61	0.42	165	69	0.700	185.000	0.10	4.000	0.416	0.0008	0.025	0.064	0.51	0.51		
	P11																

CALLE	Pozo	Longitud m	Area de Aportación Ha	Densidad Poblacional hab/ha	poblacion Futura hab	C	Dotacion Futura L/hab/dia	Qm/s	M	Qmax l/s	Ki	Qinf l/s	Qe l/s	Qda l/s	Qacumulado l/s
CALLE 3	P11	110.28	0.54	165	89	0.700	185.000	0.13	4.000	0.535	0.0008	0.088	0.083	0.71	1.21
	P13														
	P14														
CALLE C	P14	49.66	0.12	165	20	0.700	185.000	0.03	4.000	0.119	0.0008	0.040	0.018	0.18	1.39
	P15														
CALLE 3	P10	109.63	0.3	165	50	0.700	185.000	0.07	4.000	0.297	0.0008	0.088	0.046	0.43	0.43
	P16														
	P15														
CALLE 3	P15	78.65	0.27	165	45	0.700	185.000	0.07	4.000	0.267	0.0008	0.063	0.041	0.37	5.19
	P8														
	P9														

CALLE	Pozo	Longitud m	Altura del pozo m	Cota		Gradiente Hidráulica %	Caudal de Diseño l/s	Diámetro Calculado mm	Diámetro mm	Díametro	Q _{TLL} l/s	Tubo Lleno			Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva	
				Terreno m	Proyecto m							V _{TLL} m/s	S _{TLL} m	V _{PFL} m/s	h mm	P _{pfl} m	P _a		
CALLE A	P1	97.47	1.50	581.480	579.980	1.16	0.78	43.27	200	45.96	1.46	0.050	0.550	18.100	0.0115	1.31			
	P2		1.50	580.350	578.850														
CALLE 1	P2	69.62	1.50	580.350	578.850	1.78	1.92	56.10	200	56.96	1.81	0.050	0.840	25.200	0.0152	2.66			
	P3	69.62	1.50	579.110	577.610	2.82	1.92	51.48	200	71.61	2.28	0.050	0.990	22.500	0.0142	3.92			
CALLE B	P4	48.19	2.00	577.650	575.650														
	P11		1.30	578.150	576.850														
CALLE B	P10	21.88	1.85	577.850	576.000	1.76	0.23	25.36	200	56.68	1.80	0.050	0.440	9.300	0.0060	1.04			
	P10		1.85	577.850	576.000														
CALLE B	P4	39.6	2.00	577.650	575.650	1.60	0.30	28.53	200	53.98	1.72	0.050	0.460	10.700	0.0070	1.10			
	P4		2.00	577.650	575.650														
CALLE 1	P5	72.35	1.50	573.090	573.590	5.20	2.91	53.63	200	97.35	3.10	0.050	1.380	23.800	0.0149	7.60			
	P6	27.85	2.25	573.540	573.290	0.41	2.91	86.17	200	27.48	0.87	0.050	0.570	44.100	0.0260	1.06			
CALLE C	P6	54.82	2.25	573.540	573.290														
	P6		2.25	573.540	573.290														
CALLE C	P15	31.61	2.30	573.480	573.180	0.39	3.00	87.95	200	26.82	0.85	0.050	0.560	45.500	0.0270	1.05			
	P10	54.82	1.85	577.850	576.000	2.50	0.43	30.04	200	67.47	2.15	0.050	0.600	11.400	0.0074	1.81			
CALLE 2	P16	54.82	1.50	576.130	574.630	1.73	0.43	32.17	200	56.19	1.79	0.050	0.530	12.500	0.0081	1.38			
	P15		1.80	575.480	573.680														
CALLE C	P12	49.66	1.50	578.810	577.310	2.06	0.51	33.21	200	61.20	1.95	0.050	0.590	13.000	0.0084	1.69			
	P11	55.14	1.50	578.160	576.660														
CALLE 3	P11	55.14	1.50	578.160	576.660	1.07	1.21	51.91	200	44.15	1.41	0.050	0.610	21.800	0.0144	1.51			
	P13	55.14	1.50	577.570	576.070	0.92	1.21	53.34	200	41.05	1.31	0.050	0.580	23.600	0.0115	1.04			
CALLE C	P14	61.53	1.50	577.060	575.560														
	P14		1.50	577.060	575.560														
CALLE 2	P15	6.23	1.50	575.480	573.980	3.18	1.39	44.57	200	76.13	2.42	0.050	0.930	18.800	0.0120	3.75			
	P15		2.25	575.480	573.230														
CALLE 2	P8	6.23	1.50	573.540	572.040	1.93	5.19	80.20	200	59.36	1.89	0.050	1.160	40.000	0.0241	4.57			
	P8		1.50	573.540	572.040														
CALLE 2	P9		1.50	567.320	565.820	99.84	5.19	38.28	200	426.47	13.57	0.050	4.600	15.500	0.0100	97.94			

6.6.17. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

En este capítulo veremos si la planta de tratamiento existente en la Comunidad de Ishcayacu con el nuevo caudal de diseño está en óptimas condiciones para soportarlo y tratarlo .

CAUDAL DE DISEÑO ($Q_{\text{DISEÑO}}$)

$$Q_{\text{Diseño}} = \frac{Pf * Df * F1 * F2}{86400}$$

$$Q_{\text{Diseño}} = \frac{654 * 185 * 0.8 * 1.2}{86400}$$

$$Q_{\text{Diseño}} = \mathbf{1.344 \text{ lt/s}}$$
 (Caudal a tratar)

Donde:

Pf = Población futura

Df = Dotación futura

F1 = Factor de afectación de aguas servidas = 80%

F2 = Factor de mayoración que puede ir del (1.2 – 1.7), para este estudio se asume de **1.2 para mayor seguridad.**

PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Horizonte del proyecto año 2036
- Pf = 654 Hab

➤ $Q_{\text{Diseño}} = 1.344 \text{ lt/s}$

DIMENSIONAMIENTO DE LA REJILLA

La rejilla se diseña considerando la limpieza manual, con platinas de 25x6 mm espaciados cada 3cm y se considera un 50% de obstrucción de la misma.

La misma que actualmente tiene la planta de tratamiento existente.

COMPARACIÓN DE REJILLA		
PASA	CALCULADA	EXISTENTE
		25x6mm cada 3cm
SI	X	X
NO		

DISEÑO DEL DESARENADOR

CAUDAL DE DISEÑO DEL DESARENADOR (Q_{DES})

$$Q_{\text{DES}} = (2.55 * Q_{\text{Diseño}})$$

$$Q_{\text{DES}} = 2.55 * 1.34 \text{ lt/s}$$

$$Q_{\text{DES}} = 3.43 \text{ lt/s}$$

SECCIÓN HIDRÁULICA DEL DESARENADOR

$$A = \frac{Q_{Des}}{V}$$

$$A = \frac{0.00343 \text{ m}^3/\text{s}}{0.1 \text{ m/s}}$$

$$A = 0.0343 \text{ m}^2$$

Donde:

V = Velocidad media de flujo se asume (0.1m/s) para una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones.

ANCHO DE LA CÁMARA.

$$B = \frac{A}{H}$$

$$B = \frac{0.0343 \text{ m}^2}{1.40 \text{ m}}$$

H = 1.40m valor sugerido + 0.20 seguridad

$$B = 0.0245 \text{ m}$$

Esta dimensión es sumamente pequeña y por razones de operación y mantenimiento se adopta **B = 1.50m**

LONGITUD DEL DESARENADOR

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W}\right)$$

Donde:

K = Coeficiente de seguridad, se asume de (1.2 – 1.7) adoptamos 1.2 para mayor seguridad

W = Velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas es 8.69cm/s para sedimentos de hasta 3cm de diámetro.

V = Velocidad media de flujo se asume (0.1m/s) para una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones.

$$L_{\text{útil}} = K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W}\right)$$

$$L_{\text{útil}} = 1.2 * 1.40\text{m} * \left(\frac{0.1\text{m/s}}{0.0869\text{m/s}}\right)$$

$$L_{\text{útil}} = 1.93\text{m} = 1.90\text{m}$$

Por lo tanto las dimensiones del desarenador son las siguientes:

$$B = 1.50 \text{ m}$$

$$L = 2,00 \text{ m}$$

$$H = 1.60 \text{ m}$$

Las dimensiones del desarenador de la planta existente son :

$$B = 1.50 \text{ m}$$

$$L = 2.00 \text{ m}$$

$$H = 1.60 \text{ m}$$

COMPARACIÓN DEL DESARENADOR		
	CALCULADA	EXISTENTE

PASA	B=1.50m	L=2.00m	H=1.60m	B=1.50m	L=2.00m	H=1.60m
SI	X	x	x	x	x	x
NO						

Por lo tanto las dimensiones del desarenador existente se encuentra dentro de los parámetros al recalculado .

DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto año 2036
- Pf = 654 hab
- Df = 185lt/hab/día
- $Q_{\text{Diseño}} = 1.344 \text{ lt/s}$
- Tiempo de retención 12horas asumido

Volumen del tanque séptico

$$V = 4500 + 0.85 * Q_{\text{Diseño}} * Tr$$

Donde:

Tr = Tiempo de retención asumido

$$V = 4500 + 0.85 * Q_{\text{Diseño}} * Tr$$

$$V = 4500 + 0.85 * 1.344 \text{ lt/s} * 43200\text{s/día}$$

$$V = 53851.68 \text{ lt/día}$$

$$V = 53.85\text{m}^3/\text{día}$$

De acuerdo a la subsecretaria de saneamiento ambiental un tanque séptico puede tratar un volumen de agua de (5 - 65) m³/día.

Se toma las siguientes dimensiones para el tanque séptico:

$$A = \frac{V}{H}$$

$$A = \frac{53.85\text{m}^3/\text{día}}{2\text{m}}$$

$$\mathbf{A = 26.95 \text{ m}^2}$$

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}}$$

$$B = \sqrt{\frac{26.95 \text{ m}^2}{2}}$$

$$\mathbf{B = 3.67\text{m}}$$

$$\mathbf{B = 3.7 \text{ m}}$$

$$L = 2 * B$$

$$L = 2 * 3.7 \text{ m}$$

$$\mathbf{L = 7.4 \text{ m}}$$

Dimensiones:

$$\mathbf{B = 3.7\text{m}}$$

$$\mathbf{L = 7.4 \text{ m}}$$

$$\mathbf{H = 2\text{m}}$$

Volumen total que se puede tratar en el tanque séptico

$$V = B * L * H$$

$$V = 3.7\text{m} * 7.40\text{ m} * 2\text{ m}$$

$$V = 54.76\text{ m}^3$$

Dimensiones del tanque séptico de la planta existente son :

$$B = 3.7\text{m}$$

$$L = 7.4\text{ m}$$

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

COMPARACIÓN DEL TANQUE SEPTICO						
PASA	CALCULADA			EXISTENTE		
	B = 3.7m	L = 7.4 m	H = 2m	B = 3.7m	L = 7.4 m	H = 2m
SI	X	x	x	x	x	x
NO						

Por lo tanto las dimensiones del **tanque séptico** existente se encuentra dentro de los parámetros al recalculado .

CALCULO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

Carga de sólidos que ingresa al sedimentador

Nota: Se adopta una contribución per cápita promedio de 90gr. SS(Hab * dia) cuando la localidad no cuenta con alcantarillado sanitario.

$$C = \frac{Pf \cdot 90 \text{gr. SS} (\text{Hab} \cdot \text{dia})}{1000}$$

$$C = \frac{654 \text{hab} \cdot 90 \text{gr. SS} (\text{Hab} \cdot \text{dia})}{1000}$$

$$C = 58.86 \text{ Kg de SS/día}$$

Masa de sólidos que conforman los lodos

$$M_{sd} = (0.5 \cdot 0.7 \cdot 0.5 \cdot C) + (0.5 \cdot 0.3 \cdot C)$$

$$M_{sd} = (0.5 \cdot 0.7 \cdot 0.5 \cdot 26.37 \text{Kg SS/día}) + (0.5 \cdot 0.3 \cdot 26.37 \text{Kg SS/día})$$

$$M_{sd} = 8.57 \text{ Kg de SS/día}$$

Volumen diario de lodos digeridos

$$V_{L.D.} = \frac{M_{sd}}{\text{plodo} \left(\frac{\% \text{ de sólidos}}{100} \right)}$$

Donde:

Plodo = densidad de lodos 1.04Kg/l

% sólidos = % de sólidos contenidos en el lodo va de (8 - 12)% se adopta un 8%

$$V_{L.D.} = \frac{M_{sd}}{\text{plodo} \cdot \left(\frac{\% \text{ de sólidos}}{100} \right)}$$

$$V_{L.D.} = \frac{8.57 \text{ Kg de SS/día}}{\frac{1.04 \text{ Kg} * (\frac{8\%}{100})}{1}}$$

$$V_{L.D.} = 103.01 \text{ lt/día}$$

Volumen de lodos a extraerse del tanque

$$Vel = \frac{V_{L.D.*Td}}{1000}$$

Donde:

Td = Tiempo de digestión en días ver tabla siguiente:

Tiempo requerido para digestión de lodos	
Temperatura °C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Para este proyecto se tiene una temperatura promedio de 25°C por lo que el **Td = 30 días.**

$$Vel = \frac{V_{L.D.*Td}}{1000}$$

$$Vel = \frac{103.01 \text{ lt/día} * 30 \text{ días}}{1000}$$

$$Vel = 3.09 \text{ m}^3$$

Área del lecho de secado de lodos

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

Donde:

Ha = profundidad de aplicación va de (0.2 – 0.4) m

Para este proyecto Adoptamos **0.2m** para mayor seguridad

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

$$A_{L.S.} = \frac{3.09 \text{ m}^3}{0.2\text{m}}$$

$$A_{L.S.} = \mathbf{15.45 \text{ m}^2}$$

Tomando en cuenta que el tanque es cuadrado usamos:

$$B = \sqrt{A_{L.S}}$$

$$B = \sqrt{15.45 \text{ m}^2}$$

$$B = 3.93\text{m}$$

$$\mathbf{B = 4.00m}$$

$$L = B$$

$$\mathbf{L = 4.00m}$$

Dimensiones del lecho de secado de lodos

$$\mathbf{B = 4.00 \text{ m}}$$

$$\mathbf{L = 4.00 \text{ m}}$$

$$\mathbf{H = 2.00 \text{ m}}$$

Dimensiones del lecho de secado de lodos de la planta de tratamiento existente

B = 4.5m

L = 4.00m

H = 2.00m

COMPARACIÓN DEL LECHO DE SECADO DE LODOS						
PASA	CALCULADA			EXISTENTE		
	B = 4.5m	B = 4.5m	H = 2m	B = 4.5m	B = 4.5m	B = 4.5m
SI	X	x	x	x	x	x
NO						

Por lo tanto las dimensiones del **lecho de secado** existente se encuentra dentro de los parámetros al calculado .

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Datos de diseño:

- $P_f = 293 \text{ hab}$
- $Q_{\text{Diseño}} = 0.65 \text{ lt/s}$
- $TAH_{\text{asumido}} = 2 \text{ m}^3/\text{día} \cdot \text{m}^2$
- $TR_{\text{asumido}} = 12 \text{ horas}$

Donde:

TAH_{asumido} = la norma del manual de plantas de aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una tasa de aplicación Hidráulica (TAH) va de (1 - 5) $\text{m}^3/\text{dia} \cdot \text{m}^2$ de filtro.

Caudal estimado que pasa por el filtro biológico

$$Q_{F.B} = (0.524 * Q_{\text{Diseño}})$$

$$Q_{F.B} = (0.524 * 1.344 \text{ lt/s})$$

$$Q_{F.B} = \mathbf{0.704 \text{ lt/s}}$$

El tiempo de retención de aguas residuales asumido según manual de URALITAS es del 80% de 0.5 días es decir **Tr =0.4 días.**

Volumen del filtro biológico

$$V = 1.60 * Q_{F.B} (\text{m}^3/\text{día}) * Tr$$

$$V = 1.60 * 0.704 * 86400 (\text{m}^3/\text{día}) * 0.4 \text{ días}$$

$$V = \mathbf{38.93 \text{ m}^3/\text{día}}$$

Área del filtro biológico

$$A_{\text{Filtro}} = \frac{Q_{F.B} (\frac{\text{m}^3}{\text{día}})}{TAH (\frac{\text{m}^3}{\text{día}}) * \text{m}^2}$$

$$A_{\text{Filtro}} = \frac{38.93 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}{2 \text{m}^3/\text{día} * \text{m}^2}$$

$$A_{\text{Filtro}} = \mathbf{19.46 \text{ m}^2}$$

Volumen del filtro biológico

$$V_f = A_{\text{Filtro}} * H_{\text{asumida}}$$

$$V_f = 19.46\text{m}^2 * 1.70\text{m}$$

$$V_f = 33.08 \text{ m}^3$$

Con la finalidad de adaptar el tanque a un filtro biológico se calcula el diámetro del tanque.

Volumen total del filtro biológico

$$V_{\text{TOTAL}} = A_{\text{Filtro}} * H_{\text{asumida}}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = \frac{\pi * \varnothing^2}{4} * 1.7\text{m}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = \frac{\pi * 4\text{m}^2}{4} * 1.7\text{m}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = 21.36 \text{ m}^3$$

Periodo de retención calculado

$$TR_{\text{calculado}} = \frac{V_{\text{total}} \text{ m}^3}{Q_{\text{Diseno}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}} \right)} * TR_{\text{Asumido}}$$

$$TR_{\text{calculado}} = \frac{21.36 \text{ m}^3}{0.00019 * 86400 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}} \right)} * 12\text{horas}$$

$$TR_{\text{calculado}} = 15.61 \text{ horas} \geq 12\text{horas OK}$$

El tiempo de retención calculado es mayor que el asumido es decir que el filtro biológico funciona desde un periodo de retención de 12 horas hasta 15.61 horas.

Chequeo de la tasa de aplicación hidráulica

$$TAH_{\text{Asumido}} = 2\text{m}^3/\text{día} * \text{m}^2$$

$$TAH_{\text{calculado}} = \frac{V_{\text{total}}}{A_{\text{Filtro}}} * \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2$$

$$TAH_{\text{calculado}} = \frac{21.36}{12.57} * \frac{m^3}{\text{día}} * m^2$$

$$TAH_{\text{calculado}} = 1.70 \frac{m^3}{\text{día}} * m^2$$

$$1 \leq 1.70 \leq 5 \text{ OK}$$

La tasa de aplicación hidráulica esta dentro del rango recomendado de Rivas Mijares.

Dimensiones del filtro biológico

D = 4.00 m

H = 1.70m

Dimensiones del filtro biológico de la planta de tratamiento existente

D = 4.5m

H = 1.8m

COMPARACIÓN DEL FILTRO BIOLÓGICO				
PASA	CALCULADA		EXISTENTE	
	D = 4.5m	H = 1.8m	D = 4.5m	H = 1.8m
SI	X	x	x	x
NO				

Por lo tanto las dimensiones del **filtro biológico** existente se encuentra dentro de los parámetros al calculado .

CONCLUSIONES :

Resultados :

ANALISIS DE RECALCULO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO VS LA YA EXISTENTE		
PLANTA DE TRATAMIENTO	PASA	
	SI	NO
REJILLA	SI	
DESARENADOR	SI	
TANQUE SEPTICO	SI	
LECHO DE SECADO DE LODOS	SI	
FILTRO BIOLOGICO	SI	

Con los resultados obtenidos podemos llegar a la conclusión que la planta de tratamiento existente, de acuerdo a los cálculos obtenidos y comparados con las dimensiones reales de todas las partes que comprenden la planta de tratamiento , se encuentra en optimas condiciones para el nuevo caudal sanitario .

6.7 . ESTUDIO DE IPACTO AMBIENTAL

6.7.1. INTRODUCCIÓN

Las medidas que se proponen en el Plan de Manejo Ambiental para la construcción del sistema de Alcantarillado para la Comunidad de Ishcayacu Cantón Santa Clara Provincia de Pastaza , se enfocan a prevenir , controlar y mitigar los efectos ambientales derivados de la realización de este proyecto .

En la actualidad la comunidad de Ishcayacu cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario , el cual se encuentra en su totalidad colapsado por movimientos de tierra para la conformación la base y sub base de las vías principales y secundarias de comunidad .

EL principal problema radica en que no ningún tipo de conducción para su debida descarga de las aguas negras , produciendo un problema de salubridad así como el deterioro progresivo de los recursos hídricos de los ríos aledaños a la comunidad , a los cuales son descargados los afluentes . Con la implementación del nuevo estudio se pretende dotar un sistema de alcantarillado sanitario , que permita conducir las aguas residuales hacia la planta de tratamiento existente , con lo cual disminuirán los problemas de contaminación ocasionados a los debido a las descargas directas .

El análisis parte de la consideración de las ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto , las actividades relacionadas con su implantación y su interrelación con el medio físico (aire , tierra y agua) , biológico (fauna y flora) , socioeconómico y cultural .

La comunidad de Ishcayacu que es considerado como una zona periférica del Cantón Santa Clara , no se encuentra todavía debidamente consolidado , por lo que a futuro se espera su densificación , sin que se prevea una expansión real de la comunidad .

6.7.2 AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTOS

Es el espacio físico en el que el proyecto desenvuelve sus acciones tecnológicas considerando su incidencia sobre los componentes del ambiente . La magnitud de esta área es variable y depende del grado de intensidad del impacto y del medio receptor , por lo tanto , se pueden diferenciar dos tipos de áreas : una de influencia directa y otra de influencia indirecta , cada una de ellas relacionadas de acuerdo al componente ambiental considerado (físico – químico , biológico – ecológico y socioeconómico) .

6.7.2.1 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA .

El área de influencia directa de las actividades constructivas y operacionales del proyecto de alcantarillado sanitario de la comunidad de Ishcayacu se enmarca dentro del perímetro urbano del sector en este caso abarcaría toda la comunidad , donde se implantarán los componentes del proyecto (red de recolección , colectores , sistemas de tratamiento de las aguas servidas y descarga). Esta área de influencia directa se considera como de tipo local .

6.7.2.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

Sobre el medio físico , el área de influencia indirecta esta definida por las acciones requeridas para la obtención de materiales agregados para la construcción de las obras y para el deposito de los materiales de desecho del proceso constructivo .

Como fuente de abastecimiento de materiales , de acuerdo a los requerimientos técnicos del proyecto , se ha considerado en su totalidad transportarlos del Cantón Santa Clara hacia la comunidad .

Para la eliminación de los desechos de construcción se ha escogido la zona ubicada en la parte norte de la comunidad .

Sobre el recurso agua , la influencia del proyecto tiene relación con el impacto sobre las condiciones físico-químicas , biológicos y usos existentes del río aledaño a la comunidad , aguas debajo del sitio de descarga del efluente tratado del sistema de alcantarillado .

Sobre el medio socioeconómico , las actividades del proyecto extienden un radio de influencia a lo largo de las vías Ishcayacu – Santa Clara , Santa Clara – Puyo , a través de las cuales se transportarán los insumos para su construcción .

CONCLUSIÓN .

De lo anteriormente mencionado expuesto , el área de influencia del proyecto se puede definir como de carácter local , regional .

6.7.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES .

6.7.3.1. Introducción .

A través de las observaciones realizadas en las diferentes visitas de campo a la zona del estudio y del análisis de la información existente , se logró conocer en forma general las condiciones naturales de la zona de influencia y se ha identificado los componentes ambientales que podrían verse afectados por efectos de las acciones y/o actividades realizadas durante la implantación (localización de componentes) y en las fases de construcción , operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario .

6.7.3.2. Indicadores Ambientales para el Sistema de Alcantarillado .

6.7.3.2.1 Categoría Físico – Química .

Los componentes ambientales contemplados en el análisis de esta categoría comprenden el suelo , las superficiales , subterráneas y el aire .

6.7.3.2.2 Categoría Biológica

En esta categoría se tomarán en cuenta la vegetación natural en relación a su pérdida o remoción , la fauna terrestre por la reducción en la presencia de invertebrados y la fauna acuática por el deterioro de la calidad del agua del cuerpo receptor .

6.7.3.2.3. Categoría Socioeconómica .

Para la evaluación de los impactos en esta categoría , como elementos principales para determinar las repercusiones del proyecto sobre el bienestar social de la comunidad se consideran la salud pública y la calidad de vida , por el deterioro del aire (ruido , vibraciones , polvo sedimentado ,etc.) en molestias ocasionadas a la población durante la fase de construcción .

A continuación se detallará cada uno de estos elementos .

- a) Los usos del recurso agua .- Por las limitaciones y restricciones en el uso del cuerpo receptor al no cumplir con las normas de calidad determinadas , en este caso cabe anotar que el efluente del sistema de tratamiento , descargará al río aledaño a la comunidad .
- b) El tráfico vehicular y el flujo peatonal .- Por las incomodidades causadas durante la construcción de redes de tuberías y estructuras fundamentalmente en la zona urbana ; alargamiento de tiempo de recorrido y probabilidad de ocurrencia de accidentes , así como por la dificultad de acceso a viviendas .
- c) La alteración la base y sub base .- por la apertura de zanjas .
- d) La vibración .- Por su incidencia en las viviendas adyacentes a la red durante la fase constructiva .

- e) El empleo en la etapa de construcción .- por la demanda de mano de obra local se podría generar una incidencia en las actividades económicas como la agricultura , ganadería y el comercio .
- f) El proyecto por el mejoramiento del alcantarillado sanitario , ocasionaría molestias en cuanto a las redes de los servicios actuales de agua potable , telefonía así como las rutas de acceso y recolección de basura .
- g) La calidad de vida .- por el mejoramiento de esta al contar con un sistema de alcantarillado sanitario que es un servicio básico para la comunidad , en la fase de construcción se genera un deterioro de la calidad del aire , que produce molestias a los habitantes del sector .
- h) La propiedad territorial .- se vería afectada por la posibilidad de asentamientos inducidos .

Los impactos ambientales analizados han sido determinados tomando en consideración todas las partes componentes del sistema de alcantarillado sanitario de la comunidad de Ishcayacu .

A continuación se presenta una evaluación cualitativa de los impactos para las diferentes partes componentes del proyecto .

- a) El río aledaño a la comunidad , cuerpo receptor del efluente de la planta de tratamiento se vera afectado con las cargas contaminantes que escapan al tratamiento principalmente por la carga de coliformes .
- b) La generación de olores producidos por la planta de tratamiento se considera en razón que la planta contiene procesos netamente anaerobios que implica el escape de gases que producen olores desagradables .
- c) Se afectaría la cobertura vegetal , los suelos por erosión eólica o hídrica y por deslaves. Su importancia , sin embargo es mínima por tratarse de un área intervenida en relación a la cubierta vegetal , no así en el caso de deslaves , derrumbes y/o procesos erosivos los cuales por la conformación topográfica de la zona de tratamiento esta expuesta a una baja probabilidad de ocurrencia .
- d) El ruido y las vibraciones causadas por la maquinaria de construcción afectan la calidad del aire y la compactación del suelo , en forma puntual . En la fase de operación , algunos componentes de la planta de tratamiento ocasionarían ciertos niveles de ruido , por las características propias de los equipos , los niveles que se alcancen no serán perjudiciales .

- e) Un efecto ambiental negativo es la vulnerabilidad de las estructuras (tuberías) ante eventos naturales (sismos).
- f) La concentración de DBO en el efluente final por la eficiencia de remoción de la descarga de este contaminante en el cuerpo receptor causara un impacto mínimo .
- g) De mantenerse la situación sanitaria actual de la comunidad se originarían serios efectos ambientales negativos , especialmente sobre los usos benéficos del cuerpo receptor . Se prevé el incremento de la contaminación en la flora y fauna acuática existente del río .

6.7.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .

El análisis de los estudios del proyecto y las observaciones de campo , permitió conocer las condiciones naturales (morfológicas – ecológicas y socioeconómicas) de la zona de influencia de proyecto y que podrían verse afectadas por las acciones y/o actividades que será necesario realizar durante la implantación del sistema de alcantarillado sanitario de la comunidad de Ishcayacu (localización de componentes , construcción , operación y mantenimiento) ; así mismo , permitió la identificación de los impactos ambientales negativos y el planteamiento de medidas correctivas para su atenuación o eliminación .

6.7.5 ESPECIFICACIONES PARA LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA CONSTRUCCIÓN .

6.7.5.1 Interrupción y Deterioro de los Servicios Públicos .

Durante la rehabilitación , reemplazo y construcción de la red de alcantarillado sanitario , se tomaran en cuenta las siguientes recomendaciones :

- a) Elaborar un programa de interrupción de los servicios básicos (agua , luz y teléfono) en coordinación con el Municipio del Cantón Santa Clara , con señalamiento de los días y horas en los que dichos servicios se verán afectados

. Se procurara que las interrupciones de energía eléctrica y de agua potable no se extiendan mas alla de las 18:00 horas .

- b) El Municipio deberá advertir a la comunidad de Ishcayacu , con una anticipación de 3 días , acerca de aquellas interrupciones , mediante perifoneo , en el que se pondrá énfasis en el beneficio que traerá consigo la realización de esta obra . Para esta campaña se utilizara perifoneo de cuñas durante una hora diaria .

6.7.5.2 Trabajos para la información de redes y colectores .

Para mitigar el impacto negativo generado por la rehabilitación e instalación de las redes del sistema de alcantarillado sanitario se deberá tomar en cuenta las siguientes indicaciones :

- a) Programar las excavaciones y demás labores de instalación de las tuberías por segmentos que no afecten la red vial en términos de provocar incomunicación entre sectores de la comunidad o de sus centros de abastecimiento . Esta programación se realizará conjuntamente con el Municipio . Se recomienda realizar la apertura de zanjas en longitudes que no superen los 100 m , instalar la tubería , probarla e inmediatamente compactarla , para luego abrir otro frente .
- b) En los lugares de las faenas se instalaran vallas de señalización , en las que el Municipio pida excusas a los habitantes por las molestias ocasionadas y explique el beneficio del proyecto . Se utilizarán 4 vallas de señalización por frente de trabajo .
- c) Previa a la interrupción de un tramo de calle y en lugares visibles al trafico vehicular y peatonal , se instalaran letreros de avisos de vías de circulación alternas .
- d) E zanjas cuya profundidad sea mayor a 1m (redes) , deberán utilizarse escaleras de acceso cada 20m , por lo menos , las mismas que descansarán en el fondo de la zanja y sobresaldrán como mínimo 0.50 m.

- e) Cuando los cortes de la zanja no estén inclinados en ángulo de reposo del material , en profundidades mayores de 1.50m y de acuerdo a la naturaleza del suelo se reforzaran las paredes mediante el entibado respectivo.
- f) Los bordes de las zanjas deberán protegerse de la entrada de agua .
- g) El material extraído de la excavación de zanjas deberá colocarse al lado contrario de las casas , y ser cubierto con plásticos hasta su reposición de escombros y materiales sobrantes .
- h) En las zonas donde se este instalando la tubería será preferible clausurar el paso vehicular ya que los vehículos tienden a levantar el polvo y a deteriorar la calzada de las calles . Se deberá establecer un programa de instalación con rutas fijas de circulación que permitan el transito de una forma ordenada y minimicen daños .
- i) Para atenuar los ruidos producidos en las calles , las labores de construcción deberán ejecutarse en horas de la mañana , cuando el nivel de ruido de la ciudad aumenta , y suspenderlas en horas de la tarde .
- j) Al realizar la apertura de las zanjas con retroexcavadoras , en sitios que requieran de entibamiento , este se efectuara lo mas cerca posible del avance de la excavación entrenando al personal para que se retire del área de maniobras hasta que se haya transportado a lugar seguro el material extraído .
- k) En los sitios de cruce de tubería de agua , se tendrá el cuidado respectivo a fin de evitar el deterioro o accidentes al ser alcanzados por alguna de las maquinas de trabajo .
- l) Cuando se proceda a rellenar una zanja se mantendrá el entibamiento hasta que desaparezca todo riesgo de deslizamiento de las paredes .
- m) Durante la apertura de zanjas se deberá brindar facilidades para accesos a las viviendas , para ello se instalarán puentes temporales de madera mínimo 1m de ancho para peatones colocados a distancias de 25 m , uno a otro. Estos

puentes se mantendrán hasta que se hayan cumplido con las actividades de relleno de las zanjas .

- n) Los trabajos deberán evitar , en cuanto sea posible y razonable , los problemas debidos a la generación de ruido , polvo , humos y gases que contaminen la atmosfera y pongan en riesgo la salud publica .
- o) Todo el material que resulte de la apertura de zanjas debe retornar a su sitio , de manera que no sea desechado en otros lugares que pudieran verse afectados .
- p) El material producto de la excavación deberá ser manejado en forma adecuada , es decir se dispondrá de plataformas para el almacenamiento temporal de los escombros a ser desalojados , con la finalidad de evitar que puedan llegar al lecho del rio y contaminarlo .

6.7.6. ACCIONES COMPLEMENTARIAS A CARGO DE LA MUNICIPALIDAD

La Municipalidad del Cantón Santa Clara deberá desarrollar las acciones legales para :

- a) Impedir la urbanización de los sectores aledaños a la planta de tratamiento en un radio perimetral de 200 m.
- b) Declarar zona de bosque protector el área de amortiguamiento de olores de 15 m alrededor de la planta de tratamiento .

6.8. PROGRAMACION DE OBRA

6.8.1. INTRODUCCIÓN

Una vez definidos todos los parámetros , del proyecto , es necesario establecer una metodología que permita visualizar cómo se ejecutará el mismo en un plazo determinado.

Con los volúmenes de obra , se procede al respectivo análisis de Precios Unitarios , que representan la integración de los costos directos e indirectos del proyecto.

Los costos directos se refieren a materiales , mano de obra , equipo , y transporte , considerando sus costos unitarios y rendimientos tanto el equipo como de la mano de obra.

Los costos indirectos representan aspectos : administrativos , técnico , financiero y legal de este proyecto para la aplicación a los costos directos .

Por ultimo la suma de costos directos e indirectos da como resultado los precios unitarios del proyecto , con los cuales se establece el presupuesto total del proyecto .

El presupuesto , no es otra cosa que la estimación de un valor , para un determinado proyecto , en las condiciones definidas para el mismo y para ese tiempo específico .

6.8.2 Métodos De Programación

Las actividades son conocidas , y es una técnica para actuar.

Los tiempos de las actividades son conocidos y pueden ser determinados .

EL PERT .

Busca acomodar un programa a un plazo selecto .

Los objetivos son conocidos y es una técnica para controlar .

Los tiempos de las actividades deben ser asumidos en forma probabilística.

De estos dos métodos de programación de obra , el método CPM o de la ruta crítica , es el que se utiliza para este proyecto por ser muy eficaz.

Los objetivos de estemetodo , se centran en determinar un tiempo minimo , para lo que se divide el programa en actividades simples , y se establece interrelación y dependencia de actividades . Esta dependencia se presenta en un diagrama de flechas , en las que cada flecha representa una actividad , y el orden de las mismas representa su dependencia .luego se determina la duración de las actividades y se calcula la ruta critica , es decir las actividades que requieren el máximo tiempo .

6.8.2.1 Etapas de Programación

Definición de actividades : se divide al proyecto en una serie de actividades , dependiendo del propósito del proyecto y de la importancia de cada actividad .

Secuencia de actividades : es indicar la dependencia que existe entre ellas ; qué actividades deben concluir para iniciar otras , considerando la disponibilidad de recursos como mano de obra , materiales , equipo , pero fundamentalmente la secuencia física de las obras .

Trazado del diagrama de flechas : es representar un programa , indicando la secuencia correcta entre las diferentes actividades , para ejecutar el proyecto .

Para trazar el diagrama se recomienda :

- Cada actividad se representa por una flecha , sobre la que se describe el tiempo de duración y la actividad .
- Cada actividad se desarrolla entre dos objetivos llamados eventos (inicio y fin de la actividad) , que se numeran .
- Una dependencia se señala con una barra segmentada , y se llama línea de lógica .
- Se recomienda dibujar las flechas de izquierda a derecha , para evitar anillos .
- El diagrama comienza en un solo evento inicial , y debe concluir con un solo evento final .

Estimación del tiempo : para estimar el tiempo de duración de cada actividad , se considera por ejemplo a cada actividad como independiente , no se deben considerar días calendarios , usar unidades de tiempo definidos y consistentes , como para el presente caso que se usa el tiempo en semanas .

Ruta critica : obtener la ruta critica significa determinar la secuencia de actividades que resulten criticas , es decir aquellas indispensables , para ejecutar las siguientes :

En la tabla de Programación de Actividades , se determina la ruta critica , utilizando la simbología adjunta :

SIMBOLOGÍA:

IMP = Tiempo de iniciación mas próximo = TMP – DURACIÓN

TMP = Tiempo de terminación mas próximo .

IMP = Tiempo de iniciación mas tardío = TMT – duración .

TMT = Tiempo de terminación mas tardío .

FT = Tiempo flotante total = TMT – TMP = IMT – IMP

FL = Tiempo flotante libre = IMP (siguiente actividad) – TMP (actividad en cuestión)

FI = Tiempo flotante de interferencia = FT – FL

PRESUPUESTO DE LA OBRA

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

OBRA : ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD DE ISHCAYACU

UBICACIÓN : COMUNIDAD DE ISHCAYACU , CANTON SANTA CLARA , PROVINCIA DE PASTAZA

TABLA DE RUBROS, CANTIDADES Y PRECIOS

No	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
TRABAJOS PREVIOS					
1	Adecuación de Oficinas	u	1	90,84	90,84
2	Adecuación de Bodegas	u	1	99,62	99,62
ALCANTARILLADO SANITARIO					
3	Replanteo y nivelación	Km	0,83	331,08	274,80
4	Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m	m3	108,52	14,14	1.534,47
5	Excavación de zanjas en tierra en seco h=2-4m	m3	1.258,00	22,38	28.154,04
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE PVC					
6	Replanteo y nivelación	Km	0,83	331,08	274,80
7	Prov. e instalación deTubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	830,00	12,83	10.648,90
8	Relleno compactado con suelo propio	m3	830,00	12,34	10.242,20
POZOS DE REVICION CON CERCO Y TAPA H,F,					

9	Pozos de revisión h=0.8-2m, incluye cerco y tapa h.f.	u	18,00	382,62	6.887,16
10	Pozos de revisión h=2-4m, incluye cerco y tapa h.f.	u	2,00	502,06	1.004,12
CONEXIONES DOMICILIARIAS					
11	Replanteo y nivelación	Km	0,15	331,08	49,66
12	EXCAVACION MANUAL H= 2m	m3	120,00	4,99	598,80
13	Conexiones domiciliarias de tubería PVC Prov. e instalación pvc e/c d=110 mm	m	120,00	11,80	1.416,00
14	Caja de revision con tapa de H.A.	u	35,00	102,90	3.601,50
15	Relleno compactado con suelo propio	m3	120,00	12,34	1.480,80
PROGRAMA DE MITIGACION					
16	Campaña de educaciñon sanitaria	u	1,00	360,00	360,00
17	Señalización en la etapa de construcción	global	1,00	387,12	387,12
18	Agua para control de Polvo	m3	70,00	17,33	1.213,10

SUBTOTAL	68.317,93
12% DEL IVA	8.198,15
TOTAL	76.516,08

SON:

**SETENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS DIECISÉIS 08/100 DÓLARES
AMERICANOS**

OFERENTE: Diego León
 OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

RUBRO: Adecuación de Oficinas

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	10,000	2,500	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	2,500
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Electricista	1,000	2,440	2,440	10,000	24,400	
Categoría I	1,000	2,440	2,440	10,000	24,400	
Categoría II	1,000	2,440	2,440	10,000	24,400	
MATERIALES					SUBTOTAL N	73,200
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		COSTO	
			A	B	C=A*B	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					75,700	
INDIRECTOS Y UTILIDADES					0,200	15,140

OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	90,840
VALOR OFERTADO	90,840

OFERENTE: Diego
León
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

RUBRO: Adecuación de Bodegas

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	10,000	2,500
MANO DE OBRA					2,500
MANO DE OBRA					2,500
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Electricista	1,000	2,440	2,440	11,000	26,840
Categoría I	1,000	2,440	2,440	11,000	26,840
Categoría II	1,000	2,440	2,440	11,000	26,840
MATERIALES					80,520
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TRANSPORTE					0
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	

SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					83,020
INDIRECTOS Y UTILIDADES			0,200		16,604
OTROS INDIRECTOS					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					99,624
VALOR OFERTADO					99,620

OFERENTE: DiegoLeòn
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: Km

RUBRO: Replanteo y nivelación

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	10,000	2,500
Teodolito	1,000	6,250	6,250	10,000	62,500
Nivel	1,000	6,250	6,250	10,000	62,500
SUBTOTAL M					127,500
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría III	4,000	2,520	10,080	10,000	100,800
Topografo 4	1,000	2,560	2,560	10,000	25,600
SUBTOTAL N					126,400
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Material de replanteo	gobal	1,000	20,000	20,000	

				SUBTOTAL O		20,000
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Material de replanteo		gobal	1,000	2,000	2,000	
				SUBTOTAL P		2,000
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				275,900
(LUGAR Y FECHA)			INDIRECTOS Y UTILIDADES		0,200	55,180
		OTROS INDIRECTOS				
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				331,080
		VALOR OFERTADO				331,080

OFERENTE: Diego Leòn
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas Manuales		1,000	0,250	0,250	0,300	0,075
Retroexcavadora		1,000	30,000	30,000	0,300	9,000
				SUBTOTAL M		9,075
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG.)		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría I		1,000	2,440	2,440	0,300	0,732
Ayudante		1,000	2,520	2,520	0,300	0,756
OEP - 1		1,000	2,560	2,560	0,300	0,768

Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,300	0,451	
MATERIALES					SUBTOTAL N	2,707
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P						
(LUGAR Y FECHA)	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				11,782	
	INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200				2,356	
	OTROS INDIRECTOS					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				14,138	
	VALOR OFERTADO				14,140	

OFERENTE: Diego León
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

RUBRO: Excavación de zanjas en tierra en seco h=2-4m

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,350	0,088
Retroexcavadora	1,000	30,000	30,000	0,350	10,500
Volquete	0,400	35,000	14,000	0,350	4,900

MANO DE OBRA		SUBTOTAL M				15,488
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,350	0,854	
Ayudante	1,000	2,520	2,520	0,350	0,882	
OEP - 1	1,000	2,560	2,560	0,350	0,896	
Chofer E	0,400	3,760	1,504	0,350	0,526	
fierrero		2,440				
fierrero		2,440				
MATERIALES		SUBTOTAL N				3,158
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
TRANSPORTE		SUBTOTAL O				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
tubo poste						
		SUBTOTAL P				
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				18,646	
(LUGAR Y FECHA)	INDIRECTOS Y UTILIDADES				0,200	
	OTROS INDIRECTOS					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				22,375	
	VALOR OFERTADO				22,380	

OFERENTE: DiegoLeòn
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Prov. e instalación deTubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa
DETALLE: _____

UNIDAD: m

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,200	0,050	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	0,050
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,200	0,976	
Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,200	0,504	
Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,200	0,102	
MATERIALES					SUBTOTAL N	1,582
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	1,000	9,000	9,000		
Pega	cc	0,100	0,011	0,001		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	9,001
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	1,000	0,060	0,060		
Pega	cc	0,100	0,001	0,001		
SUBTOTAL P					0,060	
(LUGAR Y FECHA)	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				10,693	
	INDIRECTOS Y UTILIDADES				0,200	
	OTROS INDIRECTOS					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				12,832	
	VALOR OFERTADO				12,830	

OFERENTE: DiegoLeòn
 OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

RUBRO: Relleno compactado con suelo propio

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,600	0,150	
Compactador Tipo Plancha	1,000	3,750	3,750	0,600	2,250	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	2,400
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Categoría I	4,000	2,440	9,760	0,600	5,856	
Operado equip. liviano	1,000	2,540	2,540	0,600	1,524	
Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,600	0,305	
MATERIALES					SUBTOTAL N	7,685
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Agua	m3	0,100	1,800	0,180		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	0,180
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Agua	m3	0,100	0,200	0,020		
SUBTOTAL P					0,020	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,285	
(LUGAR Y FECHA)	INDIRECTOS Y UTILIDADES				0,200	2,057

OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12,342
VALOR OFERTADO		12,340

OFERENTE: Diego
León
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

RUBRO: Pozos de revisión h=0.8-2m, incluye cerco y tapa h.f.

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas Manuales	2,000	0,250	0,500	5,500	2,750
Concretera	1,000	5,000	5,000	5,500	27,500
Encofrado de zocalo	1,000	0,500	0,500	5,500	2,750
SUBTOTAL M					33,000
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría I	3,000	2,440	7,320	5,500	40,260
Categoría III	1,000	2,520	2,520	5,500	13,860
Categoría IV	0,200	2,540	0,508	5,500	2,794
fierro	1,000	2,440	2,440	5,500	13,420
SUBTOTAL N					70,334
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento 50 kg	saco	9,000	6,700	60,300	
Arena	m3	0,600	6,000	3,600	
Ripio	m3	0,900	6,000	5,400	
Piedra	m3	0,300	8,000	2,400	
Agua	m3	0,126	1,800	0,227	
Ladrillo	u	200,000	0,100	20,000	
Tapa y cerco de h.f.	u	1,000	100,000	100,000	
Escalón de hierro 16mm	u	3,000	3,500	10,500	
SUBTOTAL O					202,427
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento 50 kg	saco	9,000	0,200	1,800	
Arena	m3	0,600	4,000	2,400	
Ripio	m3	0,900	4,000	3,600	

Piedra	m3	0,300	4,000	1,200
Agua	m3	0,126	0,200	0,025
Ladrillo	u	200,000	0,010	2,000
Tapa y cerco de h.f.	u	1,000	2,000	2,000
Escalón de hierro 16mm	u	3,000	0,020	0,060
SUBTOTAL P				13,085
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				318,846
INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200				63,769
OTROS INDIRECTOS				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				382,615
VALOR OFERTADO				382,620

OFERENTE: DiegoLeón

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

RUBRO: Pozos de revisión h=2-4m, incluye cerco y tapa h.f.

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas Manuales	2,000	0,250	0,500	10,000	5,000
Concreteira	1,000	5,000	5,000	10,000	50,000
Encofrado de zocalo	1,000	0,500	0,500	10,000	5,000
SUBTOTAL M					60,000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría I	3,000	2,440	7,320	10,000	73,200
Categoría III	1,000	2,520	2,520	10,000	25,200
Categoría IV fierro	0,200	2,540	0,508	10,000	5,080
SUBTOTAL N					103,480
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento 50 kg	saco	11,000	6,700	73,700	
Arena	m3	0,900	6,000	5,400	
Ripio	m3	1,350	6,000	8,100	
Piedra	m3	0,300	8,000	2,400	
Agua	m3	0,190	1,800	0,342	
Ladrillo	u	320,000	0,100	32,000	
Tapa y cerco de h.f.	u	1,000	100,000	100,000	
Escalón de hierro	u	6,000	3,500	21,000	

16mm				
TRANSPORTE				SUBTOTAL O
				242,942
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento 50 kg	saco	11,000	0,200	2,200
Arena	m3	0,900	4,000	3,600
Ripio	m3	1,350	4,000	5,400
Piedra	m3	0,300	4,000	1,200
Agua	m3	0,190	0,200	0,038
Ladrillo	u	320,000	0,010	3,200
Tapa y cerco de h.f.	u	1,000	2,000	2,000
Escalón de hierro 16mm	u	6,000	0,020	0,120
SUBTOTAL P				11,958
(LUGAR Y FECHA)	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			418,380
	INDIRECTOS Y UTILIDADES		0,200	83,676
	OTROS INDIRECTOS			
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			502,056
	VALOR OFERTADO			502,060

OFERENTE: Diego León
 OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

RUBRO: EXCAVACION MANUAL H= 2m

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	1,000	0,250
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M
					0,250
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría I	1,000	2,440	2,440	0,800	1,952
Categoría II	1,000	2,440	2,440	0,800	1,952

					SUBTOTAL N	3,904
MATERIALES						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
					SUBTOTAL O	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
					SUBTOTAL P	
(LUGAR Y FECHA)	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,154
	INDIRECTOS Y UTILIDADES			0,200		0,831
	OTROS INDIRECTOS					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,985
	VALOR OFERTADO					4,990

OFERENTE: Diego León
 OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

RUBRO: Conexiones domiciliarias de tubería PVC Prov. e instalación pvc e/c d=110 mm

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas Manuales		1,000	0,250	0,250	0,200	0,050
MANO DE					SUBTOTAL	0,050

OBRA		M				
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Categoría I	2,000	2,440	4,880	0,200	0,976	
Categoría III	1,000	2,520	2,520	0,200	0,504	
Categoría IV	0,200	2,540	0,508	0,200	0,102	
SUBTOTAL N					1,582	
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
			A	B	C=A*B	
tuberia de pvc d=110mm		m	1,000	8,000	8,000	
Pega		cc	0,100	0,011	0,001	
SUBTOTAL O					8,001	
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
tuberia de pvc d=110mm		m	1,000	0,200	0,200	
Pega		cc	0,100	0,001		
SUBTOTAL P					0,200	
(LUGAR Y FECHA)	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				9,833	
	INDIRECTOS Y UTILIDADES			0,200	1,967	
	OTROS INDIRECTOS					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				11,800	
	VALOR OFERTADO				11,800	

OFERENTE: Diego
León
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m

RUBRO: Caja de revision con tapa de H.A.

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	RENDIMIENTO	COSTO

			HORA			
	A	B	C=A*B	R		D=C*R
Herramientas Manuales	1,000	0,250	0,250	0,150	0,038	
Concreteira	1,000	5,000	5,000	1,600	8,000	
Vibrador	1,000	3,750	3,750	1,600	6,000	
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M	14,038
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Categoría I	2,000	2,440	4,880	4,000	19,520	
Categoría II	2,000	2,440	4,880	4,000	19,520	
Categoría III	0,400	2,520	1,008	4,000	4,032	
MATERIALES					SUBTOTAL N	43,072
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento 50 kg	saco	3,000	6,700	20,100		
Arena	m3	0,200	6,000	1,200		
Ripio	m3	0,390	6,000	2,340		
Agua	m3	0,055	1,800	0,099		
Acero de refuerzo fy =4200kg/cm2	kg	12,190	0,400	4,876		
alambre	kg	0,122	0,200	0,024		
encofrado metalico	m2	4,250	0,300	1,275		
TRANSPORTE					SUBTOTAL O	28,639
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P						
(LUGAR Y FECHA)	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				85,749	
	INDIRECTOS Y UTILIDADES			0,200	17,150	
	OTROS INDIRECTOS					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				102,899	
	VALOR OFERTADO				102,900	

OFERENTE: Diego Leòn
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: u

RUBRO: Campaña de educación sanitaria

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MATERIALES					SUBTOTAL N
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Comunicada en radio local	unidad	16,000	10,000	160,000	
hojas volantes	unidad	200,000	0,200	40,000	
eventos de educacion sanitaria	inidad	1,000	100,000	100,000	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O
					300,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					300,000

(LUGAR Y FECHA)

INDIRECTOS Y UTILIDADES	0,200	60,000
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		360,000
VALOR OFERTADO		360,000

OFERENTE: Diego León

OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: global

RUBRO: Señalización en la etapa de construcción

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MANO DE OBRA					SUBTOTAL M
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría I	1,000	2,440	2,440	20,000	48,800
Categoría II	1,000	2,440	2,440	20,000	48,800
MATERIALES					SUBTOTAL N
					97,600
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Señas de via en construcción	unidad	4,000	15,000	60,000	
señal de desvío	unidad	3,000	15,000	45,000	
señal de hombres trabajando	unidad	4,000	15,000	60,000	
cinta de presunción de 10cm L=100m	unidad	4,000	15,000	60,000	
TRANSPORTE					SUBTOTAL O
					225,000
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	

		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				
(LUGAR Y FECHA)	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			322,600
	INDIRECTOS Y UTILIDADES 0,200			64,520
	OTROS INDIRECTOS			
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			387,120
	VALOR OFERTADO			387,120

OFERENTE: Diego León
OBRA: ALCANTARILLADO SANITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: m3

RUBRO: Agua para control de Polvo

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Tanquero	1,000	20,000	20,000	0,500	10,000
SUBTOTAL M					10,000
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Categoría I	0,500	2,440	1,220	0,500	0,610
Chofer E	1,000	3,760	3,760	0,500	1,880
SUBTOTAL N					2,490
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Agua	m3	0,150	13,000	1,950	

TRANSPORTE				SUBTOTAL O	1,950
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
				SUBTOTAL P	
(LUGAR Y FECHA)	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				14,440
	INDIRECTOS Y UTILIDADES			0,200	2,888
	OTROS INDIRECTOS				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				17,328
	VALOR OFERTADO				17,330

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

OBRA : ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD DE ISHCAYACU

UBICACIÓN : COMUNIDAD ISHCAYACU , CANTÓN SANTA CLARA , PROVINCIA DE PASTAZA

No	DESCRIPCIÓN	MESES															
		1ER MES				2DO MES				3ER MES				4TO MES			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	TRABAJOS PREVIOS																
B	REPLANTEO , NIVELACION Y EXCAVACION RED DE ALCANTARILLADO																
C	SUM. E INST. TUBERIA PVC RELLENO Y DESALOJO																
D	POZOS DE REVISION DEL ALCANTARILLADO																
E	CONEXIONES DOMICILIARIAS																
F	PROGRAMA DE MITIGACIÓN																

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

OBRA : ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD DE ISHCAYACU

UBICACIÓN : COMUNIDAD ISHCAYACU , CANTÓN SANTA CLARA , PROVINCIA DE PASTAZA

No	DESCRIPCIÓN	TOTAL	%	MESES															
				1ER MES				2DO MES				3ER MES				4TO MES			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	TRABAJOS PREVIOS	\$ 190,46	0,28%	\$ 190,46															
B	REPLANTEO , NIVELACION Y EXCAVACION RED DE ALCANTARILLADO	\$ 29.963,31	43,86%			\$ 14.981,66			\$ 14.981,66										
C	SUM. E INST. TUBERIA PVC RELLENO Y DESALOJO	\$ 21.165,90	30,98%						\$ 12.094,80			\$ 9.071,10							
D	POZOS DE REVISION DEL ALCANTARILLADO	\$ 7.891,28	11,55%				\$ 1.127,33		\$ 4.509,30			\$ 2.254,65							
E	CONEXIONES DOMICILIARIAS	\$ 7.146,76	10,46%										\$ 1.786,69		\$ 5.360,07				
F	PROGRAMA DE MITIGACIÓN	\$ 1.960,22	2,87%			\$ 490,06			\$ 490,06			\$ 490,06			\$ 490,06				
INVERSIÓN MENSUAL		\$ 68.317,93	100,00%	\$ 16.789,50				\$ 32.075,81				\$ 13.602,50				\$ 5.850,13			
AVANCE PARCIAL EN %				24,58%				46,95%				19,91%				8,56%			
IVERSIÓN ACUMULADA				\$ 16.789,50				\$ 48.865,31				\$ 62.467,80				\$ 68.317,93			
AVANCE ACUMULADO EN %				24,58%				71,53%				91,44%				100,00%			

ACTIVIDADES CON TIEMPOS DE DURACIÓN

PROYECTO : ALCANTARILLADO SANITARIO

UBICACIÓN : COMUNIDAD ISHCAYACU , CANTÓN SANTA CLARA , PROVINCIA DE PASTAZA

REALIZADO POR : DIEGO LEÓN

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2011

No	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	
		MESES	DÍAS
A	TRABAJOS PREVIOS	0,25	8
B	REPLANTEO , NIVELACIÓN Y EXCAVACIÓN RED DE ALCANTARILLADO	1,5	45
C	SUM. E INST. TUBERIA PVC RELLENO Y DESALOJO	1,75	53
D	POZOS DE REVISIÓN DEL ALCANTARILLADO	1,75	53
E	CONEXIONES DOMICILIARIAS	1,25	38
F	PROGRAMA DE MITIGACIÓN	4	120

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

OBRA : ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD DE ISHCAYACU
UBICACIÓN : COMUNIDAD ISHCAYACU , CANTÓN SANTA CLARA , PROVINCIA DE PASTAZA
REALIZADO POR : DIEGO LEÓN
AMBATO : SEPTIEMBRE 2011

ACTIVIDAD		DURACIÓN SEMANAS	IMP	IMT	TMP	TMT	FT	FL	FI	OBSERVACIÓN
CONC.	FLECHAS									
A	.1 - 2	8	0	112	8	120	112	8	104	
F	.1 - 3	120	0	0	120	120	0	120	120	RUTA CRITICA
LIGA	.2 - 3	0	120	120	120	120	0	0	0	
B	.3 - 4	45	120	120	165	165	0	45	45	
C	.3 - 5	53	120	120	173	173	0	53	53	RUTA CRITICA
LIGA	.4 - 5	0	173	173	173	173	0	0	0	
D	.5 - 6	53	173	173	226	226	0	53	53	RUTA CRITICA
E	.6 - 7	38	226	226	264	264	0	38	38	RUTA CRITICA

SIMBOLOGÍA:

IMP = Tiempo de iniciación mas próximo = $TMP - DURACIÓN$

TMP = Tiempo de terminación mas próximo .

IMP = Tiempo de iniciación mas tardío = $TMT - duración$.

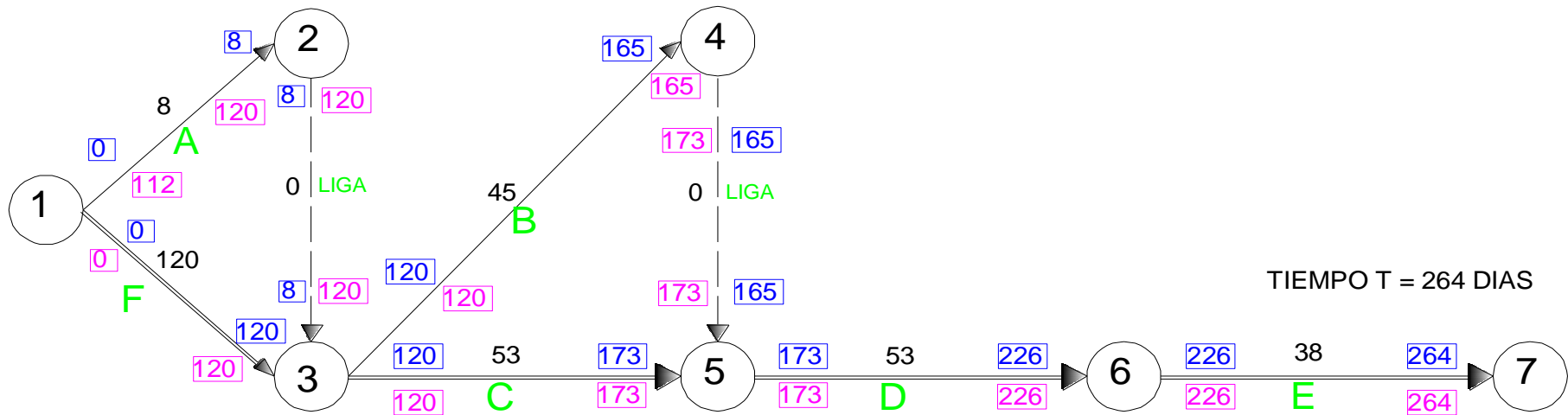
TMT = Tiempo de terminación mas tardío .

FT = Tiempo flotante total = $TMT - TMP = IMT - IMP$

FL = Tiempo flotante libre = $IMP (\text{siguiente actividad}) - TMP (\text{actividad en cuestión})$

FI = Tiempo flotante de interferencia = $FT - FL$

DIAGRAMA DE FLECHAS



TMT=TIEMPO MAS TARDIO.
 TMP = TIEMPO MAS PROXIMO.

① EVENTO

→ ACTIVIDAD

→ RUTA CRITICA

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

OBRA : ALCANTARILLADO SANITARIO DE LA COMUNIDAD DE ISHCAYACU

UBICACIÓN : COMUNIDAD DE ISHCAYACU , CANTON SANTA CLARA , PROVINCIA DE PASTAZA

TABLA DE RUBROS, CANTIDADES Y PRECIOS

No	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
TRABAJOS PREVIOS					
1	Adecuación de Oficinas	u	1	90,84	90,84
2	Adecuación de Bodegas	u	1	99,62	99,62
ALCANTARILLADO SANITARIO					
3	Replanteo y nivelación	Km	0,83	331,08	274,80
4	Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m	m3	108,52	14,14	1.534,47
5	Excavación de zanjas en tierra en seco h=2-4m	m3	1.258,00	22,38	28.154,04
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE PVC					
6	Replanteo y nivelación	Km	0,83	331,08	274,80
7	Prov. e instalación deTubería pvc e/c d=200mm 1.00 mpa	m	830,00	12,83	10.648,90

8	Relleno compactado con suelo propio	m3	830,00	12,34	10.242,20
POZOS DE REVISION CON CERCO Y TAPA H,F,					
9	Pozos de revisión h=0.8-2m, incluye cerco y tapa h.f.	u	18,00	382,62	6.887,16
10	Pozos de revisión h=2-4m, incluye cerco y tapa h.f.	u	2,00	502,06	1.004,12
CONEXIONES DOMICILIARIAS					
11	Replanteo y nivelación	Km	0,15	331,08	49,66
12	EXCAVACION MANUAL H= 2m	m3	120,00	4,99	598,80
13	Conexiones domiciliarias de tubería PVC Prov. e instalación pvc e/c d=110 mm	m	120,00	11,80	1.416,00
14	Caja de revision con tapa de H.A.	u	35,00	102,90	3.601,50
15	Relleno compactado con suelo propio	m3	120,00	12,34	1.480,80
PROGRAMA DE MITIGACION					
16	Campaña de educaciñon sanitaria	u	1,00	360,00	360,00
17	Señalización en la etapa de construcción	global	1,00	387,12	387,12
18	Agua para control de Polvo	m3	70,00	17,33	1.213,10

SUBTOTAL	68.317,93
12% DEL IVA	8.198,15
TOTAL	76.516,08

SON:

**SETENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS DIECISÉIS 08/100 DÓLARES
AMERICANOS**

6.8.3.ESPECIFICACIONES TECNICAS

3.- RUBRO : Replanteo y nivelación

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.*

Medición y Pago:

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

4.- RUBRO : Excavación de zanjas en tierra en seco h=0-2m

5.- RUBRO : Excavación de zanjas en tierra en seco h=2-4m

Definición:

Se entiende por excavación de zanjas el remover y quitar la tierra y otros materiales, para conformar las zanjas según lo que determina el proyecto.

Especificaciones:

- *Excavación de zanjas para tubería y otros, será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser*

modificados. Entre dos pozos consecutivos seguirán una línea recta y tendrán una sola gradiente.

- *El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir libremente el trabajo de los obreros colocadores de tubería o constructores de colectores y para la ejecución de un buen relleno, en ningún caso, el ancho del fondo de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 50 cm., sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho del fondo de zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 80 cm.*
- *El dimensionamiento de la parte superior de la zanja, para el tendido de los tubos varia según el diámetro y la profundidad a la que van a ser colocados para profundidades de entre, o/y 2 m. se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes. Para profundidades mayores de 2 m. preferiblemente las paredes tendrán un talud de 1:6 que se extiende hasta el fondo de las zanjas.*
- *En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojado o removida con pico y pala, en una profundidad de 20 cm. y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.*
- *Antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares que quedarán las juntas, cavidades o conchas que alojen las campanas o cajas que formarán las uniones.*
- *Cuándo a juicio del Ing. Fiscalizador el relleno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente.*
- *Dicho material se removerá y se reemplazará hasta el nivel requerido con un relleno de tierra, material granular, u otro material probado por el Ing. Fiscalizador. La compactación se realizará con un óptimo contenido de agua, en capas que no excedan de 15 cm. de espesor y con el empleo de un compactador mecánico adecuado para el efecto.*
- *El material excavado en exceso será desalojado del lugar de la Obra. Si estos trabajos son necesarios realizarlos por culpa del constructor, será exclusivamente de su cargo.*

Presencia de Agua:

- *Los métodos o formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tabla estacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.*
- *En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe prohibir efectuar excavaciones en tiempo lluvioso, todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.*

Manipuleo y desalojo de material excavado:

- *Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja, este material se mantendrá ubicado en la forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.*
- *Durante la construcción y hasta que se haga la reparación definitiva o hasta la recepción del trabajo, se mantendrá la superficie de la calle o camino, libre de polvo, lodo, desechos o escombros que constituyan una amenaza o peligro para el público.*

Medición y pago:

La excavación de zanjas se medirá en m³ con aproximación de un decimal, determinándose los volúmenes en obras según el proyecto. No se considerará las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes por causas imputables al Constructor.

Se tomará en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ing. Fiscalizador.

6.- RUBRO : Replanteo y nivelación

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.*

Medición y Pago:

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

7.- RUBRO : Prov. e instalación de Tubería pvc e/c d=200mm

1.00 mpa

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 REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"*
 - *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 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*

INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA

- *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. Nos 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 REVISION. 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 mas 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 presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.*
- *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.*

Medición y 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.

8.- RUBRO : Relleno compactado con suelo propio.

Definición:

Por relleno se entiende 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 natural o hasta los niveles de terminados en el proyecto y/o las órdenes del Ing. 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 Ing. Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en relleno no aprobados por el, sin que el constructor tenga Derecho a ninguna retribución por ello. El Ing. Fiscalizador debe comprobar pendiente y alineación del tramo.*
- *El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ing. 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.*

La primera parte del relleno se hará empleando tierra exenta de piedras, ladrillos y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y aprisionamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm. sobre la superficie del tubo o estructuras 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.

- *Los rellenos que se hagan en zanja ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el o deslave del terreno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente.*

Compactación:

- *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 Ing. 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.*
- *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 procederá, el Ing. 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.

Medición y Pago:

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de un decimal. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será compactado para fines de estimación y pago.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.-

Definición:

Se entenderá por pruebas de funcionamiento y eficiencia del sistema, el conjunto de operaciones, que deberá ejecutar el constructor bajo la dirección del Ing. Fiscalizador a fin de comprobar que no existan fallas constructivas en el sistema, y que éste funcione de acuerdo a lo previsto en el proyecto.

Especificaciones:

Las pruebas para comprobar el funcionamiento del sistema de alcantarillado previo a su recepción son las siguientes:

- *Señalar zonas características del sistema donde se realizará las siguientes comprobaciones:*
 - a) *Cotas del fondo de los pozos mediante nivelación de los mismos.*
 - b) *Alineación de los tramos de tubería entre pozo y pozo, verificando la circulación correcta sin obstáculos de las aguas por las mismas.*
 - c) *Verificar la limpieza total del sistema de alcantarillado de materiales que pudieran haber quedado luego de la construcción.*
 - d) *Verificar el correcto funcionamiento de todas las conexiones domiciliarias, comprobando que estas no se encuentran taponadas impidiendo el libre paso del agua.*

9.- RUBRO : Pozos de revisión h=0.8-2m, incluye cerco y tapa h.f.

10.- RUBRO : Pozos de revisión h=2-4m, incluye cerco y tapa h.f.

DEFINICION.-

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas, constituidas de la siguiente manera (el cuerpo, losa de tapa H.A., base H.S., estribos d=16mm) y

destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación. No entra en esta especificación la Tapa de HF d=600mm por que tiene su propia especificación técnica.

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 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

POZO DE REVISIÓN (el cuerpo)

Los pozos de revisión, sus paredes serán construidos de hormigón simple $f'c = 210$ Kg/cm² y de acuerdo a los diseños del proyecto.

BASE DEL POZO REVISION

La base de los pozos de revisión, será construido en hormigón ciclópeo $f'c=180$ kg/cm² igualmente se realizarán los canales de media caña (hormigón simple) correspondientes sobre dicha base, 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, sobre ella 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.

La base del pozo de revisión tendrá las siguientes medidas y alturas: $d=1.5m$ $e=0.30m$

ESTRIBOS DE POZOS DE REVISIÓN

ara 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; tendrán un desarrollo total de 100 cm cada peldaño como lo detalla los planos 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.

LOSA DE TAPA H.A. PARA POZO DE REVISIÓN

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

*La losa de tapa para pozo de revisión tendrá las siguientes medidas y alturas: $d=1.4\text{m}$
 $e=0.20\text{m}$*

Para la construcción de cada uno de los elementos de los pozos de revisión, 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, etc.

FORMA DE PAGO.-

La construcción de cada uno de los elementos de los pozos de revisión se medirá de la siguiente manera:

POZO DE REVISIÓN (el cuerpo), su medición será en metros construidos, determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo.

BASE DEL POZO REVISION, su cuantificación será en unidades construidas, determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

ESTRIBOS DE POZOS DE REVISIÓN, su cuantificación será en unidades instalados, determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

LOSA DE TAPA H.A. PARA POZO DE REVISIÓN, su cuantificación será en unidades construidas, determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

COLOCACION DE TAPAS H.A. EN POZOS DE REVISION.-

Definición:

Se entiende por colocación de tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

Especificaciones:

- *Tiene un cerco de ángulo de 1 1/2" * 3mm en una medida de 70cm por 70cm alrededor de la tapa, que deben ser de hormigón armado de $f''c= 240 \text{ kg/cm}^2$ a emplearse como se indican en los planos respectivos. Las tapas de pozos deberán llevar una inscripción en alto relieve, establecida por la entidad contratante.*
- *Las tapas deben ser diseñados y construidos para el trabajo al que van a ser sometidos.*
- *Las tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras;*

Medición y Pago:

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ing. Fiscalizador.

11.- RUBRO : Replanteo y nivelación.

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.*

Medición y Pago:

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

13.- RUBRO: Conexiones domiciliarias de tubería PVC Prov. e instalación pvc e/c d=110 mm

Definición:

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica para Conexiones domiciliarias 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 REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"*
 - *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 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*

INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA

- *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. Nos 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 REVISION. 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 mas 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 presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se*

repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

- *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.*

Medición y 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.

14.- RUBRO: Caja de revisión con tapa de H.A.

DEFINICION.-

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES.-

Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión, debidamente interconectada a través del sistema terciario que es con tubería PVC para alcantarillado d=160 mm., y la última caja de revisión se conectará al pozo de revisión con un tirante o ramal en tubería PVC para alcantarillado d=200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

A continuación se determina el detalle que compone una caja de revisión:

CAJA DE REVISIÓN (el cuerpo)

*Las cajas de revisión o de registro son de 0.60*0.60 (dimensiones interiores) y de altura variable que dependerá de los diferentes niveles del diseño del alcantarillado sanitario.*

Las paredes de la caja de revisión serán construidas de hormigón simple $f'c=180$ kg./cm², sus paredes internas serán enlucidas y alisadas con cemento.

BASE DE LA CAJA DE REVISION

La base de las cajas de revisión será de hormigón simple $f'c=180$ kg./cm², de 10 cm. de espesor. Tendrá la medida de 0.90 m x 0.90 m, sobre ésta base se construirá las medias cañas.

TAPA H.A. PARA CAJA DE REVISIÓN

Las tapas serán de hormigón simple $f'c=180$ kg/cm², con una estructura que tiene la forma cuadrangular con ángulo 2" x 3 mm soldado conjuntamente con un armado en

ambas direcciones de hierro d=10 mm, y provistas de agarradera que permitan su fácil remoción. La construcción de la tapa deberá ser conforme a los diseños del proyecto.

FORMA DE PAGO.-

La construcción de cada uno de los elementos de la caja de revisión se medirá de la siguiente manera:

CAJA DE REVISIÓN (el cuerpo), su medición será en metros construidos, determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a las diversas profundidades.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre de la caja.

BASE DE LA CAJA DE REVISION, su cuantificación será en unidades construidas, determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

TAPA H.A. PARA CAJA DE REVISIÓN, su cuantificación será en unidades construidas, determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

15.- RUBRO: Relleno compactado con suelo propio

Definición:

Por relleno se entiende 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 natural o hasta los niveles de terminados en el proyecto y/o las órdenes del Ing. 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 Ing. Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en relleno no aprobados por el, sin que el constructor tenga Derecho a ninguna retribución por ello. El Ing. Fiscalizador debe comprobar pendiente y alineación del tramo.*
- *El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ing. 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.*

La primera parte del relleno se hará empleando tierra exenta de piedras, ladrillos y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y aprisionamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm. sobre la superficie del tubo o estructuras 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.

- *Los rellenos que se hagan en zanja ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el o deslave del terreno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente.*

Compactación:

- *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 Ing. 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.*
- *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 rellenada 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 procederá, el Ing. 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.

Medición y Pago:

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de un decimal. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será compactado para fines de estimación y pago.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.-

Definición:

Se entenderá por pruebas de funcionamiento y eficiencia del sistema, el conjunto de operaciones, que deberá ejecutar el constructor bajo la dirección del Ing. Fiscalizador a fin de comprobar que no existan fallas constructivas en el sistema, y que éste funcione de acuerdo a lo previsto en el proyecto.

Especificaciones:

Las pruebas para comprobar el funcionamiento del sistema de alcantarillado previo a su recepción son las siguientes:

- *Señalar zonas características del sistema donde se realizará las siguientes comprobaciones:*
 - a) Cotas del fondo de los pozos mediante nivelación de los mismos.*
 - b) Alineación de los tramos de tubería entre pozo y pozo, verificando la circulación correcta sin obstáculos de las aguas por las mismas.*
 - c) Verificar la limpieza total del sistema de alcantarillado de materiales que pudieran haber quedado luego de la construcción.*
 - d) Verificar el correcto funcionamiento de todas las conexiones domiciliarias, comprobando que estas no se encuentran taponadas impidiendo el libre paso del agua.*

16.- RUBRO: PROGRAMA DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

Sera el conjunto de medidas necesarias para mitigar los efectos negativos producidos en la construcción siendo obligación del contratista la ejecución de las mismas .

Especificaciones.

A) Campaña de Educación Sanitaria :

- Se realizaran charlas para informar a la comunidad los trabajos a realizarse para ello el contratista solidariamente trabajara con el gobierno Municipal de Santa Clara y con la junta Parroquial .
- Se realizaran carteles informativos para ubicarlos en todo el proyecto .

B) Señalización :

- Es obligación del constructor señalar los lugares de trabajo para evitar accidentes .
- Las señales que emplearan son : Señales de Desvio y de Hombres **trabajando** .

C) Agua para el Control del Polvo :

- Debe ser suministrada en todos los procesos constructivos en los cuales se produzca polvo .

Medición y Forma de Pago .

El programa de mitigación ambiental contempla diferentes rubros y su medición y forma de pago es realizada de la siguiente manera .

Campaña de Educación Sanitaria : se mide en unidades .

Señalización en etapa de construcción en unidades .

Agua para el Control del Polvo en m3

ANEXOS

PUNTOS TOPOGRAFICOS

DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	ALTURA
p1	9867072	188104	579
p2	9867047,48	188137,721	578,8254
aula	9867038,96	188130,874	578,8607
aula	9867042,39	188144,137	578,7695
espc	9867031,71	188126,334	579,1633
espc	9867019,2	188141,967	578,9579
espc	9867008,24	188107,526	579,4173
espc	9866995,76	188123,206	579,4534
aulas	9866993,91	188127,2	579,7274
aulas	9866997,01	188131,424	579,6073
aulas	9866992,82	188134,519	579,7279
aulas	9866992,33	188103,546	580,4869
aulas	9866998,11	188132,134	579,7796
aulas	9867001,51	188136,716	579,7631
aulas	9866997,33	188139,845	579,7549
aulas	9866996,99	188111,215	580,4122
aulas	9866998,1	188107,265	580,4091
aulas	9866993,33	188113,119	580,4528

aulas	9866996,13	188103,72	580,4219
aulas	9866992,16	188102,589	580,4118
aulas	9866972,42	188128,46	580,4725
aulas	9866974,12	188130,975	580,3904
aulas	9866975,63	188115,788	580,7742
aulas	9866968,87	188135,909	580,4209
aulas	9866980,47	188120,922	580,6198
pl	9866976,06	188114,182	580,5764
pl	9866992,29	188099,787	580,8146
pl	9867004,88	188088,524	580,1615
pl	9867017,8	188077,172	579,8942
casa	9867011,55	188081,411	579,9037
casa	9867006,92	188085,582	580,0154
casa	9867081,24	188081,671	579,0745
casa	9867008,02	188077,676	580,1491
casa	9867075,47	188077,702	579,1706
casa	9867084,59	188076,967	579,0794
casa	9867086,53	188077,685	579,1532
casa	9867093,09	188082,429	579,0212
casa	9867092,83	188095,056	578,5925
casa	9867096,05	188091,148	578,6593
casa	9867098,29	188099,745	578,5886
casa	9867102,63	188105,522	578,4357
casa	9867107,31	188109,595	578,3742
casa	9867105,99	188101,601	578,4994
RF1	9867008,21	188108,519	579,6481
RF1	9867008,21	188108,506	579,6475
RF2	9867019,09	188141,097	579,6238
estadi	9867105,3	188116,011	578,3954
estadi	9867058,1	188146,683	578,373
estadi	9867009,1	188095,737	579,1042
estadi	9867036,45	188065,776	578,9174
px	9867033,62	188068,603	579,0661
px	9867028,95	188074,939	579,0319
GUARD	9866965,19	188157,937	580,3571
GUARD	9866973,67	188173,312	580,5825
px	9866976,42	188175,473	580,6376
px	9867042,77	188076,775	578,9426
px	9867048,04	188072,01	579,0338

px	9866957,18	188188,217	581,5762
px	9867053,8	188084,855	579,0722
px	9867060,15	188079,782	579,1636
px	9867062,57	188077,403	579,2334
px	9867054,21	188090,882	579,0485
px	9866983,57	188148,401	578,7002
px	9867073,05	188089,395	579,0523
px	9867069,37	188095,568	579,0043
px	9866995,6	188153,899	578,7966
px	9867066,2	188101,548	578,9978
px	9867004,22	188157,036	578,739
px	9866999,38	188165,683	579,3005
px	9867079,34	188101,214	578,9002
px	9867084,07	188095,939	578,9148
px	9867082,87	188103,75	578,852
px	9867079,2	188110,684	578,7853
px	9867021,67	188172,615	577,5962
px	9867089,97	188111,258	578,6214
px	9867028,97	188163,126	577,5804
px	9867096,37	188106,898	578,4444
px	9867037,74	188160,342	577,4128
px	9867098,53	188119,584	578,4509
px	9867043,51	188150,039	578,5067
px	9867052,53	188154,897	578,3962
px	9867105,85	188114,196	578,3625
px	9867063,98	188161,244	578,0768
px	9867107,72	188112,291	578,29
p3	9867055,5	188156,091	578,3846
px	9867117,34	188118,272	577,9778
px	9867119,53	188113,716	577,4719
px	9867109,52	188125,079	577,8948
p4	9867103,12	188132,216	577,8056
px	9867049,97	188106,986	578,9908
px	9867025,68	188072,001	579,7052
px	9867029,17	188067,639	579,1914
px	9867032,76	188063,235	578,6683
px	9867019,46	188061,215	579,6694
px	9867021,6	188058,023	579,3747
px	9867014,77	188065,317	580,1141

px	9867005,89	188058,786	580,4173
px	9867011,58	188053,812	580,0735
px	9867014,91	188049,516	580,2342
p5	9867002,85	188046,492	580,4789
poso	9866996,7	188045,831	580,3509
px	9866993,64	188040,791	580,5167
px	9866997,71	188061,381	580,4424
px	9866985,18	188036,434	580,5898
px	9866990,46	188075,088	580,6853
px	9866979,82	188032,728	580,487
casa	9866985,26	188082,463	580,8979
px	9867011,36	188045,248	580,4628
G.ban	9867013,43	188042,065	580,2938
G.ban	9867014,31	188040,843	580,2568
G.ban	9867010,92	188040,275	580,2416
G.ban	9867011,86	188039,132	580,1555
casa	9866989,79	188086,276	580,8285
px	9866995,31	188052,964	580,9315
px	9866993,74	188052,355	580,8697
px	9866988,95	188057,523	581,0447
px	9866980,69	188064,429	581,0672
px	9866997,21	188056,748	580,633
px	9866969,37	188072,731	581,4866
px	9866997,2	188056,742	580,6298
px	9866989,23	188047,668	580,7881
p6	9866966,03	188074,538	581,5648
px	9866994,17	188048,854	580,4721
Caja	9866986,19	188066,549	580,894
Caja	9866971,11	188080,999	581,2292
Caja	9866961,63	188072,488	581,675
casa	9866979,99	188088,789	581,0335
px	9866961,04	188070,721	581,6349
px	9866953,51	188064,963	581,7076
px	9866944,84	188058,331	581,5214
px	9866940,45	188055,016	581,4623
pl	9866964,84	188078,903	581,515
px	9866968,63	188071,99	581,4489
px	9866971,4	188069,556	581,3578
px	9866978,26	188063,634	581,1546

px	9866983,9	188058	581,0023
casa	9866965,51	188081,889	581,4578
casa	9866960,88	188087,23	581,4417
px	9866960,82	188077,761	581,654
px	9866957,96	188075,695	581,7475
px	9866960,88	188081,893	581,436
px	9866952,75	188083,936	581,7287
px	9866951,27	188080,544	581,8546
px	9866956,26	188082,467	581,7904
px	9866956,05	188087,054	581,6162
px	9866945,77	188090,005	581,605
px	9866942,36	188087,516	581,6306
px	9866946,77	188092,949	581,5563
p7	9866946,35	188090,483	581,6527
pl	9866949,29	188095,975	581,3308
caja	9866955,74	188095,396	581,267
casa	9866965,58	188091,39	581,3071
px	9866938,93	188086,319	581,7096
px	9866932,54	188085,181	581,8119
px	9866924,91	188082,06	582,0564
px	9866940,27	188094,564	581,522
px	9866933,04	188100,649	581,6316
px	9866927,32	188106,436	581,537
px	9866946,58	188095,115	581,3107
px	9866953,41	188103,797	581,1944
px	9866954,77	188107,243	581,1424
px	9866959,63	188116,268	580,8046
p8	9866924,16	188108,542	581,585
poso	9866930,57	188108,849	581,5273
caja	9866924,27	188111,489	581,4916
caja	9866924,38	188111,174	581,4815
pl	9866960,38	188128,147	580,3488
aula	9866960,72	188128,463	580,4547
px	9866953,47	188124,132	580,7589
px	9866939,05	188116,421	581,1233
px	9866920,73	188124,919	581,5456
px	9866932,74	188112,681	581,1668
px	9866924,54	188119,816	581,5318
px	9866906,86	188091,228	582,047

px	9866935,16	188128,679	581,17
px	9866917	188099,76	581,7186
px	9866939,08	188136,249	580,7798
px	9866924,04	188103,995	581,4377
px	9866931,56	188106,696	581,283
casa	9866917,47	188105,162	581,5676
casa	9866913,28	188111,08	581,8185
casa	9866913,1	188102,171	581,7168
px	9866911,32	188129,798	581,5327
bano	9866912,29	188112,554	581,9785
bano	9866915,04	188114,652	581,9561
bano	9866913,68	188116,437	581,9546
px	9866902,07	188123,403	581,8742
px	9866901,77	188103,269	582,0044
poso	9867115,8	188117,99	577,6481
px	9867119,06	188112,227	576,9884
px	9867124,99	188118,283	577,2266
casa	9867123,46	188121,925	577,4698
casa	9867117,8	188126,267	577,4499
px	9867114,56	188127,487	577,3837
px	9867106,79	188121,7	577,7846
px	9867103,24	188129,975	577,7996
px	9867108,93	188124,195	577,8646
px	9867100,32	188127,12	577,8959
px	9867111,52	188128,086	577,3758
px	9867107,36	188132,865	577,7207
px	9867104,62	188120,046	578,6175
px	9867107,44	188134,993	577,6519
px	9867116,69	188141,446	577,2107
px	9867105,38	188136,822	577,4085
px	9867114,72	188143,619	576,9298
px	9867109,17	188132,522	577,5286
px	9867117,45	188139,559	577,0986
px	9867122,7	188145,337	577,0536
px	9867122,56	188148,862	577,0648
px	9867132,65	188151,279	576,9347
px	9867125,85	188144,171	576,6244
px	9867133,16	188149,493	576,6675
px	9867130,61	188154,109	576,8901

px	9867139,06	188154,905	576,8169
px	9867140,53	188153,615	576,6623
px	9867153,57	188165,118	576,4111
px	9867137,66	188158,791	576,6854
px	9867155,06	188162,935	576,2789
px	9867151,79	188167,583	576,3905
px	9867105,14	188140,087	576,5239
p9	9867156,43	188167,795	576,283
px	9867105,41	188147,275	575,5603
est	9867105,3	188146,064	575,5023
est	9867113,61	188146,965	575,2987
casa	9867149,49	188155,93	576,1076
casa	9867145,27	188152,903	576,1526
bano	9867144,17	188152,642	576,32
bano	9867141,3	188150,735	576,0672
casa	9867151,45	188156,277	576,0243
casa	9867153,97	188158,221	575,8811
caja	9867143,83	188152,962	576,2482
pl	9867127,78	188144,228	576,0315
px	9867158,91	188175,687	575,6116
pl	9867148,43	188157,658	575,9758
px	9867164,07	188181,002	575,734
px	9867161,88	188170,704	576,0729
px	9867164,03	188168,169	575,8472
px	9867162,08	188174,644	575,795
px	9867171,41	188184,588	575,4736
px	9867173,43	188176,945	575,6772
px	9867175,63	188174,412	575,4262
px	9867169,63	188177,921	575,6979
px	9867158,53	188187,745	576,3449
bano	9867177,29	188173,03	575,524
bano	9867174,23	188169,384	575,6784
bano	9867175,7	188168,11	575,6502
casa	9867177,23	188167,07	575,6034
casa	9867183,15	188162,968	575,6534
casa	9867186,81	188168,026	575,4525
casa	9867188,2	188176,665	575,2335
casa	9867185,94	188173,408	575,3582
px	9867183,9	188182,142	575,6769

px	9867183,29	188187,968	575,4772
px	9867189,12	188181,263	575,5027
p10	9867191,78	188184,955	575,5572
via	9867031,79	188140,927	578,8108
via	9867033,94	188137,366	578,7682
via	9867040,27	188145,443	578,7289
via	9867030,5	188143,784	578,5112
via	9867042,46	188144,159	578,4665
via	9867048,31	188151,78	578,4953
via	9867038,72	188149,241	578,6259
via	9867050,19	188149,472	578,3464
via	9867046,1	188154,226	578,0797
via	9867058,55	188157,939	578,2511
via	9867058,46	188160,936	578,0431
via	9867062,01	188155,354	578,0817
via	9867067,99	188163,081	578,0496
via	9867066,5	188165,849	578,0043
via	9867076,41	188169,14	578,0866
via	9867070,11	188161,411	577,7792
via	9867075,89	188171,267	577,9013
via	9867083,57	188173,273	577,9016
via	9867080,01	188168,373	578,0436
p11	9867086,63	188175,684	577,7616
via	9867068,13	188152,934	578,0205
via	9867069,98	188155,256	577,5959
via	9867067,21	188150,431	577,5044
via	9867076,76	188146,352	577,8863
via	9867084,83	188140,347	577,8225
via	9867078,74	188148,15	577,6377
via	9867075,62	188143,935	577,7045
via	9867086,6	188143,035	577,6946
via	9867083,3	188138,145	577,6805
via	9867093,75	188134,948	577,725
via	9867096,76	188135,823	577,7145
via	9867093,39	188132,757	577,8981
ester	9867069,77	188157,229	576,8042
ester	9867055,84	188162,59	576,0572
ester	9867033,25	188163,534	576,7677
ester	9867022,9	188159,57	576,765

ester	9867001,58	188149,848	577,5862
ester	9866983,77	188148,693	578,2157
ester	9866974,82	188147,06	578,3916
casa	9867057,34	188187,156	578,3506
casa	9867052,31	188181,807	578,1148
pl	9867042,02	188176,167	577,7307
pl	9867046,8	188177,346	578,1448
caja	9867052,8	188176,164	577,962
px	9867059,19	188176,065	577,7968
px	9867063,23	188180,931	578,0283
pl	9867088,88	188171,566	577,2812
pl	9867087,55	188172,368	577,8712
casa	9867104,91	188174,114	576,9653
casa	9867100,69	188169,559	577,0411
casa	9867106,01	188164,616	576,8056
pl	9867103,46	188160,759	576,6869
casa	9867093,09	188192,697	577,5317
casa	9867089,29	188197,64	577,8848
casa	9867083,59	188193,479	577,7004
casa	9867087,14	188188,536	577,4689
pl	9867100,26	188190,966	577,4173
pl	9867084,16	188202,953	578,528
caja	9867098,7	188191,16	577,5008
casa	9867092,06	188201,985	577,7953
casa	9867097,06	188198,142	577,6829
casa	9867107,57	188198,5	577,4216
casa	9867102,9	188201,792	577,5352
casa	9867096,51	188207,668	577,908
casa	9867101,5	188203,823	577,7649
px	9867093,4	188179,461	577,7016
px	9867101,5	188185,231	577,6181
via	9867095,24	188176,954	577,3457
via	9867104,05	188182,785	577,5254
via	9867093,48	188179,491	577,703
via	9867101,25	188185,683	577,5936
via	9867091,69	188183,232	577,6932
via	9867098,19	188188,602	577,6509
via	9867108,07	188189,124	577,5906
via	9867106,14	188192,398	577,4291

via	9867116,82	188193,846	577,4708
via	9867109,62	188186,507	577,3379
via	9867115,15	188196,367	577,3262
p12	9867122,65	188198,087	577,4212
pl	9867110,28	188185,4	576,5912
via	9867118,16	188190,517	577,4216
pl	9867122,51	188203,609	577,0725
casa	9867120,93	188211,197	577,0421
casa	9867124,13	188215,093	577,0567
casa	9867125,29	188217,25	577,0991
casa	9867130,86	188223,07	577,0788
casa	9867106,13	188215,691	577,4652
pl	9867126,41	188229,142	576,9628
pl	9867130,96	188197,826	576,6612
via	9867128,51	188200,973	577,2586
via	9867135,61	188206,39	577,1826
via	9867125,93	188203,401	577,0633
via	9867132,83	188208,627	576,9603
via	9867129,1	188198,723	577,2289
via	9867136,63	188204,275	577,2119
via	9867141,16	188210,457	577,1154
via	9867146,88	188214,98	576,9922
via	9867141,99	188207,747	576,8309
via	9867149,15	188212,413	576,8904
via	9867137,66	188211,414	577,1215
via	9867144,58	188217,891	577,0374
px	9867137,17	188193,296	576,0805
px	9867129,95	188186,128	576,0889
p13	9867149,58	188214,768	577,0044
casa	9867148	188197,123	576,0872
casa	9867153,57	188192,967	576,409
casa	9867151,78	188201,901	575,9067
poso	9867150,94	188217,977	577,0596
pl	9867130,01	188199,136	576,9436
pl	9867141,23	188218,808	577,0057
px	9867151,57	188221,897	576,7904
px	9867157,82	188227,917	576,6945
px	9867166,69	188234,843	576,6162
via	9867145,67	188219,664	577,0883

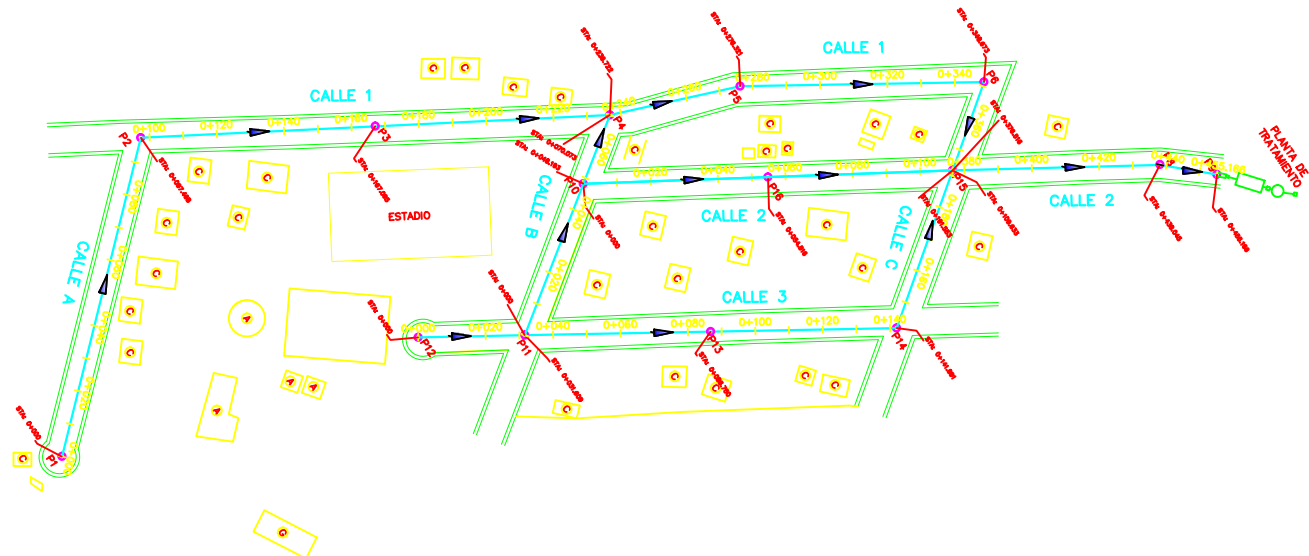
via	9867139,57	188224,711	577,0835
via	9867132,9	188229,078	577,0777
via	9867126,04	188234,15	577,2975
via	9867156,87	188214,302	576,4307
via	9867153,03	188210,685	576,5412
via	9867158,64	188216,504	576,4026
via	9867160,69	188208,668	576,1988
via	9867160,06	188206,208	575,943
via	9867159,03	188206,95	575,9071
via	9867170,06	188202,441	575,8397
via	9867173,13	188204,546	575,5929
via	9867169,41	188199,334	575,783
via	9867180,69	188193,941	575,5094
via	9867183,3	188195,54	575,6148
poso	9867157,35	188164,268	576,2443
pl	9867181,08	188153,243	576,5668
via	9867168,75	188167,592	576,2376
via	9867158,56	188172,018	576,0736
via	9867149,78	188170,016	576,0599
via	9867147,33	188166,92	575,9343
via	9867148,64	188173,495	576,0788
via	9867142,35	188174,589	576,125
via	9867138,67	188171,654	576,2505
via	9867144,51	188176,202	576,1485
p14	9867136,12	188180,886	576,4119
casa	9867124,52	188161,924	575,4225
casa	9867128,72	188157,666	575,3668
casa	9867124,61	188153,387	575,2417
px	9867151,41	188163,084	576,1732
px	9867153,53	188160,859	575,8304
pl	9867146,41	188164,129	575,8382
px	9867150,07	188151,949	575,3979
px	9867144,06	188159,278	576,1456
px	9867148,3	188142,534	575,003
px	9867137,47	188154,627	576,5063
px	9867130,15	188150,073	575,2992
px	9867144,43	188132,346	574,7679
px	9867119,73	188144,227	575,0211
px	9867114,54	188148,156	574,9737

px	9867141,97	188154,784	576,1433
px	9867147,46	188158,849	576,1962
caja	9867130,62	188155,165	575,2895
p15	9867119,72	188144,356	575,0493
poso	9867190,9	188188,491	575,4792
px	9867196,35	188192,065	575,6051
px	9867205,06	188197,3	575,386
px	9867212,04	188201,802	575,7329
p15	9867228,5	188208,391	574,3099
pl	9867201,81	188188,685	575,1132
casa	9867219,48	188195,088	574,6429
casa	9867223,7	188190,801	574,7265
casa	9867223,66	188199,379	574,5545
px	9867197,7	188200,583	574,6246
px	9867198,03	188207,553	574,3455
p14	9867212,1	188171,86	575,6652
px	9867224,75	188211,232	574,1911
px	9867220,25	188203,26	574,487
px	9867218,03	188214,08	574,0341
px	9867225,29	188205,741	574,3146
px	9867207,35	188222,558	573,9862
px	9867230,35	188199,754	574,4535
px	9867199,02	188226,132	573,6629
px	9867239,32	188200,289	574,1382
px	9867244,27	188196,024	574,1354
px	9867214,16	188228,515	573,7603
px	9867246,11	188207,382	573,9301
px	9867252,01	188204,219	573,8914
px	9867222,64	188226,848	573,8311
px	9867240,98	188209,404	573,9111
px	9867231,77	188222,912	573,7637
px	9867234,55	188213,556	573,9569
px	9867232,96	188211,779	574,0439
px	9867238,5	188216,497	573,8815
px	9867242,03	188220,567	573,6628
p16	9867241,87	188220,482	573,6892
p17	9867264,13	188242,93	566,5835
px	9867246	188224,825	572,5594
px	9867243,92	188222,61	573,3736

px	9867246,25	188225,077	572,429
tanq	9867258,04	188238,852	566,6057
tanq	9867260,98	188236,508	566,5731
tanq	9867262,98	188245,087	566,5751
tanq	9867265,96	1882427,41	566,568
tanq	9867266,32	188246,186	566,0647
tanq	9867268,56	188248,827	566,0557
tanq	9867266,2	188248,779	566,0597
tanq	9867268,57	188246,356	566,0443
caja	9867266,18	188245,32	566,5391
caja	9867265,6	188244,558	566,5404
caja	9867264,81	188245,176	566,5319
caja	9867265,38	188245,962	566,5366
tbr	9867265,22	188244,801	566,0857
tbr	9867264,49	188243,972	566,1511
tbr	9867259,29	188237,848	566,3946
tbr	9867257,73	188235,939	566,6863
caja	9867257,5	188236,075	567,1612
caja	9867257,98	188235,677	567,1371
caja	9867254,95	188233,671	568,0043
caja	9867255,79	188232,992	567,972
caja	9867257,57	188234,934	567,9412
caja	9867256,72	188235,641	567,9449
tbr	9867255,21	188233,322	567,3166
px	9867252,2	188231	568,5672
px	9867263,85	188237,227	567,2535
px	9867248,73	188227,317	571,0564
px	9867268,13	188234,741	567,1753
px	9867253,11	188239,209	566,0672
px	9867258,71	188230,358	566,1522
px	9867256,67	188247,747	565,6374
px	9867269,85	188231,527	565,7978
px	9867270,77	188229,721	565,783
px	9867261,4	188257,314	565,9191
px	9867272,23	188226,594	565,7915
px	9867260,49	188262,604	565,0611
px	9867269,23	188242,386	565,921
px	9867272,74	188247,135	565,4598
px	9867278,18	188252,596	565,7548

px	9867271,48	188256,247	565,3745
px	9867279,95	188249,254	565,8925
px	9867274,81	188261,706	565,9126
px	9867276,46	188254,978	564,6625
caja	9867271,79	188251,25	564,8748
tbr	9867270,91	188250,858	564,5217
via	9867206,63	188177,551	575,4147
via	9867209,86	188180,704	575,4977
via	9867204,37	188176,219	575,3452
pl	9867216,49	188176,924	575,0129
pl	9867204,91	188170,234	575,4989
pl	9867204,71	188174,024	575,2102
via	9867203,71	188165,368	575,6123
via	9867196,23	188160,181	575,8114
via	9867202,32	188166,968	575,5322
via	9867194,95	188162,445	575,794
via	9867205,01	188162,929	575,6133
via	9867197,76	188157,785	575,662
via	9867188,9	188155,071	575,9525
via	9867190,08	188153,115	575,8765
via	9867180,63	188149,589	575,7439
via	9867186,89	188156,995	575,9526
via	9867181,78	188147,365	575,7505
via	9867170,63	188143,868	575,4892
via	9867177,75	188151,034	575,6086
via	9867169,62	188146,097	575,3723
via	9867171,21	188142,288	575,4247
via	9867162,04	188138,45	575,2432
via	9867161,11	188140,967	575,2427
p18	9867159,39	188136,499	575,3272
p18	9867226,38	188152,234	574,8468
p18	9867233,1	188162,765	575,041
p18	9867235,92	188167,331	574,899
p18	9867221,98	188158,98	575,2116
p18	9867210,47	188154,215	575,2731
p18	9867203,47	188155,797	575,423
p18	9867198,95	188151,391	575,4972
p18	9867193,41	188150,347	575,4514
p18	9867189,24	188148,491	575,5051

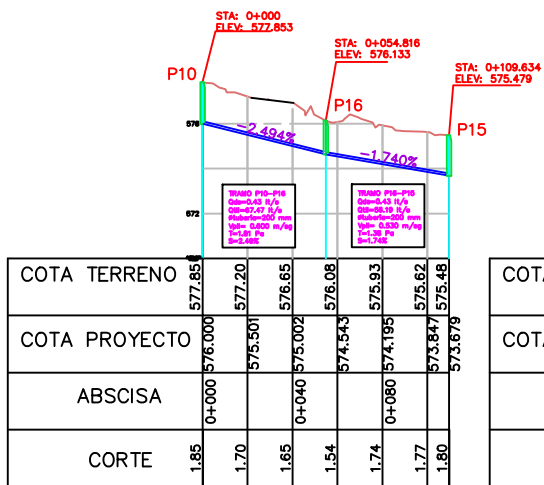
pl	9867165,37	188145,03	575,2848
pl	9867186,79	188158,026	575,7892
estr	9867165,89	188132,137	573,6699
estr	9867151,92	188135,588	573,9255
pl	9867145,18	188131,81	575,4579
pl	9867156,86	188139,184	575,0978
casa	9867152,48	188142,982	575,3854
casa	9867157,55	188146,593	575,6955
via	9867154,6	188131,175	575,3392
via	9867151,87	188132,646	575,2002
via	9867156,22	188128,795	575,333
via	9867148,41	188123,154	574,4806
via	9867151	188119,896	574,475
via	9867141,56	188115,954	573,4115
via	9867145,15	188124,106	574,3783
via	9867142,77	188113,131	573,1794
via	9867139,13	188117,278	573,3227
via	9867134,27	188111,194	572,844
via	9867135,47	188108,942	572,5985
via	9867133,2	188112,279	572,8709
via	9867125,2	188102,754	572,3986
via	9867126,81	188101,374	572,1641
via	9867120,76	188093,974	572,203
via	9867123,51	188102,979	572,3662
via	9867118,14	188095,887	572,3546
via	9867115,99	188090,13	572,0503
via	9867114,78	188090,934	572,2022
via	9867117,98	188090,882	572,1838



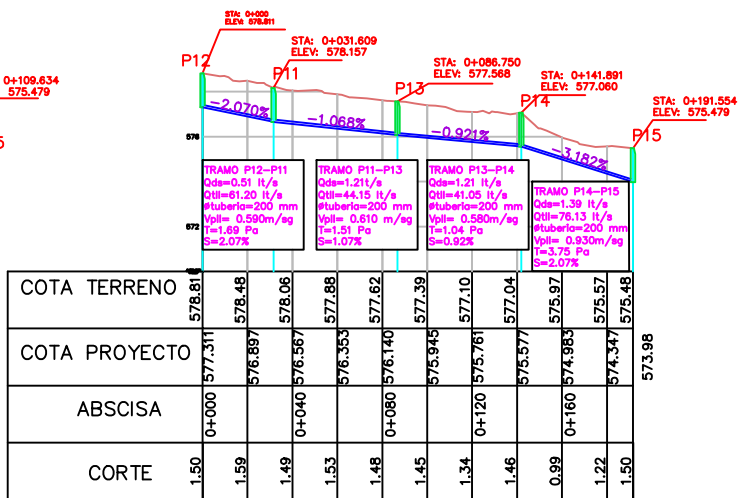
SIMBOLOGIA	
	CONSTRUCCIONES
	SENTIDO DEL FLUJO DE AGUA
	VIAS MUNICIPIO
	POZO DE REVISION

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "TENGATACU"			
INICIAL:	FECHA:	INDICADAS	
FECHA:	FECHA:	FECHA: Septiembre / 2011	
FECHA:	FECHA:	FECHA: 2 de 6	
LUGAR: COMUNIDAD DE "TENGATACU" - CANTÓN SANTA CLARA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
DISEÑADOR: JUAN CARLOS GARCÍA, INGENIERO CIVIL			

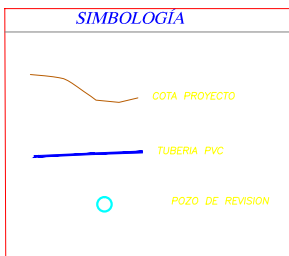
CALLE 2



CALLE 3-C



SIMBOLOGÍA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "SINGATACU"

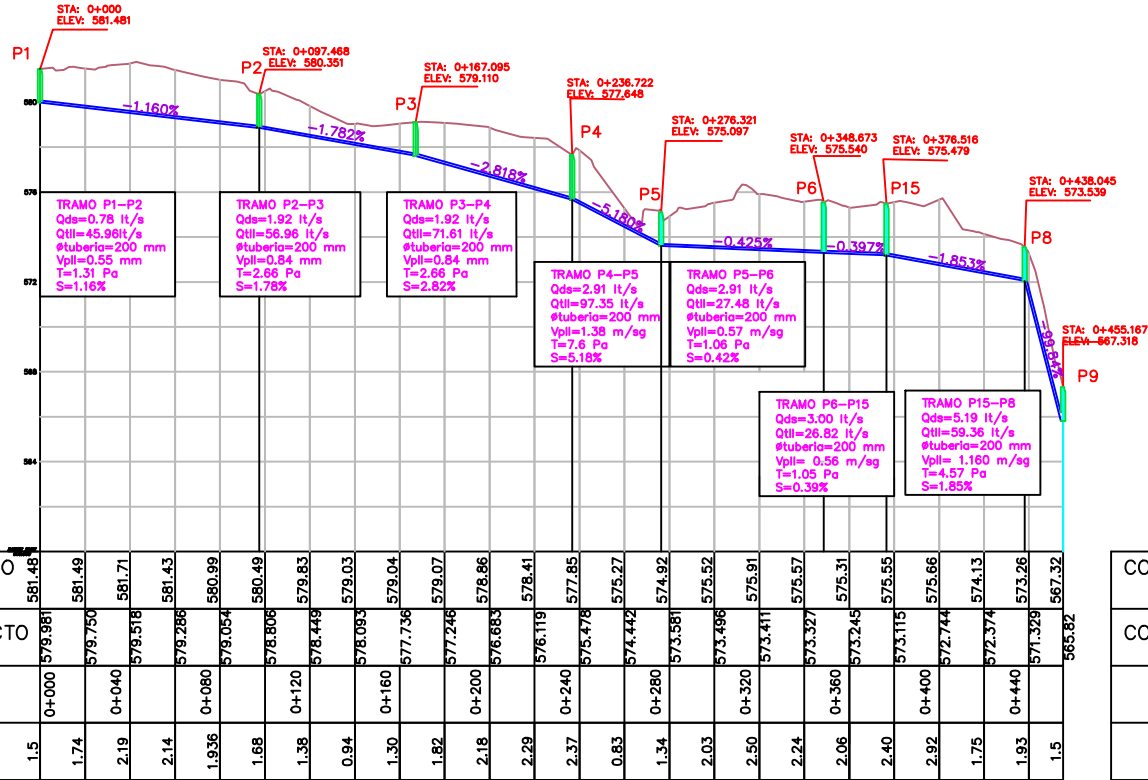
INDICADAS: 4 de 6

FECHA: 2024 / 2024

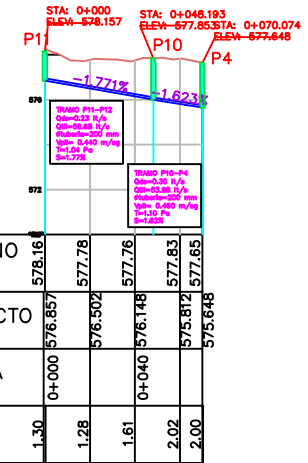
PROFESOR: **INGENIERÍA DE AMBIENTE - CARRERA MAESTRÍA EN AMBIENTE Y SALUD**

CONFECH: **PEREZOS, CARLA E. S. C.**

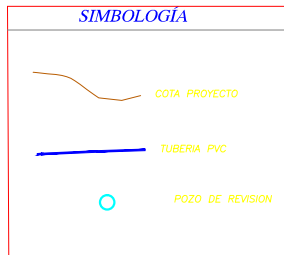
CALLE A-1-2



CALLE B



SIMBOLOGIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

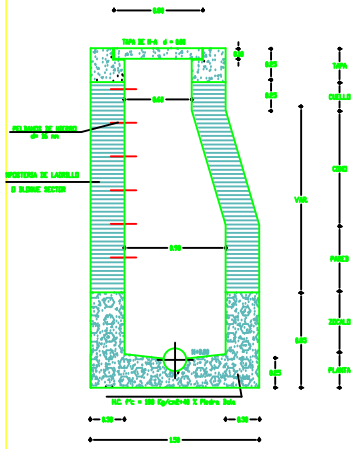
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "SINGATACU"

INDICADAS: 5 de 6

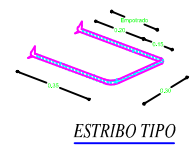
FECHA: Septiembre / 2011

PROFESOR: CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL - CÁTEDRA MATERIA: CÁLCULO DE TUBERÍAS

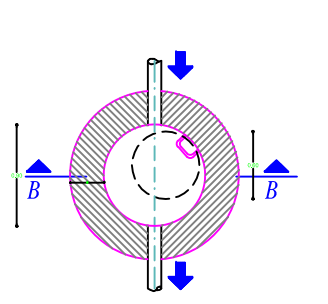
CONVITE: PEREZINI, CAROL I. S. A. B.



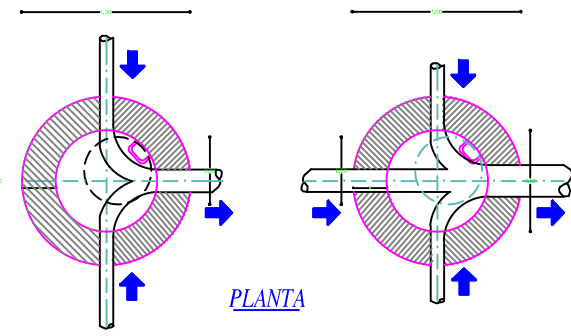
CORTE B - B



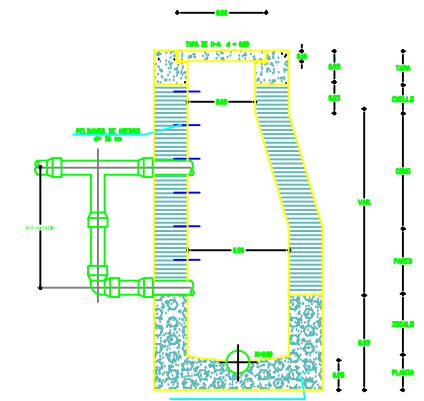
ESTRIBO TIPO



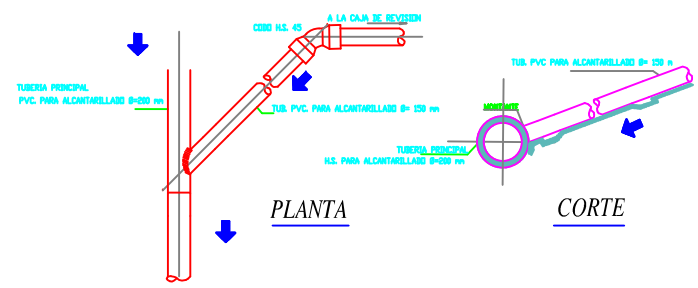
PLANTA DE POZO DE REVISION



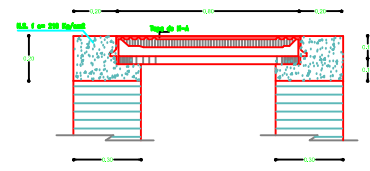
EMPALMES DE TRES Y CUATRO CANALES



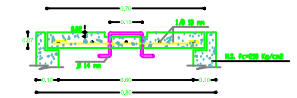
DETALLE POZO DE SALTO



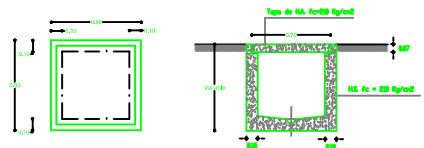
CONEXION DOMICILIARIA POCO PROFUNDA



CORTE C - C



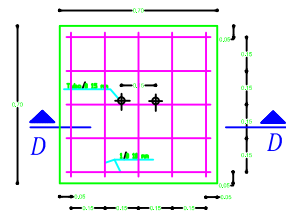
CORTE D - D



PLANTA

CORTE

CAJA DE REVISION PARA CONEXION DOMICILIARIA



ARMADO DE LA TAPA EN CAJA DE REVISION

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALICANTARELLADO SANITARIO PARA LA COMUNIDAD DE "TOMBACAYO"			
CADUAS: _____	REBISO: _____		
Escala: INDICADAS			
LÁMINA: 6 de 6			
TÍTULO: CONTROL DE DISEÑO - CUOTAS PARA CLAVO PERFORADO DE TUBERÍA			
CONTENIDO: PLANO DE DISEÑO			