



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL Y MECÁNICA**

INGENIERIA CIVIL

*Seminario de Graduación 2010, previo a la obtención del título
de Ingeniero Civil*

TEMA:

**LAS AGUAS SERVIDAS Y SU RELACIÓN CON EL BIENESTAR
DE LOS HABITANTES DEL BARRIO CUATRO ESQUINAS DE LA
PARROQUIA DE SANTA ROSA DEL CANTÓN AMBATO DE LA
PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

AUTOR: Byron Vladimir Salinas Espín

TUTOR: Ing. Geovanny Paredes

AMBATO - ECUADOR

2011

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación bajo el tema: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU RELACIÓN CON EL BIENESTAR DE LOS HABITANTES DEL BARRIO CUATRO ESQUINAS DE LA PARROQUIA DE SANTA ROSA DEL CANTÓN AMBATO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, presentado por el Sr. BYRON VLADIMIR SALINAS ESPÍN, alumno del Seminario de Graduación 2011, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Carrera de Ingeniería Civil del periodo Marzo a Julio del 2009, CERTIFICO que el trabajo indicado es autentico de sus autoría y estoy cumpliendo con el contenido de la resolución del H. Consejo Directivo No FICM-CD-271-11, en la sesión del 03 de Mayo del 2011. Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

EL TUTOR

.....
Ing. Geovanny Paredes

AUTORIA

Yo, Byron Vladimir Salinas Espín, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo con el tema: “Las aguas servidas y su relación con el bienestar de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua”, es de mi completa autoría.

EL AUTOR

.....
Byron Vladimir Salinas Espín

DEDICATORIA

Primeramente le dedico esta tesis a mis abuelitos amados Víctor Alfredo Espín(+) y Luz Acosta ha sido el ejemplo y apoyo incondicional en la trayectoria de mi vida, a mis padres, tíos; y a mi esposa e hijo que con amor, voluntad, sacrificio y apoyo han sido testigos del esfuerzo cumplido al culminar un peldaño de superación personal que ha ido más allá del tiempo y de la perseverancia, hoy y siempre a ellos mis triunfos.

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco infinitamente a Dios por darme esta felicidad de culminar mi carrera, haciéndome un hombre de bien para la sociedad, a todo el personal de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, al personal docente que compartieron su sabiduría en manera especial a los Ingenieros Luis Bautista, Geovanny Paredes y Ricardo Rosero, quienes con su paciencia me guiaron para la elaboración de la presente tesis.

ÍNDICE GENERAL

PAGINAS PRELIMINARES

Portada	
Certificación del Tutor.....	i
Autoría.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice General.....	v
Resumen Ejecutivo.....	vi
Introducción	vii

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1 Tema de Investigación.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico.....	4
1.2.3 Prognosis.....	5
1.2.4 Formulación del Problema.....	7
1.2.5 Preguntas Directrices.....	7
1.2.6 Delimitación.....	7
1.2.6.1 Delimitación espacial.....	7
1.2.6.2 Delimitación temporal.....	7
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos.....	9

1.4.1 Objetivo General.....	9
1.4.2 Objetivos Específicos.....	9

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes Investigativos.....	10
2.2 Fundamentación Filosófica.....	11
2.3 Fundamentación a Legal.....	14
2.4 Categorías Fundamentales.....	15
2.5 Conceptualización de Variables.....	16
2.6 Hipótesis.....	24
2.7 Señalamiento de Variables.....	24
2.7.1 Variable Independiente.....	24
2.7.2 Variable Dependiente.....	24

CAPITULO III MARCO METODOLOGICO

3.1 Enfoque.....	25
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	25
3.3 Nivel de la Investigación.....	25
3.4 Población y Muestra.....	26
3.4.1 Población.....	26
3.4.2 Muestra.....	26
3.5 Operalización de Variables.....	27
3.5.1 Variable Independiente.....	27
3.5.2 Variable Dependiente.....	29
3.6 Recolección de Información.....	29
3.7 Procesamiento y Análisis.....	30

CAPITULO IV ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Análisis de Resultados.....	31
4.1.1	Verificación de Hipótesis.....	42
4.2	Verificación de Hipótesis.....	43

CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones.....	44
5.2	Recomendaciones.....	45

CAPITULO VI PROPUESTA

6.1	Datos Informativos.....	46
6.1.1	Tema.....	46
6.1.2	Institución Ejecutora.....	46
6.1.3	Beneficiarios.....	46
6.1.4	Ubicación del Cantón Ambato.....	46
6.1.5	El barrio Cuatro Esquinas.....	47
6.1.5.1	Ubicación.....	47
6.2	Antecedentes de la Propuesta.....	48
6.3	Justificación.....	49
6.4	Objetivos.....	50
6.4.1	Objetivos General.....	50
6.4.2	Objetivos Específicos.....	50
6.5	Análisis de Factibilidad.....	50
6.6	Fundamentación.....	51
6.6.1	Parámetros de Diseño.....	51
6.6.1.1	Trazado de la red de alcantarillado.....	51

6.6 .1.2 Pozos de revisión.....	52
6.6 .1.3 Pozos de revisión con salto.....	55
6.6 .1.4 Periodo de Diseño.....	56
6.6 .1.5 Población de Diseño.....	56
6.6 .1.5.1 Taza de crecimiento poblacional.....	56
6.6 .1.5.2 Método geométrico.....	57
6.6 .1.5.3 Método aritmético.....	58
6.6 .1.5.4 Método exponencial.....	58
6.6 .1.5.5 Población Actual.....	59
6.6 .1.5.6 Cálculo de la población futura.....	59
6.6 .1.5.7 Densidad de la población futura.....	59
6.6 .1.6 Dotación media diaria actual.....	60
6.6 .1.7 Dotación futura.....	60
6.6 .1.8 Áreas tributarias.....	60
6.7 Metodología.....	61
6.7 .1.1 Cálculo típico de caudal de diseño.....	61
6.7 .1.2 Cálculo de densidad poblacional.....	61
6.7 .1.3 Cálculo medio diario futuro.....	62
6.7 .1.4 Cálculo medio diario sanitario.....	62
6.7 .1.4.1 Coeficiente de retorno.....	62
6.7 .1.4.2 Coeficiente de mayoración.....	63
6.7 .1.5 Caudal por conexiones erradas.....	65
6.7 .1.6 Caudal por infiltración.....	65
6.7 .1.7 Caudal de diseño.....	66
6.7 .2 Cálculo del caudal a tubo lleno.....	67
6.7 .2.1 Cálculo de la velocidad a tubo lleno.....	67
6.7 .2.2 Cálculo del radio hidráulico de la tubería llena.....	68

6.7.3 Conducción de la tubería parcialmente llena.....	68
6.7 .3.0.1 Capacidad a sección llena.....	71
6.7 .3.0.2 Formula del perímetro mojado.....	71
6.7 .3.1 Formula del radio hidráulico.....	71
6.7 .3.2 Velocidad de diseño.....	72
6.7 .3.3 Velocidades admisibles.....	72
6.7 .3.3.1 Velocidades mínima.....	72
6.7 .3.3.2 Velocidades máxima.....	73
6.7 .3.4 Calado de agua en las tuberías.....	73
6.7 .3.5 Criterios de la tensión tractiva	73
6.7 .3.6 Criterios de la pendiente mínima.....	74
6.7 .3.7 Relación q/Q	75
6.7 .3.8 Relación v/V	75
6.7 .4 Hoja de cálculos hidráulicos.....	75
6.8 Administración.....	76
6.8.1 Generalidades.....	76
6.8.2 Operación.....	76
6.8.3 Mantenimiento.....	76
6.9 Prevención de la evaluación.....	77

MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía

Anexos

RESUMEN EJECUTIVO

Al diseñar un sistema de alcantarillado en el barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato provincia del Tungurahua el objetivo principal es evitar la contaminación existente y la presencia de las enfermedades de origen infecciosas que ponen en riesgo la vida de los niños y ancianos de la comunidad ya que son el grupo de mayor vulnerabilidad.

El presente proyecto del sistema de alcantarillado tiene la finalidad de unir el tramo que inicia desde el barrio Cuatro Esquinas con el primer pozo de revisión con una profundidad de 1.50 m. con un caudal de 0.67 Ltr/seg a una velocidad de 0.71 m/s a tubo parcialmente lleno con una pendiente del 4.80% el diámetro de la tubería es de 200mm que recorre una longitud de 1560 m. que conecta al pozo existente de revisión del alcantarillado que se encuentra en San Pablo con una profundidad existente de 2.00 m. con un caudal de 15.43 Ltr/seg a una velocidad de 1.26 m/s a tubo parcialmente lleno con una pendiente del 2.48% el diámetro de la tubería existente es de 200 mm, conduciendo estas aguas hacia el recolector Huachi la Magdalena y finalmente llega a la planta de tratamiento de aguas servidas en Ingahurco bajo.

Para el diseño del alcantarillado sanitario, se recomienda utilizar el reglamento de las normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales Ex IEOS.

Se recomienda mantener una velocidad mínima a tubo parcialmente lleno 0.40 m/s de esta manera cumpliendo el auto limpieza de la red de alcantarillado.

Se concluye indicando al no existir un sistema de alcantarillado, los habitantes del barrio Cuatro Esquinas eliminan las aguas servidas en las acequias mezclándose con las aguas de regadío y terrenos baldíos contaminando directamente en los cultivos, afectando a todos los consumidores agravando la situación de salud del sector y de la provincia.

INTRODUCCIÓN

Los servicios básicos es una necesidad de cada barrio para el progreso y mejorar su estado de vida, así como es el alcantarillado que sirve para eliminar sus aguas residuales en forma segura y eficiente, libre de contaminación.

La falta de un sistema de alcantarillado atrae una serie de enfermedades al barrio, siendo los más afectados los niños de fácil vulnerabilidad como es la gastrointestinales, gripa, dermatitis entre otras; además es la atracción de roedores, moscas ,perros, etc.

Al diseñar un sistema de alcantarillado con las normas y técnicas requeridas estamos cubriendo la necesidad que tiene el barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. 1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

Las aguas servidas y su relación con el bienestar de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN

La falta de servicios básicos como: agua potable, luz eléctrica y alcantarillado sigue siendo uno de los problemas que afecta a la población de las comunidades de la provincia de Tungurahua en búsqueda del desarrollo, la escasa organización, el apoyo institucional y comunitario han hecho que las necesidades básicas se queden obstaculizadas por falta de constancia.

Las juntas parroquiales destinadas a velar por el bienestar de sus comunidades no han combatido con el problema de los servicios básicos deficientes, por lo que el saneamiento ambiental deficiente está provocando enfermedades, infecciones, roedores que son un problema de salud pública que podrían ser evitados.

En el siglo XX la contaminación de los ríos se ha convertido en uno de los problemas ambientales más graves existentes. La contaminación procede de fuentes identificables, como son: fábricas, refinerías o desagües de aguas residuales. En cambio no se puede identificar con precisión, la contaminación por parte de la agricultura, minería o debido

a las filtraciones de fosas sépticas o depuradoras. Cada año mueren alrededor de unos 10 millones de personas en el mundo por beber agua contaminada.

“Los efectos de la contaminación del agua incluyen los que afectan directamente a la salud humana. La presencia de químicos como nitratos en el agua potable puede producir una enfermedad infantil que en ocasiones es mortal. El cadmio presente en el agua y procedente de los vertidos industriales, de tuberías galvanizadas deterioradas, o de los fertilizantes derivados del cieno o lodo puede ser absorbido por las cosechas; de ser ingerido, el metal puede producir un trastorno diarreico agudo, así como lesiones en el hígado y los riñones”.

[STEEL, Ernest. (1998). Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado]

“La contaminación urbana está formada por las aguas residuales de los hogares y los establecimientos comerciales. Durante muchos años, el principal objetivo de la eliminación de residuos urbanos fue tan sólo reducir su contenido en materias que demandan oxígeno, sólidos en suspensión, compuestos inorgánicos disueltos y bacterias patógenas”. [Ibid]

“En los últimos años, por el contrario, se ha hecho más hincapié en mejorar los medios de eliminación de los residuos sólidos producidos por los procesos de depuración”. [Ibid]

“La agricultura, la ganadería y las granjas avícolas, son la fuente de muchos contaminantes orgánicos e inorgánicos de las aguas superficiales. Estos contaminantes incluyen tanto sedimentos procedentes de la erosión de las tierras de cultivo como

compuestos de fósforo y nitrógeno que, en parte, proceden de los residuos animales y los fertilizantes comerciales.

Los residuos animales tienen un alto contenido en nitrógeno, fósforo y materia consumidora de oxígeno, y a menudo albergan organismos patógenos. Los residuos de los criaderos industriales se eliminan en tierra por contención, por lo que el principal peligro que representan es el de la filtración y las escorrentías". [Ibid]

En la provincia de Tungurahua el sistema integral de alcantarillado sanitario y pluvial de Ambato incluye los interceptores y redes, estas aguas servidas son provenientes de la ciudad y su disposición final es en el río Ambato.

Geográficamente el cantón Ambato se encuentra ubicada en la latitud S 1° 14' 30" Latitud W 78° 37' 11" de la provincia de Tungurahua, está situada a una altura de 2.500 m.s.n.m.; el barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa pertenece al cantón mencionado.

Las aguas residuales y de lluvias son enviadas a pozos sépticos y terrenos de cultivos los cuales generan la aparición de ratas, moscas, malos olores y por tanto contaminación de los productos agrícolas. [frentesur.org.ec/index.htm]

Los habitantes del barrio Cuatro Esquinas vienen sufriendo enfermedades gastrointestinales, parasitarias, dérmicas entre otras, afectando de esta manera el bienestar social y económico de los barrios, Las aguas residuales domésticas son el resultado de actividades cotidianas de las personas; a pesar de la facilidad del acceso, este barrio carece del servicio básico como es el alcantarillado. Por lo que analizar la relación de las aguas

servidas con el bienestar de los habitantes inmersos influye en el desarrollo comunitario el mismo que guarda relación con la calidad de vida y tranquilidad de la comunidad.

1.2. 2 ANALISIS CRÍTICO

Es fundamental evitar la expansión de la contaminación de las aguas, desviando los drenajes a un sistema de evacuación adecuado. La población humana necesita de sistemas de irrigación y agua para la industria, pero actualmente la calidad y disponibilidad del agua no contaminada es escasa, ya que en su mayoría está contaminada con productos químicos y tóxicos y nitratos causantes de un tercio de las enfermedades transmitidas por el agua.

El barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa pertenece al Cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua forma parte de la mayor producción agrícola y ganadera siendo este la principal actividad económica de los moradores. El notable crecimiento de la población da como resultado las necesidades cada vez más sofisticadas, los cuales son necesarios para mantener una calidad de vida adecuada y gozar de privilegios como en las zonas urbanas.

El incesante crecimiento de la población y el aumento del nivel de vida implican cambios en los métodos primitivos para eliminar los residuos, existe la necesidad de proveer instalaciones sanitarias adecuadas a un número cada vez mayor de hogares. Los sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua se encuentran en un sistema deplorable debida a una elección errónea de la tecnología, a la mala calidad de la construcción y años de falta de mantenimiento, debido a la falta de recursos económicos destinados a esta prestación.

Los habitantes del barrio Cuatro Esquinas no disfrutaban de un buen servicio de higiene debido a que las aguas negras, pluviales y sanitarias son enviadas por diferentes sitios inadecuados mezclándose con agua de riego, produciendo enfermedades que afectan notablemente la salud y la economía de la población. La desorganización por parte de los moradores, falta de incentivos y liderazgo ha generado retraso en el desarrollo comunal, encontrándose así la carencia de un alcantarillado que permita la evacuación de todas las aguas utilizadas.

La actitud poca organizativa de los líderes de la comunidad a hecho que los residuos agrícolas e industriales se una a las aguas de riego, siendo este un potente contaminador de la comunidad, causando infecciones entéricas de fácil trasmisión y posible prevención.

Es necesario satisfacer necesidades y requerimientos para la preservación de la calidad de vida que brinde confianza y seguridad, manteniendo un adecuado manejo de las corrientes receptoras de drenaje.

Por lo que en el presente proyecto de investigación se realizara los estudios técnicos que permita alcanzar un adecuado manejo de las aguas servidas y su debida transportación a una planta de tratamiento antes de su disposición final.

1.2.3. PROGNOSIS

Las perspectivas a futuro en lo que a salud, bienestar y medio ambiente se refiere son poco claras a pesar de los cambios económicos, políticos el interés y la preocupación es importante, una buena calidad de vida requiere de acciones coordinadas que eviten la

contaminación del agua, ya que mientras exista el crecimiento demográfico seguirá la presión sobre el medio ambiente.

La creciente demanda de agua producirá conflictos entre el uso agrícola, industrial y doméstico de esta. La escasez impondrá restricciones en el uso del agua y aumentará el costo de su consumo.

Es necesario reconocer que la presencia de aguas servidas sin la debida evacuación a corto o mediano plazo provocará epidemias que son posibles de evitar con una adecuada conducción de las aguas servidas, producida por los habitantes del barrio Cuatro Esquinas del cantón Ambato.

Aún cuando la apariencia desagradable de las aguas negras y desechos industriales no tiene un significativo higiénico directo es objetable y deberá ser tomada en consideración en el diseño y operación de los sistemas de evacuación de aguas residuales.

Si no se desarrollan esfuerzos para completar la presencia del alcantarillado los pobladores seguirán manteniendo su producción agrícola contaminada, la cuál al ser comercializada afecta a todos los consumidores agravando la situación de salud pública de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas cantón Ambato y de la provincia.

Es preciso comunicar que la falta de alcantarillado y la escasez de agua potable frenarán el desarrollo de la comunidad durante años. Además, que es justo participar a las autoridades las necesidades de la colectividad, para conseguir un estilo de vida saludable, que no afecte la integridad de los niños, adultos mayores que son la población más propensa a sufrir las enfermedades por la falta de un sistema de alcantarillado.

1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo recolectar las aguas servidas para mejorar el bienestar de los pobladores en el barrio Cuatro Esquinas del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua?

1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Por qué la necesidad de un sistema de alcantarillado para la población?

¿De qué manera afecta las aguas servidas al bienestar de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas del cantón Ambato?

¿Debido a qué se producen las enfermedades en los habitantes del barrio Cuatro Esquinas del cantón Ambato?

¿Cómo mejorar las condiciones sanitarias en los barrios?

1.2.6. DELIMITACIÓN

1.2.6.1. Delimitación espacial: Esta investigación se realizará en el barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua con una extensión aproximadamente de 1.5 km de longitud.

1.2.6.2. Delimitación temporal: El presente trabajo de investigación se realizará desde Marzo a Julio del 2011.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Existe interés por mejorar las condiciones de salubridad e higiene que influye en la calidad de vida de la comunidad. Los habitantes del barrio Cuatro Esquinas del cantón Ambato eliminan en los caminos y terrenos baldíos todas las aguas servidas, que incitan

a la atracción de las moscas, perros, vectores entre otros. Al existir contacto directo con estos desechos los habitantes corren riesgos de sufrir enfermedades.

El presente proyecto de investigación beneficiará a la comunidad porque ayudará a que los pobladores se puedan desarrollar en una área libre de contaminación, microorganismos patógenos que pongan en riesgo el bienestar de toda la población inmersa.

Entre los factores más importantes que se han tomado en cuenta son: higiénico, económico y social puesto que los barrios que involucra el proyecto se encuentran en una etapa de desarrollo y por consiguiente la falta de un sistema de alcantarillado, que permita una evacuación de las aguas servidas de manera adecuada evita la propagación de enfermedades en el sector impidiendo la proliferación de factores negativos en cuanto a contaminación del lugar.

La presencia de un sistema de recolección como el alcantarillado tiene un impacto importante como a nivel de salud, económico y desarrollo comunitario ya que evitaría gastos que pueden ser utilizados de diferente manera.

El desarrollo del sistema se hace factible gracias a la ayuda del comité promotor del barrio, moradores que son parte del problema existente y autoridades institucionales que buscan el desarrollo comunitario.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación de las aguas servidas con el bienestar de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

1.4.2. OBJETIVO ESPECIFICOS

- Identificar qué problemas ambientales produce las aguas servidas.
- Evaluar los efectos que producen las aguas residuales en el barrio.
- Realizar un estudio geográfico para conocer la población actual inmersa.
- Cuantificar que tipos de aguas residuales existe en del barrio Cuatro Esquinas.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

✓ La tesis del Sr. Gabriel Segovia Vaca del año 2008 con el tema del sistema de alcantarillado sanitario del caserío el Calvario del Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua concluye que:

La contaminación existente, por la presencia de aguas servidas al ser evacuadas por acequias existentes en el lugar, han causado enfermedades por la presencia de malos olores, y desperdicios orgánicos que atraen a los roedores.

✓ La tesis del Sr. Segundo Guato Barroso del año 2006 con el tema del sistema de alcantarillado sanitario el sector Santa Lucia Bellavista del cantón Tisaleo provincia de Tungurahua concluye que:

El diámetro mínimo de las tuberías es de 200mm según ex –IEOS pero se elevó a 250mm por que la precipitación del sector es elevada y hay un incremento de las aguas servidas

✓ La tesis de la Srta. Alexandra González Chávez del año 2006 con el tema alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas servidas para la comunidad San Luis de la parroquia Juan Benigno Vela provincia de Tungurahua concluye que:

El proyecto se realiza con el objetivo de garantizar un medio ambiente sano libre de enfermedades infecciosas que pongan en riesgo la vida de la comunidad.

✓ La tesis de Sr. Ricardo Pullopaxi Jacho del año 2005 con el tema diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio Pishicapamba de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi concluye que:

El sistema de alcantarillado reemplaza los pozos sépticos que existe en el sector facilitando el desemboque de las aguas sanitarias a la red de alcantarillado.

Después de una exhaustiva búsqueda realizada en las diferentes bibliotecas de la ciudad de Ambato y la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato podemos afirmar que no existen trabajos investigativos sobre el tema de estudio, por lo que la presente investigación es de carácter original y pertinente

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Las aguas servidas del barrio Cuatro Esquinas son eliminadas en los caminos, acequias mezclándose con las aguas de regadío y terrenos baldíos y la falta del alcantarillado incitan la presencia de las moscas, perros, vectores entre otros produciendo enfermedades en el barrio citado, por lo tanto los cultivos son afectados por la eminente contaminación provocando de tal manera enfermedades infecciosas a todos los consumidores internos y externos.

Al ejecutarse el sistema de alcantarillado en el barrio evitaremos la contaminación ambiental existente además enfermedades de origen infecciosas que ponen en riesgo la vida de los niños y ancianos de la comunidad ya que son el grupo de mayor vulnerabilidad.

Para brindar una mejor calidad de vida a los habitantes del sector promoviendo de esta manera al desarrollo comunal.

El presente proyecto del sistema de alcantarillado tiene la finalidad de unir el tramo que inicia desde el barrio Cuatro Esquinas con el primer pozo de revisión con una profundidad de 1.50 m. con un caudal de 0.71 Ltr/seg a una velocidad de 0.71 m/s con una pendiente del 4.80% el diámetro de la tubería de 200mm que recorre una longitud de 1560 m. que conecta al pozo de revisión del alcantarillado existente que se encuentra en San Pablo con una profundidad existente de 2.00 m. con un caudal de 15.43 Ltr/seg a una velocidad de 1.26 m/s con una pendiente del 2.48% el diámetro de la tubería existente es de 200mm

2.3 FUDAMENTACIÓN LEGAL

Plan de Ordenamiento Territorial Ambato (POT) 2009

Ilustre Concejo Cantonal de Ambato

Normas de Arquitectura y Urbanismo

Capítulo I

Art.66 Sistema de alcantarillado.- Las Aguas residuales, deberán integrarse al sistema de alcantarillado público existente. En caso de su inexistencia, los dueños de disposición de desechos líquidos y aguas residuales se sujetaran a las disposiciones y normas técnicas de EMAPA, Departamento e Higiene Municipal, Concejo Nacional de Recursos Hídricos del Ministerio del Ambiente.

a) Planificación.

En general el sistema de alcantarillado, es de tipo combinado aunque las urbanizaciones podrán establecer un sistema separado y está constituido por:

- Redes de canalización o colectores principales y secundarios ubicados en los ejes de las calles.
- Redes marginales ubicadas en las calles, espacios verdes y dentro de las franjas de protección de quebradas y ríos.
- Pozos de revisión
- Conexiones domiciliarias.
- Estructura de separación, aliviaderos, disipación de energía y estructura de descargas.
- Sistemas de recolección municipal (cunetas de coronación, sumideros de calzada, de bordillo, sumideros longitudinales y transversales).
- Estructura de depuración y las plantas de tratamiento.

b) Caudal de Diseño.

Los sistemas de alcantarillado serán de tipo combinado (aguas residuales y pluviales); se diseñaran con el caudal máximo instantáneo de aguas servidas más el caudal de aguas lluvias, en base a las curvas de intensidad, dirección y frecuencia donde se ubiquen el proyecto a los parámetros de diseño determinados por EMAPA; y a los coeficientes de escurrimientos C del método racional, o CN del método SCS. (Servicio de conservación del suelo).

Los periodos de retorno por años serán:

- Redes Secundarias 10 Años
- Redes principales 15 Años
- Colectores Interceptores 25 Años
- Estructuras Especiales 50 Años
- Redes para zonas suburbanas 5 Años

El método racional se aplicara en cuencas con una superficie de aporte de hasta 200 Has El uso de otros métodos de cálculo para la determinación de caudales pico deberá ser justificado.

Únicamente la aprobación de EMAPA se podrá hacer cambios a estos periodos de retorno.

c) Población de Diseño.

Se considera como tal a la población de saturación de proyecto urbanístico.

d) Período de Diseño.

Se tomara en cuenta la realidad y duración de los materiales y equipos que va a utilizar. En todo caso, como mínimo se considerará un período de 25 años para las redes de alcantarillado y de 30 años para descargas, emisarios y colectores.

e) Áreas de Aportación.

Se considera a aquellas zonas aledañas a las tuberías de recolección y aquellas aéreas contribuyentes (incluyendo un área adicional a la periferia de la urbanización) determinadas de acuerdo a la topografía y características del terreno.

Constitución 2008 - República del Ecuador

Título II

Derechos

Capítulo Segundo – Derechos del buen vivir

Sección primera

Agua y alimentación

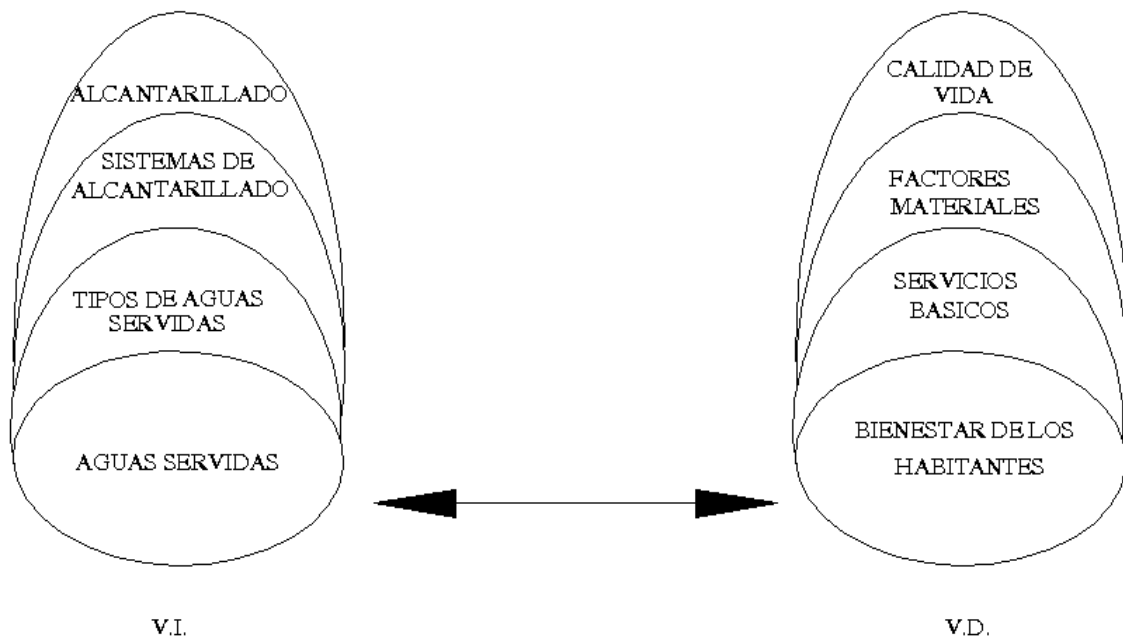
Art.12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio natural estratégico de uso público, inalienable imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Sección segunda

Ambiente sano

Art.14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES



2.5 CONCEPTUALIZACIÓN DE VARIABLES

2.5.1. ALCANTARRILLADO

Es el conjunto de conductos subterráneos llamados alcantarillas que transportan aguas residuales o pluviales.

Es una tubería generalmente cerrada, que en general no fluye a sección llena, que se recolecta las aguas residuales o pluviales.

2.5.2 SISTEMAS DE ALCANTARRILLADO

Los alcantarillados se clasifican en tres clases: sanitarios, pluviales y combinadas o mixtos.

a) Alcantarillado Sanitario

Las alcantarillas sanitarias son usadas exclusivamente para la recolección de aguas residuales domésticas y efluentes industriales preparados, estas alcantarillas no están diseñadas para transportar aguas pluviales pero se prevé su ingreso por cualquier circunstancia. [Ibid]

b) Alcantarillado Pluviales

Están diseñadas para transportar aguas que recogen las lluvias de las calles, corrientes superficiales. [Ibid]

c) Alcantarillado Mixto

Son los dos sistemas de alcantarillado combinados entre sí dentro de una misma área urbana para la transportación de todos los residuos o desechos líquidos. [Ibid]

Análisis para la determinación del tipo del sistema de alcantarillado

Para determinar un buen tipo de alcantarillado para un sector es necesario realizar un análisis minucioso de todos sus aspectos socio económico tales como población, vivienda, condiciones sanitarias, etc. de esta manera para poder dar un solución real al sector del estudio. [STEEL, Ernest. (1998). Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado]

Determinación del tipo de sistema del alcantarillado

Para la elección del tipo de alcantarillado deberá realizarse un análisis técnico económico con el fin que todos los aspectos que sean posibles considerarlos o las condiciones que considere el sistema existente. Los factores que influyen en la adaptación son:

- a) La topografía del sector.
- b) Configuración del sector.
- c) Sitios de descarga.
- f) Economía.

2.5.4 TIPOS DE AGUAS SERVIDAS

- Aguas domesticas.
- Aguas negras.
- Aguas industriales
- Aguas pluviales.
- Aguas Freáticas.

a) Aguas domesticas.- Las aguas domesticas llevan incorporadas sustancias procedentes de los residuos de la actividad humana (residuos procedentes del aseo e higiene, de la limpieza casera y residuos alimenticios). Se caracterizan por ser

inodora, si son recientes, y por su color gris amarillento o blanco. Al sufrir procesos de fermentación huelen a sulfhídrico, pasando su color a gris negrozco.[HERNANDEZ, Aurelio (2002). Manual de Saneamiento Uralita.]

- b) **Aguas negras.-** Son aguas procedentes de los vertederos de la actividad humana, domestica, agrícola, industrial, etc. Sus volúmenes son menores, sus caudales más continuos y su contaminación mucho mayor. [Ibid]

- c) **Aguas industriales.-** Son procedentes de la actividad industrial, arrastrando restos de materiales primas utilizadas, productos de transformación y acabados, así como la variación térmica. El contenido es muy alto en materia orgánica o sólidos en suspensión, será necesario analizar las sustancias específicas eliminadas. [Ibid]

- d) **Aguas pluviales.-** También llamadas aguas blancas, son aquellas que como indica su nombre, provienen de las precipitaciones o lluvias, son recogidas en cubiertas, terrazas, patios y superficies planas o inclinadas que pudieran quedar a la intemperie.[SORIANO, Albert (2007). Evacuación de Aguas Residuales en Edificios.]

- e) **Aguas freáticas.-** Son aguas de origen subterráneo que por infiltración penetran, en ocasiones, en las propias conducciones de saneamiento. Aunque suele ser aguas limpias, aumenta extraordinariamente los caudales a depurar y en zonas salobres (cerca del mar) estas aguas salinas dificultan la depuración. [Ibid]

Principales contaminantes del agua:

- Aguas residuales y otros residuos que demandan oxígeno (en su mayor parte materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua).
- Agentes infecciosos.
- Nutrientes vegetales que pueden estimular el crecimiento de las plantas acuáticas. Éstas, a su vez, interfieren con los usos a los que se destina el agua y, al descomponerse, agotan el oxígeno disuelto y producen olores desagradables.
- Productos químicos, incluyendo los pesticidas, diversos productos industriales, las sustancias tensioactivas contenidas en los detergentes, y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos.
- Petróleo, especialmente el procedente de los vertidos accidentales.
- Minerales inorgánicos y compuestos químicos.
- Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección, las explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos.

El calor también puede ser considerado un contaminante cuando el vertido del agua empleada para la refrigeración de las fábricas y las centrales energéticas hace subir la temperatura del agua de la que se abastecen.

Tratamiento de aguas servidas

Las aguas residuales contienen residuos procedentes de las ciudades y fábricas, es necesario tratarlos antes de enterrarlos o devolverlos a los sistemas hídricos locales. En una depuradora, los residuos atraviesan una serie de cedazos, cámaras y procesos químicos para reducir su volumen y toxicidad. Las tres fases del tratamiento son la primaria, la

secundaria y la terciaria. En la primaria, se elimina un gran porcentaje de sólidos en suspensión y materia inorgánica. En la secundaria se trata de reducir el contenido en materia orgánica acelerando los procesos biológicos naturales. La terciaria es necesaria cuando el agua va a ser reutilizada; elimina un 99% de los sólidos y además se emplean varios procesos químicos para garantizar que el agua esté tan libre de impurezas como sea posible. [Ibid]

2.5.3 AGUAS SERVIDAS

Es el desecho líquido constituido por aguas domésticas e industriales, aguas de infiltración y de contribución pluvial por malas conexiones. [McGHEE, trencé.(1999). Abastecimiento de agua y Alcantarillado.]

Las aguas servidas llamadas también aguas negras son una mezcla compleja que contiene agua (por lo común más de 99%) mezclada con contaminantes orgánicos e inorgánicos, tanto en suspensión como disueltos. La concentración de estos contaminantes normalmente es muy pequeña, y se expresa en mg./l, esto es miligramos por litro de mezcla.[GLYNN, Henry (1999). Ingeniería Ambiental.]

El drenaje sanitario es el abastecimiento de agua desechada por la comunidad; el drenaje doméstico es el agua residual procedente de cocina, baños, lavabos, sanitarios y lavandería a las materias minerales orgánicas generalmente contenidas en el agua suministrada a la comunidad se agregan un cúmulo de materias fecales, papel, jabón, suciedad, restos de alimentos y otras sustancias. Ciertos residuos permanecen en suspensión algunos entran en solución y otros de estos encuentran o llegan a estar tan finamente divididos que adquieren las propiedades de las partículas coloidales. Gran parte de la materia residual es orgánica y

útil para los organismos saprofitos, es decir organismos de la descomposición. [GORDON M. Fair y otros – Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales]

Las aguas residuales industriales varían en su composición de acuerdo con las operaciones de la industria algunas son aguas de enjuague relativamente limpias; otras se encuentra fuertemente cargada de materia orgánica o mineral o con sustancias corrosivas, venenosa, inflamables o explosivas. Algunas son tan objetables que no deberían admitirse en el sistema de alcantarillado público, otras contiene cantidades tan pequeñas de materias no objetable, que pueden descargarse a los drenajes fluviales o directamente a las corrientes naturales de agua.

Las grasas, la cal, el cabello y las fibras se adhieren a los ductos de alcantarillado y los obstruyen; los ácidos en general y el ácido sulfhídrico en particular destruyen el cemento y los metales, los residuos calientes estrellan los ductos de barro y mampostería; los productos químicos venenosos destruyen el tratamiento biológico, matan la vida acuática útil y hacen peligrosos los abastecimientos de agua; los elementos fertilizantes contribuyen a la eutrofización de los lagos; el ántrax y otros elementos vivientes son nocivos al hombre; los líquidos inflamables o explosivos ponen en peligro las estructuras en las que fluyen; los vapores o gases tóxicos son peligrosos para los obreros y operadores de las obras de alcantarillado. [Ibid]

2.5.5 CALIDAD DE VIDA

El concepto de calidad de vida representa un “término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida ‘objetivas’ y un alto grado de bienestar ‘subjetivo’, y también incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades“

Es la capacidad que posee el grupo social ocupante de satisfacer sus necesidades con los recursos disponibles en un espacio natural dado. Abarca los elementos necesarios para alcanzar una vida humana decente. Actualmente, es un esfuerzo de toda acción política tanto a nivel nacional como a nivel internacional para lograr dignidad en la vida humana. Por otro lado, es un fruto del trabajo, de la organización social, de la misma tecnología, y sobre todo, del buen uso del medio ambiente.

Es el replanteamiento de economía orientada por un nuevo humanismo, donde el progreso económico se armoniza con el progreso social. Es un nuevo enfoque hacia la problemática del cambio contemporáneo, a la par que significa una modificación fundamental en la discusión del tema del desarrollo. [es.wikipedia.org.ec/wiki/calidad de vida.]

2.5.6 FACTORES MATERIALES

Los factores materiales son los recursos que uno tiene:

- Ingresos disponibles
- Posición en el mercado de trabajo
- Salud
- Nivel de educación, etc.

Muchos autores asumen una relación causa efecto entre los recursos y las condiciones de vida mientras más y mejores recursos uno tenga mayor es la probabilidad de una buena calidad de vida. [www.educaedu.com.ec/nutricion.]

2.5.7 SERVICIO BÁSICOS

Los servicios públicos son órganos administrativos encargados de satisfacer necesidades colectivas, de manera regular y continua. Les corresponde generalmente aplicar las

políticas, planes y programas que apruebe el presidente de la república a través de los respectivos ministerios del estado.

En la vida cotidiana de cualquier sociedad medianamente civilizada podemos hallar innumerables servicios públicos, desde los más antiguos como el correo, hasta los más modernos y cuestionados como la televisión. Estos son algunos ejemplos:

- Empresas postales /correo (comunicación)
- Empresas de telefonía (comunicación)
- Compañías de gas / electricidad (energéticas)
- Compañías de agua (consumo)
- Empresas constructoras (comunicación marítima / terrestre: puertos, rutas, carreteras, etc.).
- Servicios bancarios (ahorro de dinero).

Hoy en día gracias a la tecnología podemos nombrar también un número de empresas modernas considerable, desde radios y televisoras hasta empresas de acceso a internet entre otras que podrían encuadrarse bajo la definición de servicio público, aunque hay quienes discrepan con su inserción en el mismo rubro.[[http://www.definición.de/servicio-público.](http://www.definición.de/servicio-público)]

2.5.8 BIENESTAR DE LOS HABITANTES

Es el conjunto de las cosas necesarias para vivir bien, vida holgada o abastecida de cuanto conduce a pasarlo bien y con tranquilidad.

También incluye aquellas cosas que inciden de manera positiva en la calidad de vida: un empleo digno, recursos económicos para satisfacer las necesidades, vivienda, acceso a la

educación y a la salud, tiempo para el ocio, etc. Pese a que la noción de bienestar es subjetiva (aquello que es bueno para una persona puede no serlo para otra), el bienestar social está asociado a factores económicos objetivos.[<http://www.definición.de/bienestar-social/>]

2.6 HIPÓTESIS

La ejecución de un sistema de alcantarillado que recolecte las aguas servidas favorecerá el bienestar del barrio Cuatro Esquinas de la parroquia Santa Rosa del cantón de Ambato de la provincia de Tungurahua.

2.7 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Aguas servidas

2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Bienestar de los habitantes.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGÍCO

3.1 ENFOQUE

El siguiente trabajo de investigación seguirá un orden cualitativo ya que se tomara en cuenta las causas y efectos que producen las aguas servidas en el barrio Cuatro Esquinas del cantón de Ambato de la Provincia de Tungurahua.

Cuantitativa ya que se basará en la tabulación de datos recolectados mediante técnicas de encuesta y entrevista a los pobladores de los barrios en mención.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

La modalidad de la investigación en la que se enmarcará el presente trabajo es la de campo, ya que se estudiará los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos, y se complementará la información del marco teórico con la bibliografía existente sobre el tema tratado.

3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de carácter descriptivo porque está dirigida a determinar como es y como está la situación de las variables de la investigación. Y a la vez que es de carácter aplicada por en cuanto el propósito está encaminado a resolución del problema planteado.

Es de campo ya que se estudiara los hechos en el lugar donde se producen los acontecimientos, y bibliográfica por cuanto requiere de la información necesaria para la comprensión del problema de investigación y para su correspondiente solución.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 POBLACIÓN

El universo del presente proyecto está conformado por los habitantes en el barrio Cuatro esquinas del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

Población: 250 Habitantes [Tenencia política de la Parroquia Santa Rosa.]

3.4.2 MUESTRA

El tamaño de la muestra para la población de 250 habitantes se determina con la siguiente formula de muestreo probabilístico al azar.

Formula:

$$n = \frac{N}{E^2 (N-1) + 1} = \frac{250}{0,05^2(250-1)+1} \quad n = 154 \text{ habitantes}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población = 250 habitantes

E = Error de muestreo (0,5%)

3.5 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: Aguas servidas.

CONCEPTUALIZACIONES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Las Aguas Servidas:</p> <p>Es el desecho liquido constituido por aguas domesticas e industriales, aguas de infiltración y de contribución pluvial por malas conexiones.</p>	Domesticas	¿Qué consecuencias atrae las aguas domesticas?	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de roedores, moscas, etc. - Malos olores. - Enfermedades. 	Observación y encuesta.
	Industriales	¿Qué tipo de aguas industriales existe ?	<ul style="list-style-type: none"> - Aguas de enjuague limpias. - Aguas cargada de mataría orgánica o mineral. - Aguas corrosivas. - Aguas venenosa. - Aguas inflamables o explosivas. 	Observación y encuesta.
	Pluviales	¿Qué efectos produce las aguas pluviales?	<ul style="list-style-type: none"> - Daños en las calles. - Erosión. - Socavación. 	Observación y encuesta.

3.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Bienestar de los habitantes.

CONCEPTUALIZACIONES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>El bienestar de los habitantes:</p> <p>Es el conjunto de las cosas necesarias para vivir bien, vida holgada o abastecida de cuanto conduce a pasarlo bien y con tranquilidad.</p>	Servicios básicos	¿Qué servicios básicos cuenta el barrio?	<ul style="list-style-type: none"> - Agua - Luz - Teléfono 	-Observación y encuesta.
	Desarrollo económico	¿Cuál es el nivel económico en el barrio?	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo - Medio - Alto 	-Observación y encuesta.
	Salud	¿Qué enfermedades son más comunes en el barrio?	<ul style="list-style-type: none"> - Respiratorias - Gastrointestinales - Dérmicas 	-Observación y encuesta. -

3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Nº	PREGUNTAS BASICAS	EXPLICACIÓN
1	¿Para qué?	<p>OBJETIVO GENERAL Analizar la relación de las aguas servidas con el bienestar en el barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón de Ambato de la provincia de Tungurahua.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un estudio biosicosocial, cultural y geográfico para conocer la población actual inmersa. - Determinar que tipos de aguas residuales existe en el barrio Cuatro Esquinas. - Evaluar que efectos producen las aguas residuales sin desembocadura. - Identificar que problemas ambientales produce las aguas servidas. - Contribuir al mejoramiento del bienestar de los habitantes.
2	¿De qué personas u objetos?	De los habitantes del barrio Cuatro Esquinas, del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.
3	¿Sobre que aspectos?	<p>VI: - Presencia de roedores, moscas, etc., malos olores, enfermedades. Aguas de enjuague limpias, cargada de mataría orgánica o mineral. Aguas corrosivas, venenosa, inflamables Daños en las calles, erosión y socavación.</p> <p>VD: Agua, luz, teléfono Nivel económico: bajo, medio y alto. Enfermedades: respiratorias gastrointestinales y dérmicas.</p>
4	¿Quién o quiénes?	El investigador Byron Vladimir Salinas Espín
5	¿Cuándo?	En el primer semestre del año 2011
6	¿Dónde?	Esta investigación se llevara a cabo en el barrio Cuatro Esquinas, del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.
7	¿Cuántas veces?	Una vez por periodo de recolección
8	¿Qué técnicas de recolección?	Análisis documental Observación directa y encuestas a los habitantes del barrio.
9	¿Con que?	Consultas, cuestionario de preguntas cámara fotográfica, instrumentos y equipos de topografía.
10	¿En que situación?	En las condiciones que ofrece el barrio Cuatro Esquinas, del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

Procesamiento

En el siguiente trabajo el investigador, para recolectar y tener acceso a la información referente al problema tratado deberá seguir el siguiente esquema de actividades el cuál facilitará la investigación:

- 1.- Recolección de la información
- 2.- Organización de la información.
- 3.- Tabulación de resultados mediante el uso de tablas o gráficos según el caso lo amerite

Análisis

Analizar e interpretar los resultados, relacionados con la investigación.

Mediante los software de los programas como es autodesk, cypecad y la hoja electrónica de excel donde se cumplan todos los objetivos planteados.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

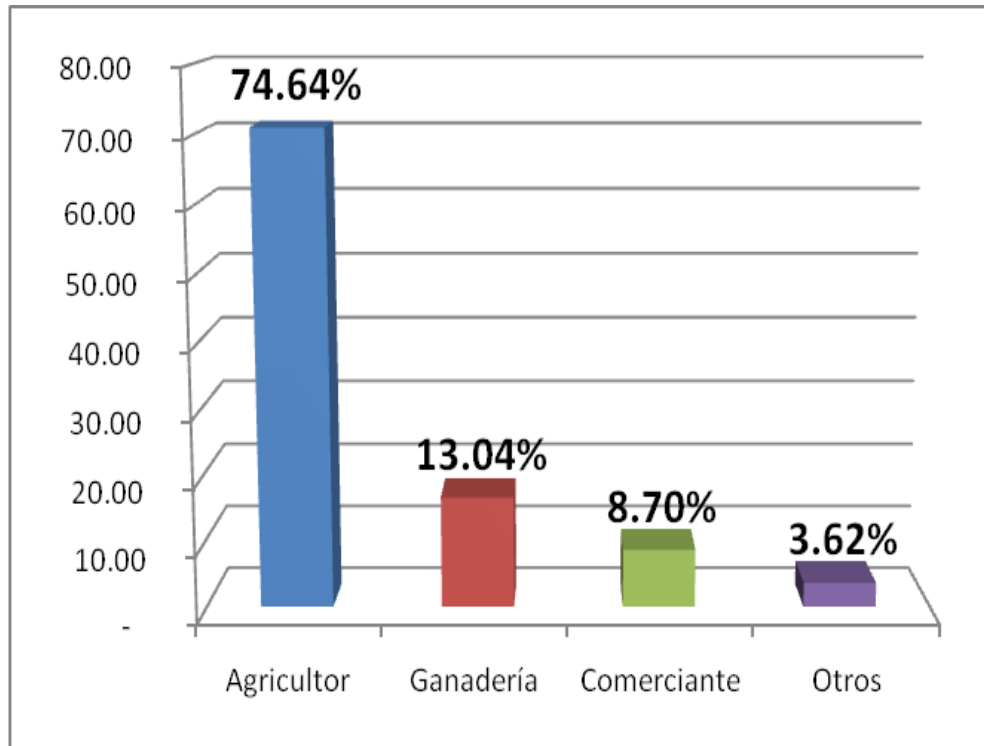
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se realiza mediante la recolección de la información de la encuesta del barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa de la Provincia Tungurahua, se hizo la encuesta a 50 padres de familia y se obtiene una población de 250 habitantes.

Tabulados los datos de las encuestas del barrio, resalta la necesidad de diseñar un sistema de alcantarillado para evacuar las aguas servidas.

Pregunta N°1.-

¿A a qué labor se dedica?



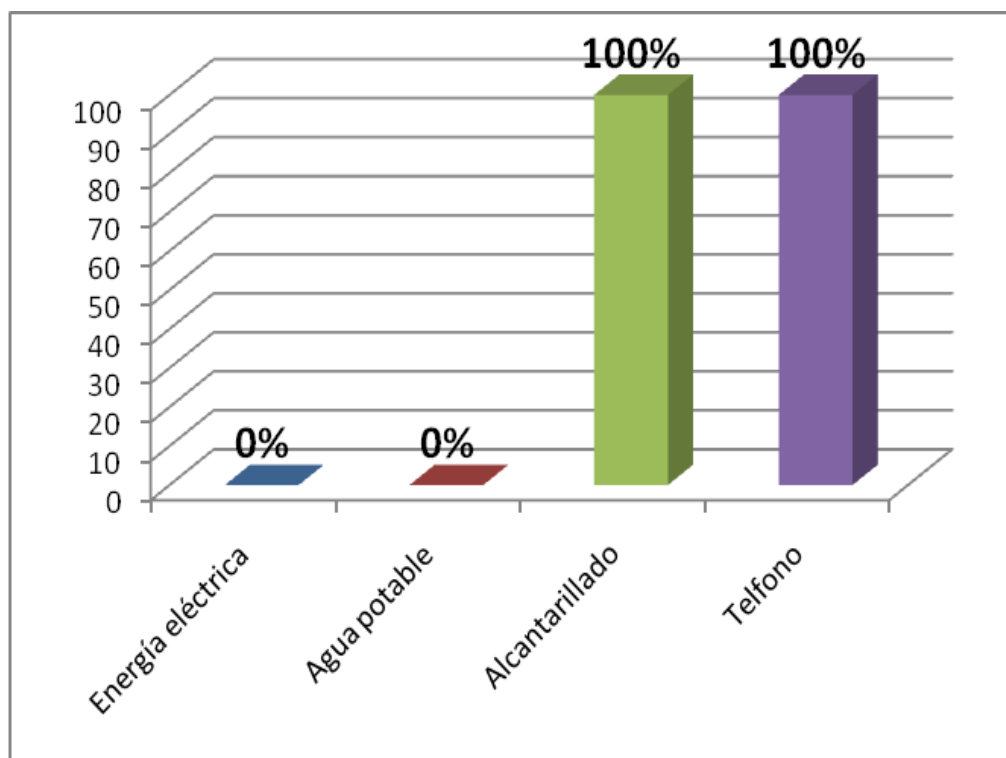
Análisis e interpretación.

Al campo laboral a que se dedican los habitantes del barrio Cuatro Esquinas podemos ver que el 74,64% a la agricultura, el 13,04% a la ganadería, el 8,70% al comercio y el 3,62% a otras actividades.

Podemos deducir que la mayoría de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas se dedica a la agricultura, en menor escala a la ganadería comercio y entre otros.

Pregunta N°2.-

¿Cuál de los siguientes servicios hace falta en su comunidad?



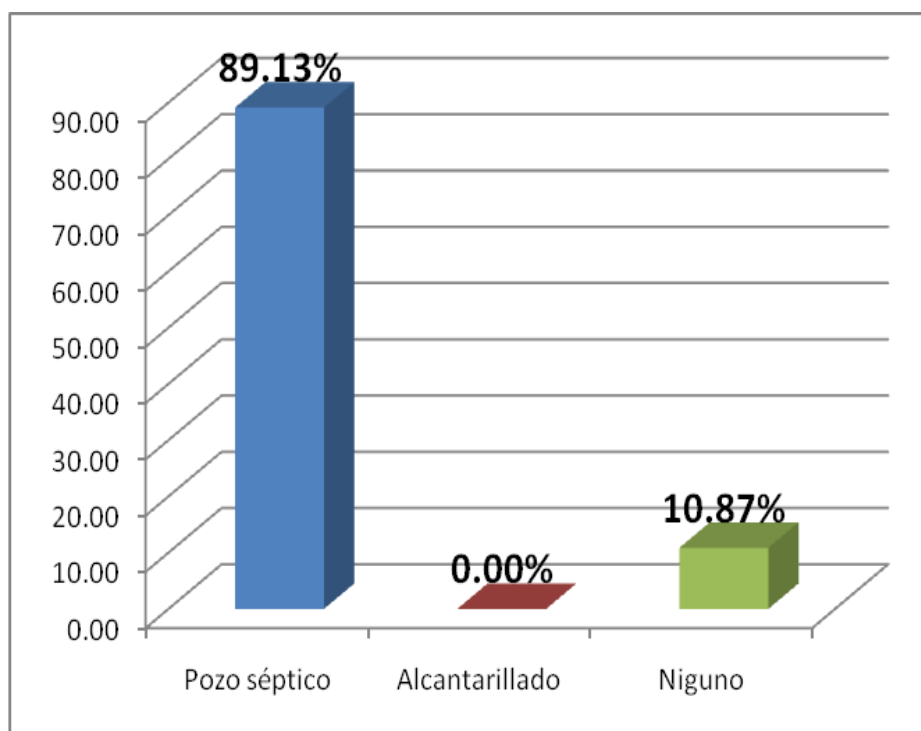
Análisis e interpretación.

Los habitantes del barrio Cuatro Esquinas hace falta los servicios básicos como el 100,00% el alcantarillado, 100,00% las líneas telefónicas, no hace falta el 0,0% energía eléctrica y 0,0% el agua potable.

Carece en el barrio en su totalidad del sistema del alcantarillado y líneas telefónicas, existe en el sector la energía eléctrica y el agua potable.

Pregunta N°3.-

¿Qué tipo de estructura sanitaria dispone en su domicilio?



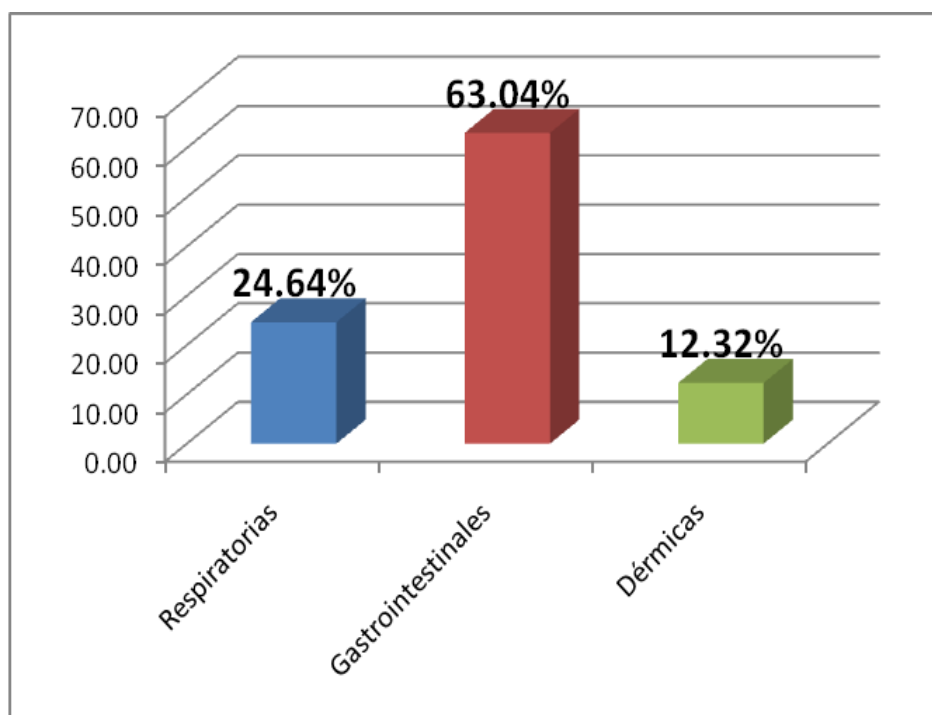
Análisis e interpretación.

El tipo de estructura sanitaria que dispone los habitantes del barrio Cuatro Esquinas podemos observar que el 89,13% pozo séptico, el 0,0% no tiene alcantarillado y el 10,87% no posee ninguno.

Observamos que la mayor parte de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas posee pozos sépticos para sus necesidades biológicas, en pequeña proporción no tiene ninguno, el alcantarillado no existe.

Pregunta N°4.-

¿Qué enfermedades son más comunes?



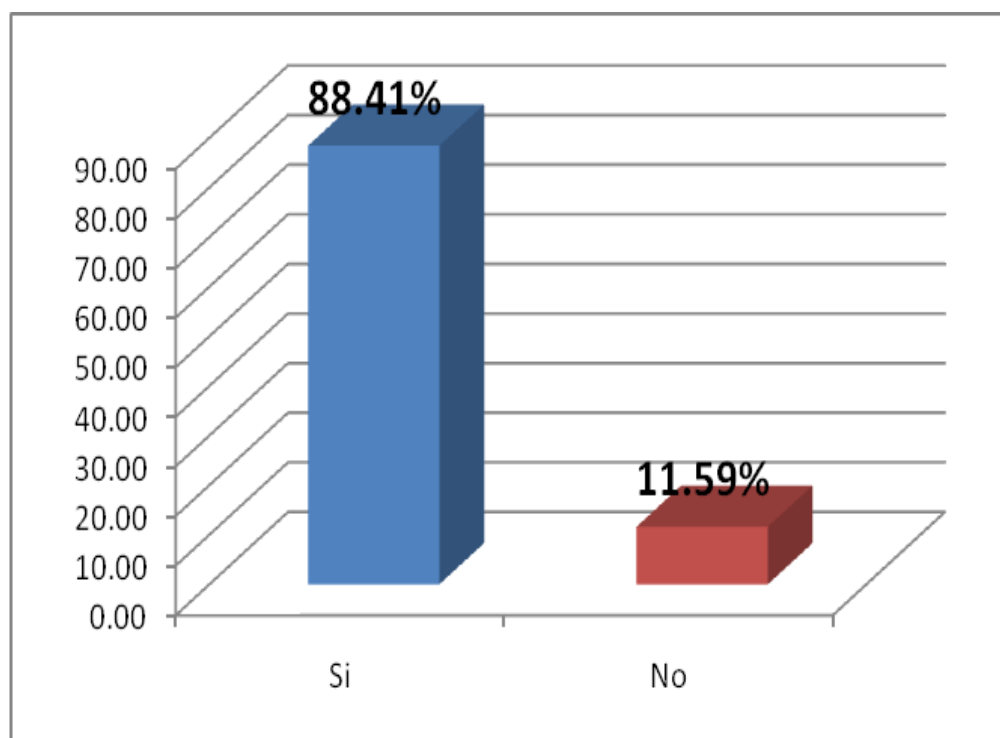
Análisis e interpretación.

Las enfermedades más comunes de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas podemos observar que el 63,04% gastrointestinales, el 24,64% respiratorias y el 12,32% dérmicas.

Se puede observar que la mayor parte de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas sufre de las enfermedades gastrointestinales en menor escala respiratorias y dérmicas.

Pregunta N°5.-

¿Produce daños el agua lluvia en el sector?



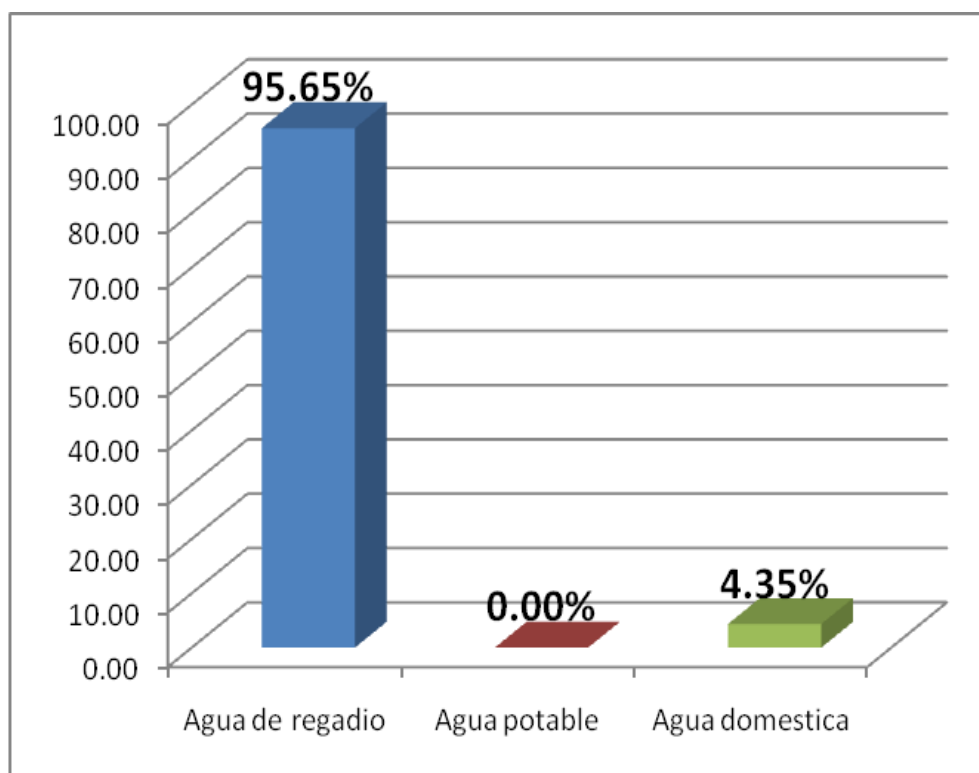
Análisis e interpretación.

Los daños de la lluvia que produce en el barrio Cuatro Esquinas podemos ver que el 88,41% si produce daños y el 11,59% no produce daños

Por las encuestas realizadas analizamos que la mayor parte que el agua lluvia si produce daños en su sector.

Pregunta N°6.-

¿Qué tipo de agua ocupa para sus cultivos?



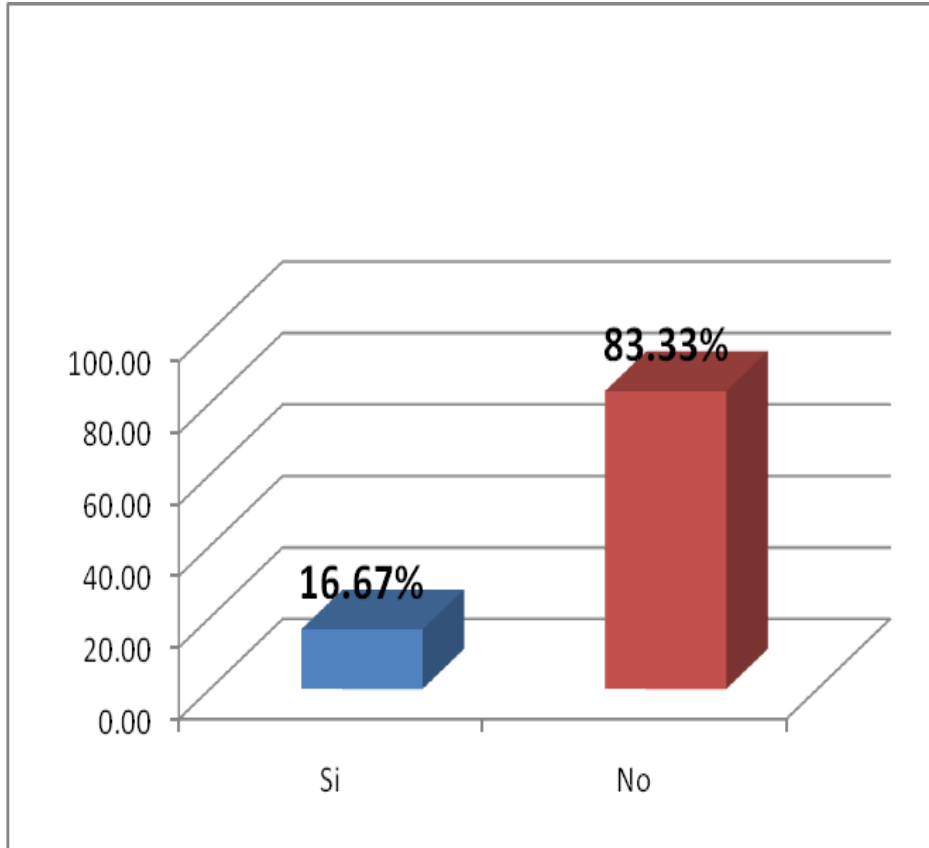
Análisis e interpretación.

El agua que ocupa para sus cultivos los habitantes del barrio Cuatro Esquinas podemos observar que el 95,65% agua de regadío, el 4,35% agua domestica y el 0,0% agua potable.

Ocupan los habitantes el agua de regadío en su totalidad para sus cultivos en un mínimo el agua domestica, en cambio el agua potable no ocupan.

Pregunta N°7.-

¿Existe la presencia de roedores y moscas en su sector?



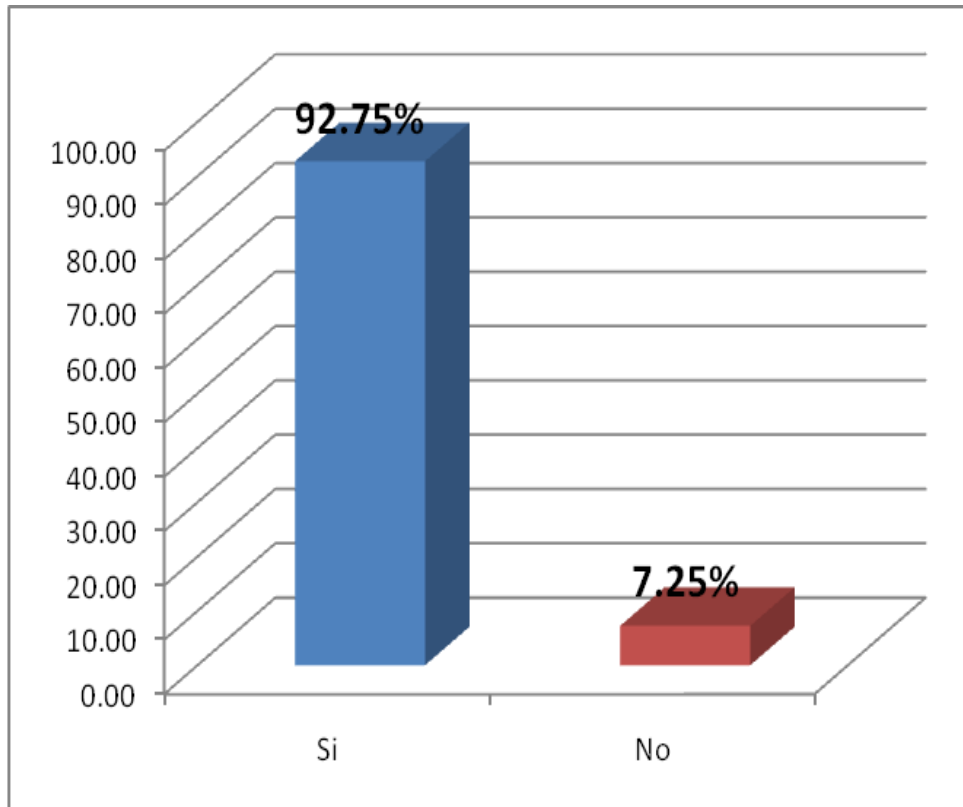
Análisis e interpretación.

La presencia de roedores y moscas en el barrio Cuatro Esquinas podemos analizar que el 83,33% no existe y el 16,67% si existe

Un alto porcentaje indica que no existe la presencia de roedores y moscas en el barrio.

Pregunta N°8.-

¿Sabe para qué sirve el alcantarillado?



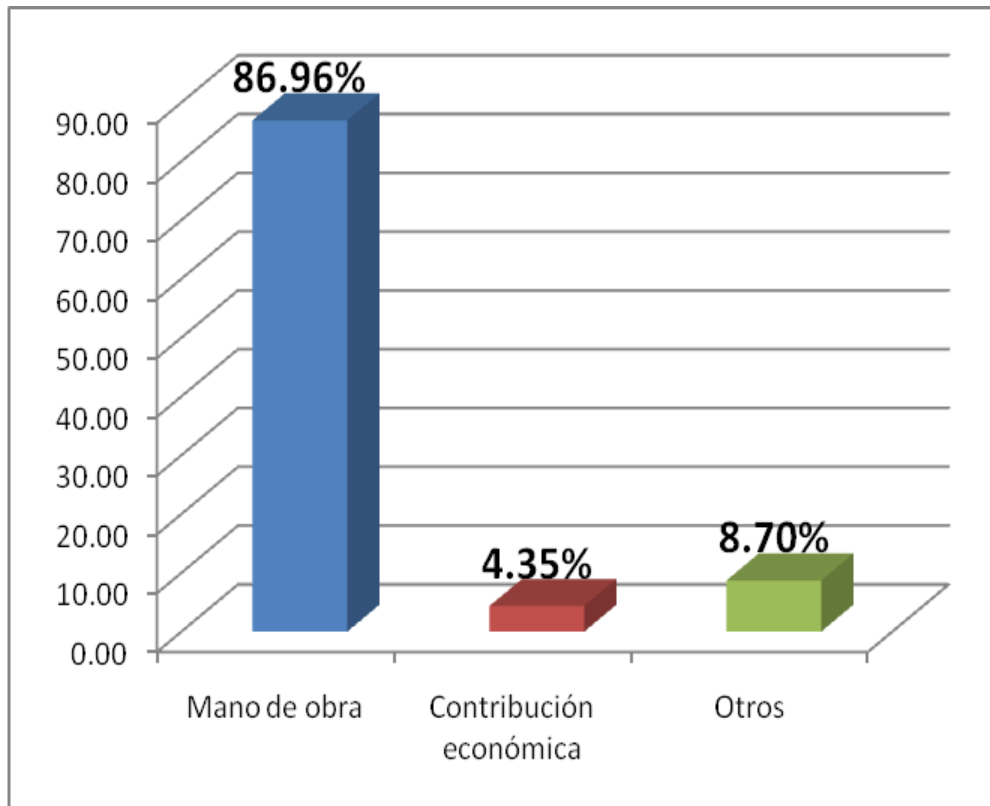
Análisis e interpretación.

Mediante la encuesta podemos ver que el barrio Cuatro Esquinas podemos analizar que el 92.75% si saben para sirve el alcantarillado y el 7,25% no saben para que sirve el alcantarillado.

La mayor parte de los habitantes del sector saben el beneficio del alcantarillado.

Pregunta N°9.-

¿Cómo estaría dispuesto a colaborar en la construcción del alcantarillado?



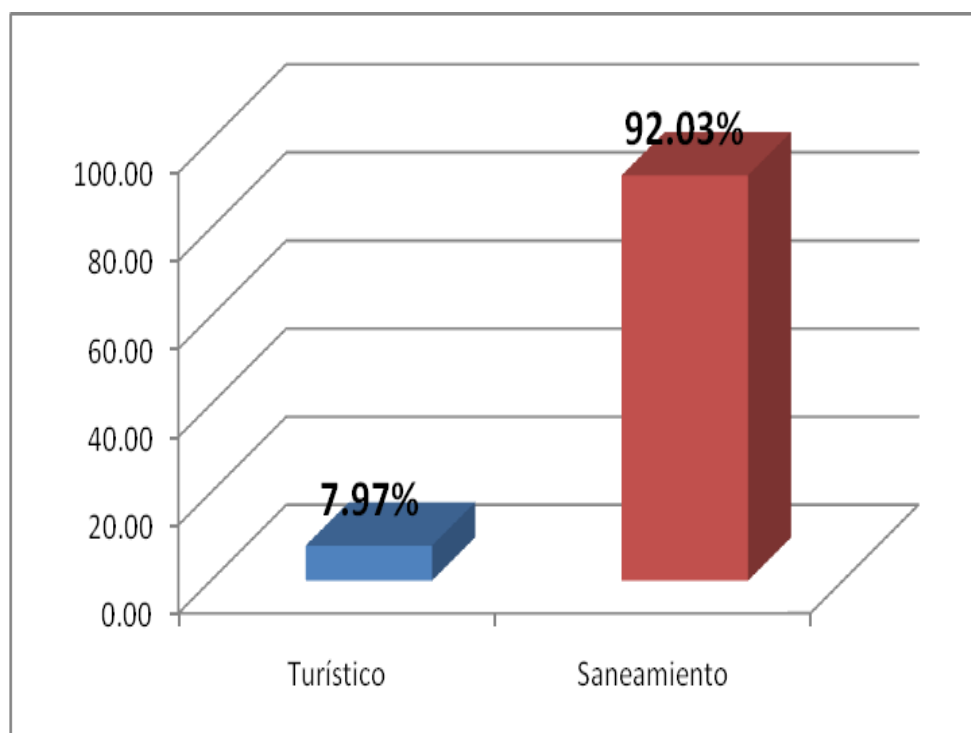
Análisis e interpretación.

Los habitantes está dispuesto a colaborar en la construcción del alcantarillado del barrio Cuatro Esquinas podemos deducir que el 86,96% con la mano de obra, el 8,70% en otra forma de colaboración y el 4,35% con la contribución económica.

Los habitantes en su mayor parte están dispuestos a colaborar con la mano de obra, haciendo las mingas; otros en otra forma y en menor porcentaje con un aporte económico.

Pregunta N°10.-

¿Qué beneficio aporta el sistema de alcantarillado?



Análisis e interpretación.

El beneficio que aporta el alcantarillado en el barrio Cuatro Esquinas podemos ver que el 92,03% es con el saneamiento y el 7,97% en forma turístico.

El beneficio del sistema del alcantarillado para el barrio en su alto porcentaje es el saneamiento ambiental.

4.1.1 RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA

1. ¿A a qué labor se dedica?

74.64% Agricultor 13.04% Ganadería 8.70% Comerciante 3.62%
Otros

2. ¿Cuál de los siguientes servicios hace falta en su comunidad?

0% Energía eléctrica 0% Agua Potable 100% Alcantarillado 100%
Teléfono

3. ¿Qué tipo de estructura sanitaria dispone en su domicilio?

89.13% Pozos Sépticos 0% Alcantarillado 10.87% Ninguna

4. ¿Qué enfermedades son más comunes?

24.62% Respiratorias 63.04% Gastrointestinales 12.32% Dérmicas

5. ¿Produce daños el agua lluvia en el sector?

88.41% Si 11.59% No

Mencione cuál, el daño principal es el camino de empedrado que causa la erosión.

6. ¿Qué tipo de agua ocupa para sus cultivos?

95.65% Agua de regadío 0% Agua potable 4.35% Agua domestica

7. ¿Existe la presencia de roedores y moscas en su sector?

16.67% Si 83.33% No

8. ¿Sabe para que sirve el alcantarillado?

92.75% Si 7.25% No

9. ¿Cómo estaría dispuesto a colaborar en la construcción del alcantarillado?

86.96% Mano de Obra 4.35% Contribución económica 8.70% Otros

10. ¿Qué beneficio aporta el sistema de alcantarillado?

7.97% Turístico 92.03% Saneamiento

4.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPOTESIS

A través de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta a los habitantes barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa y su respectivo análisis e interpretación de los datos obtenidos, vemos que si es necesario realizar un sistema de alcantarillado, aprovechando únicamente las aguas lluvias directamente en sus cultivos. Evacuando las aguas servidas técnicamente, el barrio mejora su calidad de vida de los habitantes.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El barrio Cuatro Esquinas no cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas.
- En el barrio Cuatro Esquinas, se observa un grado de abandono y las necesidades básicas que golpean a los pobladores y que de cierta forma producen atrasos al desarrollo y a una mejor calidad de vida.
- La contaminación de los cultivos con aguas servidas son directos, los mismos son comercializados en los sectores de gran consumo perjudicando la salud de los consumidores finales.
- Las aguas lluvias se utiliza directamente en los cultivos de la zona.

5.2 RECOMENDACIONES

- Al diseñar un sistema de alcantarillado se recomienda utilizar las normas técnicas establecidas que garantice el perfecto funcionamiento y el mantenimiento.
- Al ejecutarse este proyecto se debe de brindar el mantenimiento adecuado al sistema de alcantarillado sanitario, ya sea preventivo y/o correctivo, ya que este permite mantener el sistema en buenas condiciones y en funcionamiento, para alcanzar la vida útil para la que fué diseñado.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 TEMA

Diseño del sistema del alcantarillado del barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA

La construcción del sistema de alcantarillado lo realizará el departamento de obras y reparación de la empresa de agua potable y alcantarillado de Ambato (emapa).

6.1.3 BENEFICIARIOS

Los beneficiarios del sistema de alcantarillado son los habitantes de Cuatro Esquinas

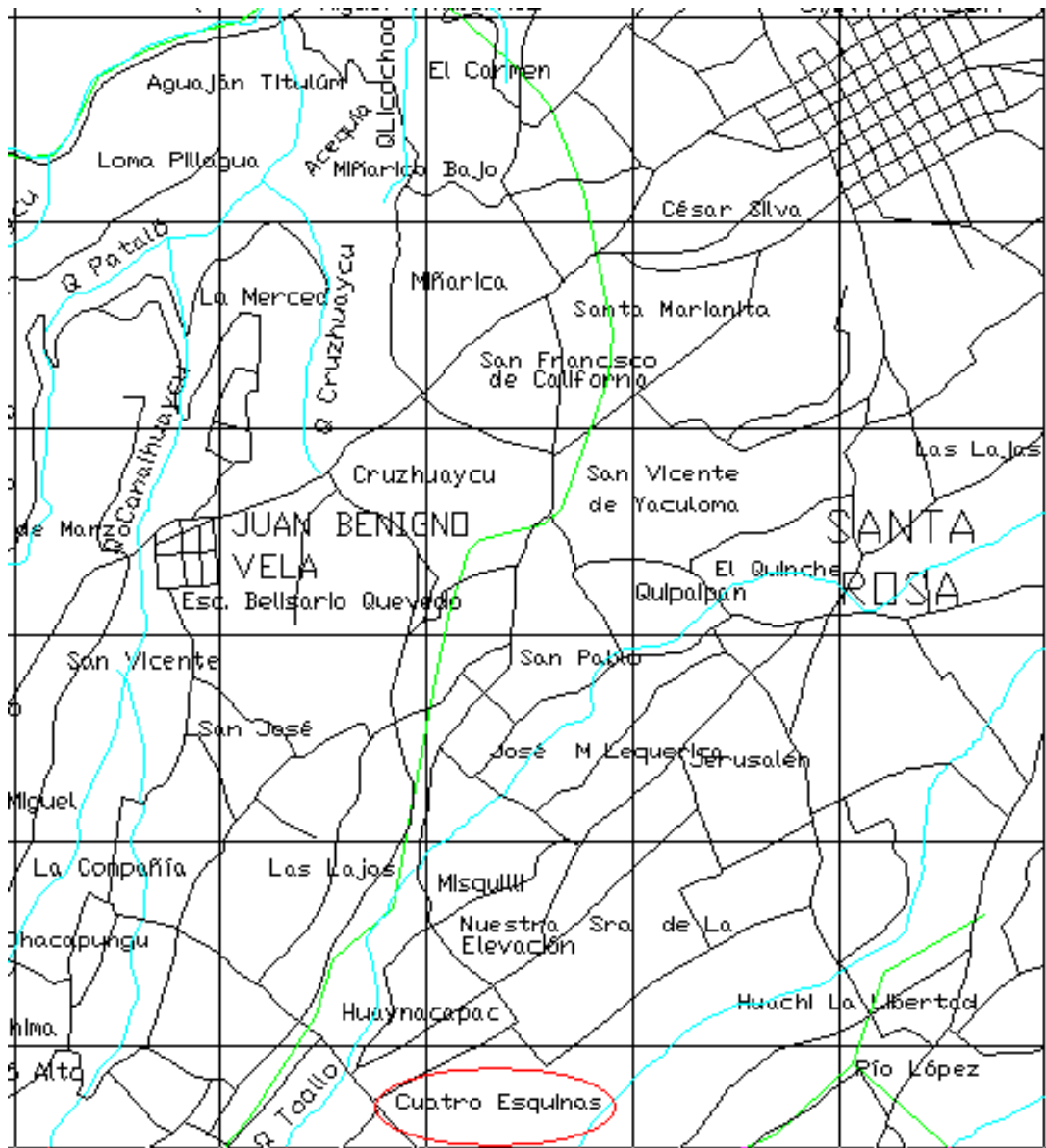
6.1.4 UBICACIÓN DEL CANTÓN AMBATO

Geográficamente el cantón Ambato se encuentra ubicada en la latitud S 1° 14' 30" Latitud W 78° 37' 11" de la provincia de Tungurahua, está situada a una altura que va de 2.577m.s.n.m., hasta los 3.521 m.s.n.m., influye temperaturas entre 14°C a 17°C .

6.1.5 EL BARRIO CUATRO ESQUINAS

6.1.5.1 Ubicación

El barrio Cuatro Esquinas está ubicado a 4,20km al Sur oeste de la parroquia de Santa Rosa tomado desde la iglesia matriz tiene una extensión de 50.75 km²., la ubicación con coordenadas (UTM) en el sistema SAM 56 al Norte 9'853.730,00 y al Este 17'757.297,00 con una altura promedio de 3.273 m.s.n.m., predomina un clima frío.



Sistema vial.- El ingreso principal al barrio se encuentra empedrado, los demás ingresos son secundarios son caminos de tierra.

Servicio de energía eléctrica y telefonía.- Podemos observar que existe la red de energía eléctrica en todo el barrio Cuatro Esquinas está a cargo de la empresa eléctrica de Ambato además los habitantes cuentan con la telefonía móvil y no existe la telefonía fija.

Agua .- El barrio Cuatro Esquinas se abastece permanentemente del líquido vital en forma continua, cuenta con un sistema de potabilización.

Servicio de transporte.-El barrio Cuatro Esquinas tiene la disposición de dos medios de transporte como los buses de la cooperativa Vía Flores y Manuelita Sáenz con sus respectivos turnos.

Centro educativos.- Este barrio cuenta con un servicio de centro educativo de nivel primario donde acuden la población estudiantil.

Centro de salud.- Este barrio no cuenta con este servicio de salud, ya que acuden a la parroquia de Santa Rosa.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Actualmente el problema del barrio de Cuatro Esquinas elimina sus aguas servidas a los terrenos que genera directamente la contaminación hacia los cultivos, se observa que la mayor parte de los habitantes ocupa las letrinas para sus necesidades biológicas.

La mayoría de las comunidades es necesario el implemento de este vital servicio del sistema del alcantarillado a los habitantes para evitar así futuras enfermedades tanto de tipo gastrointestinal como enfermedades de la piel que pueden ser causantes más a los niños, debido a que ellos son más vulnerables y el deterioro del medioambiente que los rodea debido a la contaminación que producen los sólidos y líquidos que sobresalen a flor de tierra en el área.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Descargan los habitantes del barrio Cuatro Esquinas las aguas servidas en los terrenos de cultivo al no existir un sistema de alcantarillado, que ayuda a mejorar las condiciones de vida del sector.

Para el diseño del sistema de alcantarillado se deberá tomar en cuenta las especificaciones del Ex IEOS como el tipo de alcantarillado, la pendiente y la densidad de la población.

Es necesario, estimar la población futura, así como las áreas probables de conexión a la comunidad que requieran de alcantarillado y su tipo probable de desarrollo.

Todos estos proyectos facilitan el desarrollo económico, social y poblacional del barrio Cuatro Esquinas.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivos General

- ✓ Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario del barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del cantón Ambato provincia de Tungurahua para el bienestar de los habitantes.

6.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Hacer un levantamiento topográfico del barrio Cuatro Esquinas
- ✓ Calcular el caudal de las aguas servidas producidas por los habitantes del barrio.
- ✓ Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario eficiente y económico.
- ✓ Mejorar el bienestar de los habitantes del barrio Cuatro Esquinas.
- ✓ Realizar un presupuesto para el proyecto

6.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD

Este proyecto es factible por la empresa de agua potable y alcantarillado de Ambato (emapa), que cuenta con el apoyo económico de esta institución

Se ha realizado los estudios técnicos y diseños del sistema del alcantarillado y el financiamiento respecto de emapa, para la ejecución de esta obra.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

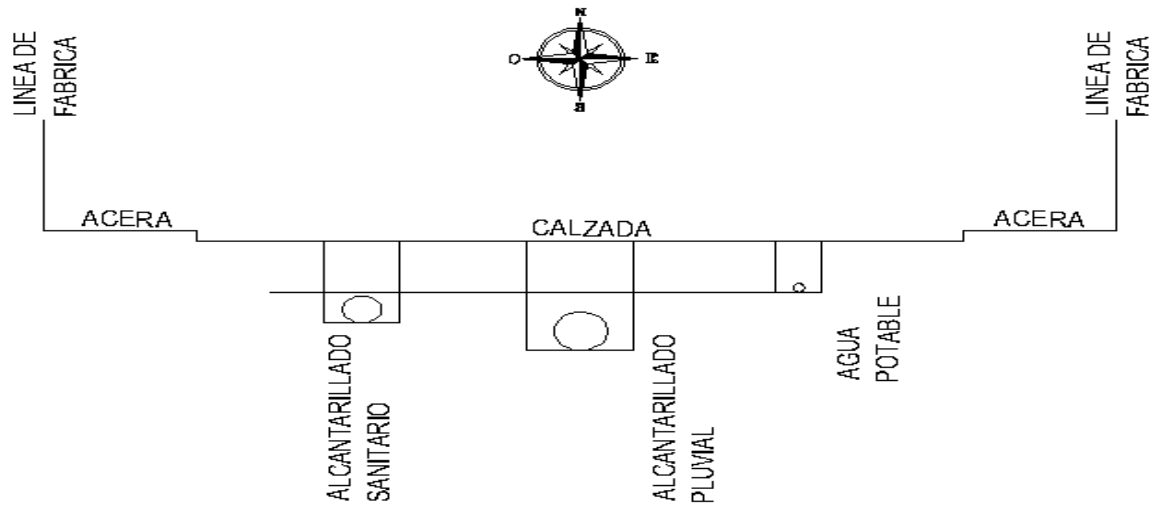
6.6.1 PARÁMETROS DE DISEÑO

6.1.1.1 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 de caudal, será controlado aguas abajo para mantener la velocidad.
- ✓ No debe producirse caídas excesivas entre manos de tuberías, que implique cambio de régimen (subcrítica a supercrítica o viceversa)
- ✓ No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas que implique destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la masa de apoyo de la tubería

La red de alcantarillado deben 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.



6.1.1.2 POZOS DE REVISIÓN

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

Están construidos de hormigón simple u hormigón armado, dependiendo de la altura y sección del pozo porque permiten dar rigidez y soportar cargas de tránsito sin que exista 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 se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si es inevitable se diseñarán tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial. La abertura superior del pozo será como mínimo 0.6m

Pozo de revisión y pozo con salto

DIÁMETROS	MÁXIMA DISTANCIA ENTRE POZO
$\phi \leq 350mm$	100m
$400mm \leq \phi \leq 800mm$	150m
$\phi \geq 800mm$	200m

Longitudes máximas entre pozos

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

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO DEL POZO (m)
≤ 550	0.9
> 550	Diseño especial

Diámetros recomendados de pozos de revisión

6.1.1.3 POZOS DE REVISIÓN CON SALTO.- Son estructuras que permiten vencer desniveles que se origina por el encuentro de varias tuberías. También permite disminuir pendiente en tramos continuos.

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

En caso contrario se instalará un salto que es una tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia. El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300mm

Para caídas superiores a 0.70 hasta 4.0 metros, debe proyectarse caídas externas con o sin colchón de agua, mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas de estas caídas y sus diámetros o dimensiones de ingreso al pozo, para estas condiciones especiales el calculista debe diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio justificando su óptimo funcionamiento hidráulico estructural y la facilidad de operación y mantenimiento.

En todo caso podría optimizarse estas caídas diseñando los colectores con disipadores de energía: como tanques, gradas rugosidad artificial entre otro.

Cuando las secciones son excesivamente grandes se recomienda la construcción de una Cámara de revisión que cumple con la misma función de un pozo diferenciado en su forma y dimensiones. generalmente son rectangulares y de hormigón armado.

6.1.1.4 PERIODO DE DISEÑO (N)

Este período de diseño se denomina de vida o funcionamiento del alcantarillado, se tomará en cuenta la calidad y duración de los materiales y equipos que van a utilizarse. Se considerará un periodo de 25 años para las redes de alcantarillado y de 30 años para descargas, emisarios y colectores.

Para el período de diseño de alcantarillado se tendrá en cuenta las facilidades de ampliación y el impacto ambiental de ejecución de la obra.

Siempre el calculista considere este período de diseño, debe considerarse dos parámetros como es en función de la población y de los componentes.

a) En función de la población

Población (Hab.)	Período (años)
1000 - 15000	15
15001 - 50000	15 - 20
>50001	30

b) En función de los componentes

Componentes o Equipos	Período (años)
Tuberías principales y secundarias	20 - 30
Colectores, Emisarios	30 - 50
Equipos mecánicos	5 - 10
Equipos eléctricos	10 - 15
Equipos con combustión	5 - 10

El periodo de diseño de un proyecto no podrá ser menor de 20 años.

6.1.1.5 POBLACIÓN DE DISEÑO

Primero se debe conocer la población del lugar según los censos realizados con anterioridad del instituto de estadísticos y censo del Ecuador (Inec) y luego calcular la población futura para el diseñar el sistema de alcantarillado.

Para el cálculo de la población, existen varios métodos, pero el más utilizado por los diseñadores es el Método Geométrico.

6.6.1.5.1 Tasa de crecimiento poblacional

La tasa de crecimiento está dada por la natalidad, mortalidad y la migración, en caso que las poblaciones sean menores de no contar con una tasa de crecimiento poblacional se adopta una tasa de crecimiento de la población de las cabeceras o provinciales.

Si esta tasa es negativa se debe tomar como mínimo el 1% de tasa de crecimiento.

El barrio de Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa cantón Ambato su tasa de crecimiento son menores a lo establecido ocupamos la tasa de crecimiento de las cabeceras.

Población del Cantón Tisaleo

Año Censal	Población
1.990	9.165
2.001	10.525

Realizamos mediante los tres métodos: el geométrico, aritmético y exponencial para la población de diseño.

6.6.1.5.2 Método geométrico

Se aplica la fórmula:

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

Donde:

Pf = Población futura

Pa= Población actual

r= Tasa de crecimiento

n= Período de diseño (11 años)

Año Censal	Población (Habitantes)	Años (n)	r (%)
1.990	9.165		
		11	1.27
2.001	10.525		

6.6.1.5.3 Método aritmético

Se aplica la fórmula:

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

Año Censal	Población (Habitantes)	Años (n)	r (%)
1.990	9.165		
		11	1.35
2.001	10.525		

6.6.1.5.4 Método exponencial

Se aplica la fórmula:

$$r = \frac{\ln(pf/pa)}{n}$$

Año Censal	Población (Habitantes)	Años (n)	r (%)
1.990	9.165		
		11	1.26
2.001	10.525		

La tasa de crecimiento es el método aritmético de 1.35, lo cual asumimos la tasa de crecimiento señalado por el Ilustre Municipio de Tisaleo es de 2.5% tomado como referencia a la provincia de Tungurahua.

6.6.1.5.5 Población actual (Pa)

Realizado las encuestas en el barrio Cuatro Esquinas de la parroquia Santa Rosa la población es de 250 Habitantes.

$$Población Actual (Pa) = 250 Habitantes$$

Para realizar el cálculo de la población futura existe tres métodos como el aritmético, geométrico y exponencial, el más aplicado es el geométrico para el diseño de sistema de alcantarillado.

6.6.1.5.6 Cálculo de la población futura (Pf)

Una vez obtenido la tasa de crecimiento poblacional realizamos el cálculo de la población futura mediante el método geométrico.

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

$$Pf = 250(1+0.025)^{25}$$

$$Pf = 463 Habitantes$$

Donde:

Pf = Población actual

Pa = Población actual

r = Tasa de crecimiento

n = Número de años del Proyecto = 25 recomendado

6.6.1.5.7 Densidad de la población futura (Dpf)

La densidad de la población futura es característica propia de cada sector.

Ha	Hab	Ha	Hab
31.23	463	14.83	219.86
14.83	X = 219.86	0.90	<u>X = 13.34 Hab</u>

6.6.1.6 DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL (Da)

La dotación media diaria actual es aquella dotación que se refiere al consumo domestico, que cubre las necesidad de cada uno de los habitantes del hogar.

El barrio Cuatro Esquinas se ubica en la sector rural, la red agua potable de la comunidad a establecido una dotación de 100 ltrs/hab.*día, este dotación ocuparemos para el periodo de diseño.

La norma Inen de diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado a dispuesto las dotaciones recomendadas para poblaciones hasta 5000 Hab. que se encuentran en zonas altas es de 80-100 ltrs/hab.*día, el diseño de agua potable se encuentra dentro de estos rangos, se considera válido para el cálculo del sistema de alcantarillado sanitario.

$$\text{Dotación media diaria actual (Da)} = 100 \text{ ltrs/hab.*día.}$$

6.6.1.7 DOTACIÓN FUTURA (Df)

La dotación futura es aquella que dotación que debe satisfacer sus necesidad de consumo para el futuro, de los domicilios, comerciales e industriales, etc. para el final del periodo de diseño.

6.6.1.8 AREAS TRIBUTARIAS

Se comprende como el área tributaria entre pozos, que aportan el caudal sanitario del lado derecho como el lado izquierdo, dependiendo de la topografía del sector.

También la delimitación de las áreas se tomara en cuenta el trazado de las tuberías de acuerdo a las figuras geométricas, la unidad medida es la hectárea (has).

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1.1 CALCULO TIPO DE CAUDAL DE DISEÑO

Datos:

$$Da = 100 \text{ ltrs/hab.*día}$$

Se aplica la siguiente fórmula:

$$Dmf = Da + \frac{1Ltr}{Hab*dia} * n$$

$$Dmf = \frac{100Ltr}{Hab*dia} + \frac{1Ltr}{Hab*dia} * 25$$

$$Dmf = 125 \frac{1Ltr}{Hab*dia}$$

La dotación futura es de 125 Ltr/Hab*día

6.7.1.2 CALCULO DE DENSIDAD POBLACIONAL

Datos:

$$Pf = 463 \text{ hab.}$$

$$\text{Área} = 31.23$$

$$Dpf = \frac{Pf}{Area}$$

$$Dpf = \frac{463.hab}{31.23Ha}$$

$$Dpf = 14.83 \text{ hab/Ha}$$

6.7.1.3 CALCULO MEDIO DIARIO FUTURO

Datos:

$$Dmf = 125 \text{ Ltr/Hab} \cdot \text{día}$$

$$\text{Área Aportante} = 0.90 \text{ Ha}$$

$$Dpf = 14.83 \text{ hab/Ha}$$

$$Qmdf = \frac{Dmf * (\text{Area.Aportante} * \text{Densidad.Poblacional})}{\text{Factor.de.Conversión}}$$

$$Qmdf = \frac{125 * (0.90 * 14.83)}{86400}$$

$$Qmdf = 0.019 \text{ Lt/seg}$$

6.7.1.4 CALCULO MEDIO DIARIO

El caudal medio diario actual será el producto del consumo del caudal de agua potable utilizado en las actividades domesticas, comercial o institucional, menos el volumen de pérdidas.

$$Qmd = C * Qmdf * M$$

Donde:

$$C = \text{Coeficiente de Retorno } 60\% - 80\%$$

$$Qmd = \text{Caudal medio diario (Lt/seg)}$$

$$M = \text{Coeficiente de mayoración}$$

6.7.1.4.1 Coeficiente de retorno (c) = 0.80

El coeficiente de retorno, es el porcentaje de agua que después de ser usada, vuelve al drenaje entre el 70% y 80% de la dotación media del agua potable, lo demás se emplea en riego de jardines, fugas infiltraciones, etc

6.7.1.4.2 Coeficiente de mayorización (M)

El coeficiente de mayorización es la relación directa entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario.

- **Coeficiente de harmon**

$$M = 1 + \left(\frac{14}{4 + \sqrt{P}} \right)$$

Donde:

M= Coeficiente de Harmon

P = Población actual en miles de habitantes

$$M = 1 + \left(\frac{14}{4 + \sqrt{P}} \right)$$

$$M = 1 + \left(\frac{14}{4 + \sqrt{0.46}} \right)$$

$$M = 4.00$$

$$2 \leq M \leq 3.80$$

- **Coeficiente de Babit**

$$M = \frac{5}{P^{0.20}}$$

Donde:

M= Coeficiente de Babit

P = Población actual

$$M = \frac{5}{463^{0.20}}$$

$$M = 1.47$$

- *Coefficiente de pöpel*

Población (miles)	Coefficiente “ M “
< 5	2.40 – 2.00
5 - 10	2.00 – 1.85
10 - 20	1.85 – 1.60
50 - 250	1.60 – 1.33
>250	1.33

- *Coefficiente de Normas Ex IEOS*

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

Donde:

M= Coeficiente de Ex IEOS

Qmdf = Caudal medio diario futuro (Lt/seg)

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

$$M = \frac{2.228}{0.019^{0.073325}}$$

$$M = 2.98$$

Las normas Ex IEOS indica que el caudal medio no sobre pase los 4.00 Lt/seg. Se podrá asumir un coeficiente de mayoración M= 4.00

Aplicando la formula, utilizamos el coeficiente de mayoración del Ex IEOS (M =4.00)

$$Q_{md} = C * Q_{mdf} * M$$

$$Q_{md} = 0.80 * 0.019 * 4.0$$

$$Q_{md} = 0.062 \text{ Lt/seg}$$

6.7.1.5 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS

Este caudal es producido por las viviendas que conectan las tuberías del sistema del agua pluvial al alcantarillado sanitario. Para efecto de diseño se puede considerar estimar que un porcentaje de las viviendas del barrio puede hacer conexiones ilícitas.

Para el diseño se utiliza la norma Ex IEOS de diseño de agua potable recomienda utilizar 80Lt/hab*día.

$$Q_e = \frac{80(Ltr / Hsb * dia) * Pf}{86400}$$

Se aplica la siguiente fórmula:

$$Q_e = (80 * 463) / 86400$$

$$Q_e = 0.43 \text{ Lt/seg}$$

6.7.1.6 CAUDAL POR INFILTRACIÓN

Es el caudal que se infiltra en el alcantarillado, el cual depende de la profundidad del nivel freático del agua, de la profundidad de la tubería y de la permeabilidad del terreno, del tipo de juntas y de la calidad de mano de obra utilizada y de la supervisión técnica.

Para el diseño se utiliza la norma Ex IEOS se aplica la siguiente fórmula:

Para tuberías existentes:

$$10\text{ha} \leq AT \leq 5000\text{ha}$$

Para tuberías nuevas:

$$40.5\text{ha} \leq AT \leq 5000\text{ha}$$

$$Q_{\text{inf}} = 42.51 * A^{-0.30} \text{ (m}^3/\text{día)}$$

Donde:

Q_{inf} = Caudal de infiltración

. A = Área total del proyecto

$$Q_{\text{inf}} = 42.51 * A^{-0.30} \text{ (m}^3/\text{día)}$$

$$Q_{\text{inf}} = 42.51 * 31.23^{-0.30}$$

$$Q_{\text{inf}} = 15.14 \text{ (m}^3/\text{día)}$$

$$Q_{\text{inf}} = 0.18 \text{ (m}^3/\text{día)}$$

6.7.1.7 CAUDAL DE DISEÑO

Los caudales de diseño siempre son acumulativos, dependiendo de la diagramación de la red de alcantarillado, porque van recolectando el caudal sanitario y entregando al siguiente tramo así sucesivamente, hasta ser recogidos por los colectores y al final a los emisarios.

$$Q_d = Q_{\text{mdf}} + Q_e + Q_{\text{inf}} \text{ (Ltr/Seg)}$$

Donde:

Q_d = Caudal de diseño

Q_e = Caudal por conexiones erradas (Lt/Seg)

Q_{inf} = Caudal de infiltración (Lt/Seg)

$$Q_d = Q_{mdf} + Q_e + Q_{inf} \text{ (Ltr/Seg)}$$

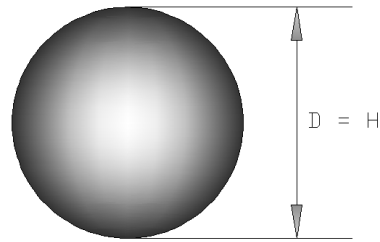
$$Q_d = 0.062 + 0.43 + 0.18$$

$$Q_d = 0.67 \text{ Lt/seg}$$

6.7.2 CÁLCULO DEL CAUDAL A TUBO LLENO

Se aplica la formula:

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$



Donde:

Q = Velocidad a sección llena

n = Coeficiente de rugosidad (a dimensionar)

D = Diámetro (m)

S = Pendiente m/m

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = \frac{0.312}{0.011} 0.20^{\frac{8}{3}} * 0.048^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 84.55 \text{ Lt/seg}$$

6.7.2.1 CÁLCULO DE LA VELOCIDAD A TUBO LLENO

Se aplica la formula:

$$V = \frac{0.397}{n} D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V = Velocidad a sección llena

n = Coeficiente de rugosidad (a dimensionar)

D = Diámetro (m)

S = Pendiente m/m

$$V = \frac{0.397}{0.011} 0.20^{\frac{2}{3}} * 0.048^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 2.69 \text{ Lt/seg}$$

6.7.2.2 CÁLCULO DEL RADIO HIDRAULICO DE LA TUBERÍA LLENA

Se aplica la formula:

$$RH = 200/4 * 1000$$

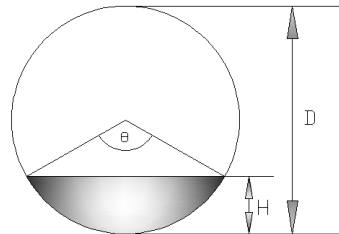
$$RH = 0.05 \text{ m}$$

6.7.3 CONDUCCIÓN A TUBERIA PARCIALMENTE LLENA

Según los parámetros la norma Ex Ieos del sistema de agua potable y alcantarillado para los cálculos hidráulicos las tuberías se deben diseñar a tubo parcialmente lleno con el 75% de capacidad máxima de la sección de tubería.

Entonces tenemos que:

$$\frac{H}{D} = 0.75$$



$$\theta = 2 \arccos\left(1 - \frac{2 * H}{D}\right)$$

$$r = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 * \text{Sen } \theta}{2 * \pi * \theta}\right)$$

$$V_{pll} = \frac{0.397 * D^{\frac{2}{3}}}{8} \left(1 - \frac{360 * \text{Sen } \theta}{2 * \pi * \theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{pll} = \frac{D^{\frac{8}{3}} (2 * \pi * \theta - 360 * \text{Sen } \theta)^{\frac{5}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{7257.15 * n * (2 * \pi * \theta)^{\frac{2}{3}}}$$

Donde:

h = Calado de agua (m)

V_{pll} = Velocidad a tubo parcialmente lleno (m/seg)

Q_{pll} = Caudal a tubo parcialmente lleno (m³/seg)

θ = Angulo conformado por el segmento de la circunferencia en grados sexagesimales.

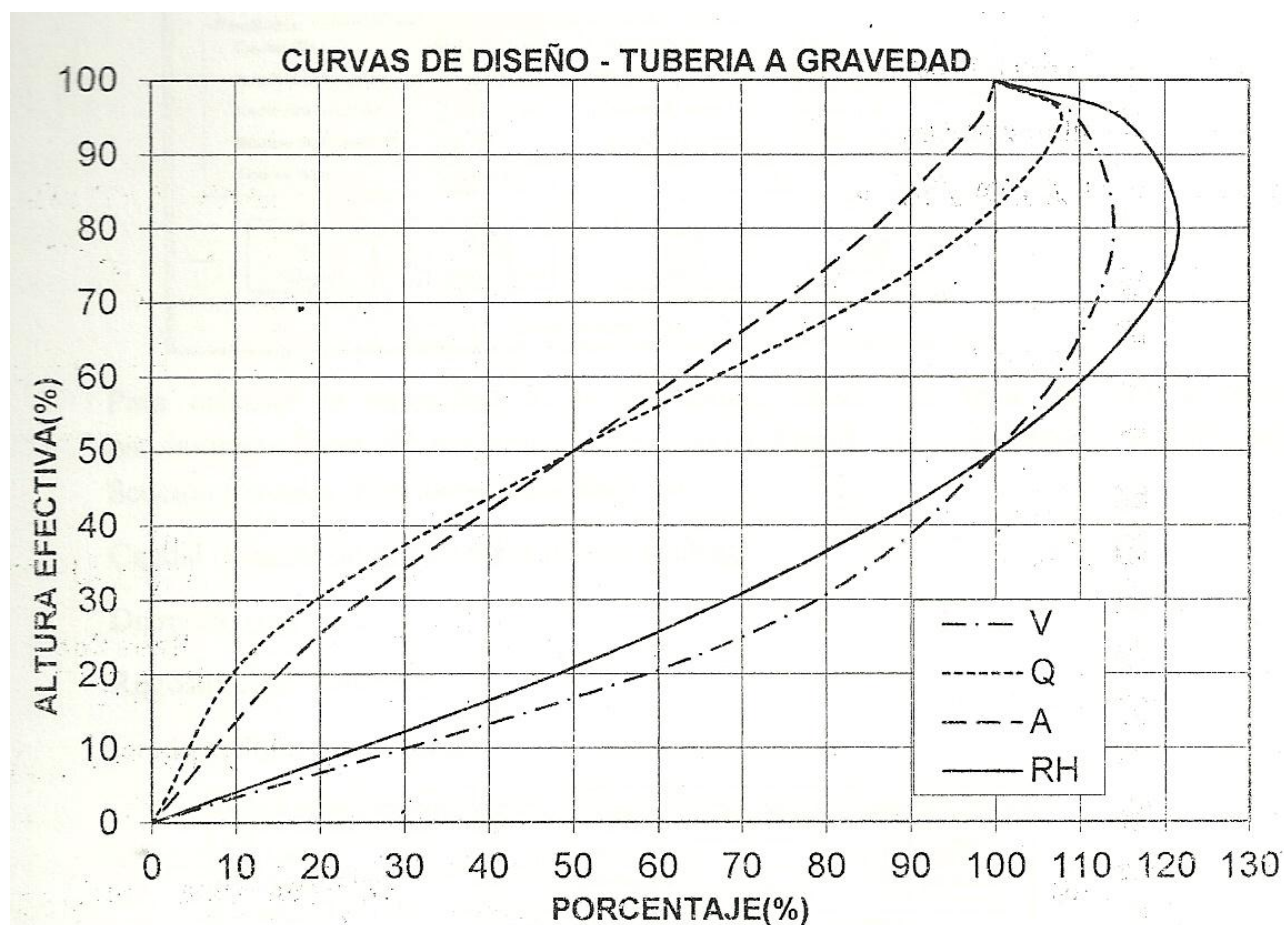
Para el direccionamiento de la tubería, se utilizará las fórmulas condicionales para un flujo a tubería llena. Mientras que para la determinación de las condiciones reales de flujo se utilizará las fórmulas de tubería parcialmente llena.

Durante el diseño, es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico cuando el conducto fluye a sección parcialmente llena (condiciones reales). Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

Para el respectivo cálculo se inicia relacionando el caudal a tubo parcialmente lleno (Caudal de diseño en cada tramo), para el caudal a tubo lleno (Q_{pll}/Q_{ll}).

Utilizando cualquier método de cálculo o un paquete de software, determinaremos las velocidades y el calado de agua, los mismos que serán comparados con los valores permisibles.

Las curvas de las propiedades hidráulicas para tubería a gravedad a superficie libre servirán para determinar las relaciones de velocidades (V_{pl}/V_{tl}), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño (condición real)



6.7.3.0.1 CAPACIDAD A SECCIÓN LLENA

Es la capacidad de la tubería que soporta para transportar los fluidos líquidos

Formula:

$$Am = \frac{\pi * D^2}{4}$$

Am= Área de sección mojada

D = Diámetro (m)

$$Am = (3.1416 * 0.20^2) / 4$$

$$Am = 0.031 \text{ m}$$

6.7.3.0.2 FORMULA DEL PERIMETRO MOJADO

Se aplica la formula:

$$Pm = \pi * D$$

Donde:

Pm = Área de sección mojada

D = Diámetro (m)

$$Pm = \pi * D$$

$$Pm = 3.1416 * 0.20$$

$$Pm = 0.63 \text{ m}$$

6.7.3.1 FORMULA DEL RADIO HIDRAULICO

Se aplica la formula:

$$R = Am / Pm \quad \therefore \quad D = H$$

Donde:

R = Radio hidráulico (m)

D = Diámetro (m)

H = Tirante hidráulico

$$R = A_m / P_m$$

$$R = 0.031 / 0.63$$

$$R = 0.05 \text{ m}$$

6.7.3.2 VELOCIDAD DE DISEÑO

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

$$V = \frac{(1 * .007^{\frac{2}{3}} * 0.048^{\frac{1}{2}})}{0.011}$$

$$V = 0.71 \text{ m/seg}$$

6.7.3.3 VELOCIDADES ADMISIBLES

Los valores obtenidos de velocidad a tubo lleno y parcialmente lleno (V_{tll} , V_{pll}) deben compararse con los valores de las velocidades mínimas y las velocidades máximas dependiendo del material de la tubería de alcantarillado.

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

Velocidad mínima a tubo lleno	0.90 m/s
-------------------------------	----------

Velocidad mínima a tubo parcialmente lleno	0.40 m/s
--	----------

6.7.3.3.2 La Velocidad máxima.- Es la velocidad que debe limitar el flujo erosivo que pueda crear problemas abrasivos, como también la destrucción de las juntas implicando fugas y socavaciones de la solera de la zanja de confinamiento de la tubería.

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA (m/sg)
Hormigón simple:	
Unión con mortero	2.0
Unión elastomérico	3.50 – 4.00
Asbesto Cemento	4.50 – 5.00
PVC	4.50

6.7.3.4 CALADO DE AGUA EN LAS TUBERÍAS

El calado de agua es una tubería que trabaja a gravedad, a superficie libre, debe llegar al 75% del diámetro interior, quedando un 25% de la altura superior, como zona de ventilación del caudal sanitario y evitar así la acumulación de gases tóxicos.

$h_{\text{mínima}} = 5\text{cm}$ (por problemas de material de acarreo)

$h_{\text{máxima}} = 0.75 D$ (para la ventilación)

6.7.3.5 CRITERIOS DE LA TENSIÓN TRACTIVA

La pendiente de las tuberías puede ser calculada con el criterio de la tensión tractiva, según la siguiente ecuación:

$$S = \frac{t}{\rho g R}$$

Dónde:

S = Pendiente de la tubería (m/n)

t = tensión tractiva de arrastre (Pa)

ρ = Densidad del agua (1000 kg/m³)

g = Gravedad (9.81 m/s²)

R = Radio hidráulico (m)

La tensión Tractiva mínima será de 1.0 Pa para los sistemas de alcantarillado. En tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0.60 Pa.

6.7.3.6 CRITERIOS DE LA PENDIENTE MÍNIMA

La pendiente mínima será determinada para garantizar la condición de auto limpieza desde el inicio al final del periodo de diseño.

Q_{pl}/Q_{tl} = 10% a 15%

Q_{pl}/Q_{tl} = 0.10 h/D = 0.2136 I_{min} = 0.7976D⁻¹

Q_{pl}/Q_{tl} = 0.15 h/D = 0.2618 I_{min} = 0.6684D⁻¹

Si calculamos para el diámetro mínimo de 200mm, la pendiente mínima oscila alrededor del 0.4%. Este valor difícilmente puede replantearse en obra, por lo que se recomienda partir de un valor mínimo de 0.5%

La máxima pendiente admisible será para una velocidad final de 5m/sg. Cuando la velocidad final se superior a la velocidad crítica, el calado de agua máximo será de 0.5 del diámetro interior, asegurándose ventilación dentro de la tubería.

$$V_c = 6\sqrt{gR}$$

Donde:

V_c = Pendiente de la tubería (m/m)

g = Gravedad (9.81 m/s²)

R = Radio hidráulico (m)

6.7.3.7 Relación q/Q

Este valor se obtiene de la división del caudal de diseño calculado para cada tramo de la tubería para el caudal a tubo lleno Q calculando con la formula de Manning.

6.7.3.8 Relación v/V

Habiendo obtenido el valor de q/Q. se calcula el valor de está relación que resulta de la división de la velocidad del diseño para la velocidad a tubo lleno calculada con la expresión de Manning.

6.8 ADMINISTRACIÓN

El control y la administración del proyecto está a cargo de la empresa de agua potable y alcantarillado de Ambato (emapa), el mantenimiento esta conjuntamente con emapa y el barrio Cuatro Esquinas de la parroquia Santa Rosa del Cantón Ambato provincia de Tungurahua.

6.8.1 GENERALIDADES

El sistema de alcantarillado para el barrio Cuatro esquinas será diseñado de acuerdo a las normas como: Plan de Ordenamiento Territorial de Ambato 2010 (POT), Ex Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (Ex IEOS); una vez diseñado será construido de acuerdo a los planos definitivos.

6.8.2 OPERACIÓN

La operación se denomina al conjunto de acciones destinadas a lograr que todas las instalaciones y equipos del sistema de alcantarillado funcione perfectamente.

6.8.3 MANTENIMIENTO

El mantenimiento es el respectivo cuidado y aseo que se debe dar al sistema de alcantarillado, se debe realizar con un mantenimiento preventivo con el propósito de prevenir daños en lo futuro, se a realizado el daño necesario debemos realizar el mantenimiento correctivo, que consiste el cambio del elemento dañado por otro nuevo.

6.9 PREVENCIÓN DE LA EVALUACIÓN

Para la prevención y evaluación se considera las especificaciones técnicas constructivos necesarias para la implantación de los elementos del alcantarillado que se describen a continuación:

REPLANTEO Y NIVELACION

Definición.- Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

Especificaciones.- Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

Forma de pago.- El replanteo se medirá en 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.

DESBROCE, LIMPIEZA Y DESBOSQUE

Definición.- Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce, limpieza y desbosque.

Especificaciones.- Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Destronque:

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

Corte y retiro manual en zanja, de raíces de árboles.

Esto sucede cuando es imposible durante la excavación, retirar de las zanjas las raíces de árboles, entonces, éstas deberán ser cortadas y retiradas manualmente.

Forma de pago.- El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales; se considera toda el área ejecutada, que señalada consta en los planos o dispuesta por el fiscalizador.

El desbosque se medirá en metros cúbicos con aproximación a dos decimales, y abarcará todo el trabajo ejecutado para la tumba de los árboles y el desenraizamiento.

El corte y retiro manual de raíces de árboles, de las zanjas excavadas, se pagará por unidad de raíz.

El desalojo de los materiales producto de las tareas descritas, se considera incluido dentro del costo del rubro.

No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto, o disponga el ingeniero fiscalizador de la obra.

DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO

Definición.- Este tipo de trabajo se deberá realizar con especial cuidado, a fin de ocupar al máximo el material extraído del desempedrado como material de reposición.

Especificaciones.- Comprende el retiro del empedrado y acumulación en un sitio conveniente que facilite los trabajos de excavación, tendrá un ancho promedio de 1.70m necesarios para el inicio de la excavación de la zanja.

Posterior al relleno y compactación de zanja con el propio material de excavación se procede a reempedrar el área con el mismo material extraído al inicio ,si éste último faltara será de exclusiva responsabilidad del constructor el completarlo, de tal manera que presente las mismas características de antes de la excavación.

Medición y pago.- El desempedrado y reempedrado, que efectúe el constructor será medido para fines de pago en metros cuadrados con aproximación de dos decimales, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el ingeniero fiscalizador.

EXCAVACIONES

Definición.- Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Especificaciones.- La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de

las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a mano.

Se entenderá por excavación a mano, aquella que se realice sin la participación de equipos mecanizados ni maquinarias pesadas, en materiales que pueden ser removidos mediante la participación de mano de obra y herramienta menor.

Excavación a máquina.

Es la excavación que se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada.

Excavación en tierra

Se entenderá por excavación en tierra la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación en material altamente consolidado

Se entenderá por excavación en material altamente consolidado, el trabajo de remover y desalojar de la zanja y/o túnel, aquellos materiales granulares o finos, que han sufrido un proceso de endurecimiento extremo como consecuencia de la presencia de material cementante u otro proceso geológico natural (flujos y oleadas piroclásticas, clastolavas, lahares consolidados) y que requieren métodos alternos para su remoción, tales como: barras, cuñas, excavadoras, barrenos neumáticos y explosivos.

Excavación en conglomerado

Se entenderá por excavación en conglomerado, el trabajo de remover y desalojar fuera de la zanja y/o túnel los materiales, que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios; entendiéndose por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferentes granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión de baja a media, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Excavación en roca.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 600 dm³, y que requieren el uso de explosivos, barrenos neumáticos, sustancias químicas y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja y/o túnel fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 600 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobre excavará una altura conveniente y se colocará replantillo con material adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Excavación con presencia de agua (fango)

La realización de esta excavación en zanja, se ocasiona por la presencia de aguas cuyo origen puede ser por diversas causas.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, siendo necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y 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 limitar 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.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

Forma de pago.- La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIAS HORMIGON SIMPLE

Definición.- Se entiende por suministro e instalación de tubería de hormigón simple, en las diferentes clases, las actividades que debe realizar el constructor para suministrar, transportar, instalar y probar las tuberías de hormigón simple, ya sea de macho y campana o de caja y espiga.

Especificaciones

Procedimiento de colocación:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a los trazados y pendientes indicados 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 suficientemente rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicularmente al eje de la zanja. En esta pieza horizontal, se clavará otra pieza de madera en el travesaño horizontal y en sentido vertical, haciendo coincidir un paramento lateral de esta pieza con el eje de la zanja, a [m de poder comprobar la pendiente de la rasante y niveles de las estructuras.

La colocación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto cuando se trate de tuberías hasta de 600 mm. de diámetro, o de 10 (diez) milímetros cuando se trate de diámetros mayores. Cada pieza deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera y soportes de cualquier otra índole.

La colocación de la tubería comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana o la caja de la espiga quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deterioros por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto a menos que el tubo sea visible por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces con los colectores marginales.

No se permitirá agua en la zanja durante la colocación de la tubería y 6 horas después de colocado el mortero.

Construcción de Juntas

Las juntas de las tuberías de hormigón se realizarán con mortero cemento-arena en proporción 1:3; debiendo proceder a limpiar cuidadosamente los extremos de los tubos a

unirse quitándoles la tierra o materiales extraños con cepillo de alambre; luego se humedecerán los extremos de los tubos que formarán la junta.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies interiores de los tubos en contacto deberán quedar exactamente rasantes. Cuando sea necesario realizar suspensiones temporales del trabajo debe corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja, hasta que haya fraguado.

A medida que los tubos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno a cada lado del centro de los tubos para mantenerlos en el sitio, este relleno no deberá efectuarse sino después de tener por lo menos cinco tubos empalmados y revocados en la zanja.

Se realizará el relleno total de las zanjas después de fraguado el mortero de las juntas, pero en ningún caso antes de tres días y de haber realizado las comprobaciones de nivel y alineación y las pruebas hidrostáticas, éstas últimas se realizarán por tramos completos entre pozos.

Medición y pago.- La instalación de tubería de hormigón para alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra la longitud de las tuberías instaladas según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador, no considerándose para fines de pago las longitudes de tubo que penetren en el tubo siguiente.

CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN

Definición.- Se entenderán por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

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 se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si es inevitable se diseñarán tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial. La abertura superior del pozo será como mínimo 0.6m

Especificaciones.- Los pozos de revisión serán construidos en los lugares que señale el proyecto, durante el transcurso de la instalación de las tuberías.

No se permitirá que exista más de ciento sesenta metros instalados de tubería de alcantarillado, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos los cuales están de acuerdo a los planos del proyecto.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que éstos sufran desalojamientos.

La planta y zócalo de los pozos de revisión serán construidos en hormigón simple $f'c=210$ Kg/cm².

Las paredes y el cono de los pozos de revisión se construirán de mampostería de ladrillo o a su vez si el ingeniero fiscalizador así lo determina se podrá usar bloque sector prefabricado. Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero de cemento arena en proporción 1:3 en volumen y en espesor 1 cm.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños con varillas $d=16\text{mm}$ de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse en un longitud de 0.2 m. y colocados a 35 cm. de espaciamiento; los peldaños tendrán un ancho de 0.30m, tal como se detalla en los planos respectivos.

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura, entre las acometidas laterales y el colector pasa de 0.9 m. y se realizan con el fin de evitar la erosión; se sujetarán a los planos del proyecto.

Medición y pago.- Los pozos de revisión que efectuó el constructor será medido para fines de pago en unidades enteras, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el ingeniero fiscalizador

RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

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 especiales, hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles determinados en el proyecto.

Especificaciones.- La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm. sobre la superficie superior del tubo. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm. sobre la tubería será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos.

El grado de compactación que se debe dar a un relleno, varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; y a la sollicitación de carga que se espera de acuerdo al diseño y a los planos de construcción.

En el relleno se empleará preferentemente, el producto de la propia excavación; cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material.

Medición y pago.- El relleno y compactación de zanjas que efectúe el constructor será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones.

CONSTRUCCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

Definición.- Se entiende por conexión domiciliaria, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la tubería que une el ramal de la calle y las acometidas o salidas de los servicios domiciliarios en la línea de fábrica.

Especificaciones

1. - Las conexiones domiciliarias se colocaran frente a toda casa donde puede existir una construcción futura.
2. Los ramales de tubería se llevarán a la acera y su eje será perpendicular al del alcantarillado. Cuando las edificaciones ya estuvieren hechas, el empotramiento se ubicara lo más próximo al desagüe existente o proyectado a la edificación.
3. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliario se ejecutarán por medio de formas especiales.
4. Cada propiedad deberá tener una acometida propia al colector de la calle y la tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro mínimo de 110 mm .
5. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida propia de alcantarillado de la calle para una o más casas se permitirá que por un mismo ramal estas casas se conecten a la red de la calle.
6. La conexión domiciliaria es el ramal de tubería que va desde la tubería principal de la calle hasta las respectivas líneas de fábrica.
7. Cuando la conexión domiciliaria sea necesaria realizará en forma oblicua, el ángulo formado por la conexión domiciliaria y la tubería principal de la calle deberá ser máximo de 60.
8. Los tubos de conexión deben ser enchufados a la tubería central, de manera que la

corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes inferiores del canal al que es conectado, para permitir el libre curso del agua.

10. No se empleará ninguna pieza especial sino que se practicará el orificio en la tubería central en la se conectará la tubería de conexión. Esta conexión deberá ser perfectamente empatada.

11. La pendiente de la conexión domiciliaria no será menor al 2% ni mayor del 20% y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del tubo de conexión domiciliaria pase por debajo de cualquier tubería de agua potable con una separación mínima de 20 cm.

12. La profundidad mínima de la conexión domiciliaria en la línea de fábrica será de 80 cm medido desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo y la máxima será de 2,00 m

13. Cuando la profundidad de la tubería de calle sea tal que aun colocando la conexión domiciliaria con la pendiente máxima admisible de acuerdo a estas especificaciones, se llegue a la cinta gotera a una profundidad mayor de 2,00 m se usará conexiones domiciliares con bajantes verticales, de conformidad al detalle existente en los planos.

14. Las conexiones domiciliares que se construirán para edificaciones con servicio de alcantarillado a reemplazarse deberán ser conectadas con la salida del sistema existente

en el predio.

15. Las conexiones domiciliarias que se construirán para edificaciones sin servicio de alcantarillado o en predios sin edificar deberán ser construidas de tal manera que permitan la conexión con el sistema que se realizara en el predio, tanto en profundidad de la tubería como en pendiente y se lo tapara con ladrillo y mortero pobre en cemento.

Medición y pago.- Las cajas de revisión que efectúe el constructor será medido para fines de pago en unidades enteras, determinándose su cantidad en obra conjuntamente con el ingeniero fiscalizador.

PRUEBAS HIDRÁULICAS

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de línea de desagüe, hayan quedado correctamente instalados, listas para funcionar.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la empresa constructora, debiendo proporcionar el personal, material, aparatos de prueba, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para realizar la prueba.

Las pruebas de línea de desagüe tramo a tramo son los siguientes:

- 1.- Prueba de nivelación y alineamiento
- 2.- Prueba hidráulica de zanja abierta
 - Para conexiones domiciliarias
 - Para redes
- 3.- Prueba hidráulica con relleno compactado

- Para redes, conexiones domiciliarias.

PRUEBAS DE FILTRACIÓN

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0.30 m bajo el nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá como mínimo 12 horas para poder determinar cualquier desperfecto.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas y no deben ejecutarse los anclajes de las conexiones domiciliarias.

También podrá realizarse la prueba midiendo la altura que baja el agua en el buzón en un tiempo determinado; la cual no debe sobrepasar lo indicado.

PRUEBAS DE HUMO

Estas pruebas remplazan a las hidráulicas, solo en los casos de líneas de desagüe de gran diámetro y en donde no exista agua en la zona circundante.

El humo será introducido dentro de la tubería a una presión no menor de 1 Lb/pulg², por un soplador que tenga una capacidad de por lo menos 500 litros por segundo.

La presión será mantenida por el tiempo no menor de 15 minutos, para demostrar que la línea esté libre de fugas o que todas las fugas han sido localizadas.

RETIRO DE ESCOMBROS

El material excavado en exceso será desalojado del sitio de la obra si estos son causados por parte del contratista será exclusivamente de su cargo.

Cuando los bordes de las excavaciones de la zanjas estén ubicados en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y rectangulares posibles.

Una vez la zanja rellena y compactada, el constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si esto no se cumple todos los trabajos son suspendidos por parte de fiscalización hasta que se cumpla.

BIBLIOGRAFÍA

- TERENCE, Mcghee (1999). Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. Sexta Edición. Versión en español. Editorial Nomos S.A. España.
- Plan de Ordenamiento Territorial Ambato (POT) 2009
- CONSTITUCION 2008, República del Ecuador.
- GORDON, Fair y otros (2002) Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales. Editorial LIMUSA – WILEY, S.A. Mexico.
- McGRAW, Hill.(2002). Calidad y Tratamiento del Agua. Quinta Edición. Editorial Nomos S.A. España.
- SALDARRIAGA, Juan (1998).Hidráulica de Tubería. Editorial Enma Ariza.
- SEGOVIA, Gabriel (2008). Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario del caserío el calvario del Cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua. Tesis No 518. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Universidad Técnica de Ambato.
- STEEL, Ernest. (1998). Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado. Cuarta Edición. Barcelona. Editorial Gustavo Pili. S.A.
- LOPEZ, Ricardo (2003). Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Segunda Edición. Escuela Colombiana de Ingeniería de Bogotá.
- HERNANDEZ, Aurelio (2002). Manual de Saneamiento Uralita. Segunda Edición. Editorial International Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A.

- SORIANO, Albert (2007). Evacuación de Aguas Residuales en Edificios. Editorial Marcombo España.
- GLYNN, Henry (1999). Ingeniería Ambiental. Segunda Edición. Editorial Prentice Hall, inc.

Internet

- [http:// www.proyectosfindecarrera.com](http://www.proyectosfindecarrera.com)
- [http:// www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- [http:// www.diseños.alcantarillado.com](http://www.diseños.alcantarillado.com)
- [http:// www.amabto.gov.ec/infraestructura_sanitaria.hotmal](http://www.amabto.gov.ec/infraestructura_sanitaria.hotmal)
- Microsoft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation.

ANEXOS

1. Fotografía del barrio Cuatro Esquinas
2. Mapa del sitio del proyecto
3. Cuestionario de la encuesta
4. Datos topográficos
5. Resultados obtenidos en el programa auto civilcad Land Desktop
6. Análisis de precios unitarios
7. Duración de actividades
8. Cronograma de actividades
9. Metodología de la construcción
10. Planos

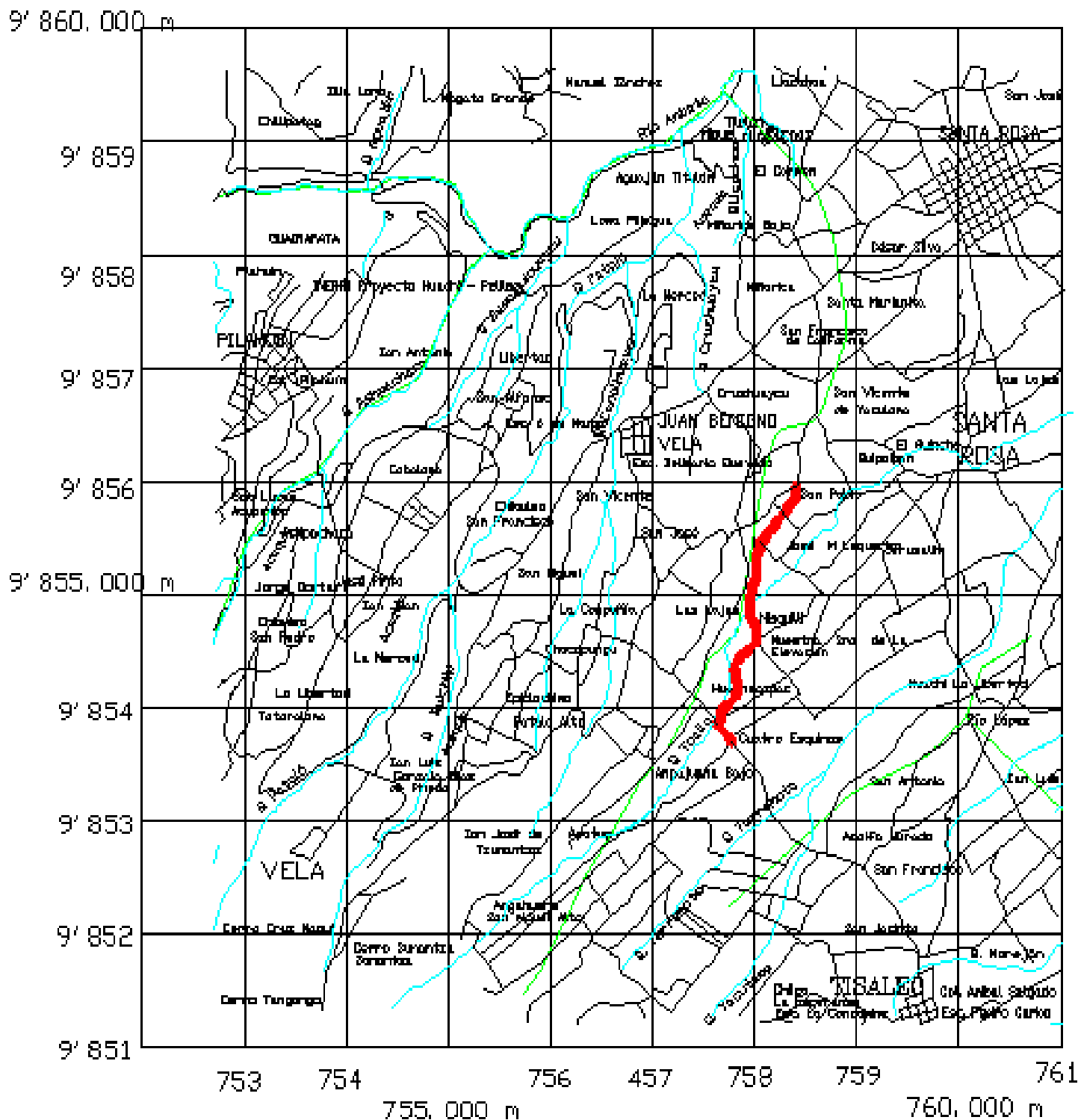
Anexo Nº 1

FOTOGRAFÍA DEL SECTOR CUATRO ESQUINAS



Anexo Nº 2

MAPA DEL SITIO DEL PROYECTO



Ubicación del barrio Cuatro Esquinas de la parroquia de Santa Rosa del Cantón Ambato

Anexo N° 3

ENCUESTA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA RECOLECCIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS EN EL BARRIO CUATRO ESQUINAS DE LA PARROQUIA DE SANTA ROSA DEL CANTÓN AMBATO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

Cuestionario aplicado para la población del barrio Cuatro Esquinas del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

Instructivo:

- Procure ser lo más objetivo y veraz
- Marque con una X en el cuadro la alternativa que usted eligió

11. ¿A a qué labor se dedica?

Agricultor Ganadería Comerciante Otros

12. ¿Cuál de los siguientes servicios hace falta en su comunidad?

Energía eléctrica Agua Potable Alcantarillado Teléfono

13. ¿Qué tipo de estructura sanitaria dispone en su domicilio?

Pozos Sépticos Alcantarillado Ninguna

14. ¿Qué enfermedades son más comunes?

Respiratorias astrointestinales Dérmicas

15. ¿Produce daños el agua lluvia en el sector?

Si No

Mencione cuál.....

16. ¿Qué tipo de agua ocupa para sus cultivos?

Agua de regadío Agua potable Agua domestica

17. ¿Existe la presencia de roedores y moscas en su sector?

Si No

18. ¿Sabe para que sirve el alcantarillado?

Si No

19. ¿Cómo estaría dispuesto a colaborar en la construcción del alcantarillado?

Mano de Obra Contribución económica Otros

20. ¿Qué beneficio aporta el sistema de alcantarillado?

Turístico Saneamiento

21. ¿Para Ud. que es bienestar?

.....

Anexo N° 4

DATOS TOPOGRAFICOS

NUMERO	ESTE	NORTE	ELEVACION	REFERENCIA
2	194.722	3810.401	267.995	B
3	245.173	3867.774	263.338	C
4	348.634	4111.550	247.848	D
5	364.118	4162.867	244.647	E
6	516.934	4388.437	226.736	F
7	668.965	4576.021	207.660	G
8	774.853	4760.629	197.229	H
9	779.677	4888.808	191.089	I
11	861.428	4924.898	192.139	J
100	297.000	3738.297	273.294	N
101	244.587	3684.059	276.209	BC
102	249.293	3679.734	276.104	BC
103	247.464	3682.200	276.138	EJ
104	269.445	3710.770	274.185	BC
105	274.550	3706.530	274.447	BC
106	271.930	3708.897	274.335	BC
107	276.737	3724.198	273.236	BC
108	286.710	3715.266	273.034	BC
109	282.357	3720.890	273.380	EJ
110	278.186	3735.564	272.235	BC
111	287.787	3725.869	272.985	EJ
112	300.769	3712.540	272.005	BC
113	308.147	3718.259	271.929	BC
114	315.021	3692.831	270.323	BC
115	322.954	3697.515	270.238	BC
116	281.863	3741.695	272.182	BC
117	279.974	3738.652	272.367	EJ
118	245.954	3761.037	270.132	BC
119	250.385	3765.854	270.057	BC
120	248.281	3763.075	270.213	EJ
121	247.201	3758.134	270.667	CA
122	252.918	3767.169	270.067	CA
123	293.791	3736.276	272.538	CA
124	293.798	3736.263	272.720	CA
125	203.582	3794.419	268.689	BC
126	205.721	3796.305	268.742	EJ
127	208.275	3799.301	268.627	BC
128	203.074	3790.947	268.790	CA

NUMERO	ESTE	NORTE	ELEVACION	REFERENCIA
129	203.991	3809.286	268.268	BC
130	197.515	3808.722	268.175	BC
131	206.603	3809.683	268.349	ESC
132	200.608	3809.638	268.286	EJ
133	196.940	3800.032	268.457	BC
134	176.579	3823.486	264.559	BC
135	169.724	3819.791	264.266	BC
136	199.020	3821.512	268.116	BC
137	205.021	3818.774	268.039	BC
138	202.310	3820.314	268.046	EJ
139	194.375	3827.394	268.452	CA
140	225.615	3844.301	266.522	BC
141	220.530	3848.289	266.443	BC
142	222.734	3846.116	266.492	EJ
143	228.000	3842.778	267.062	ESC
144	213.847	3854.444	266.547	CA
145	235.420	3856.267	264.916	BC
146	230.482	3860.516	264.877	BC
147	233.002	3858.570	264.863	EJ
148	203.509	3840.948	267.647	CA
149	229.157	3877.745	264.695	CA
150	237.094	3879.246	263.835	CA
151	239.998	3872.119	263.416	BC
152	242.161	3870.061	263.381	EJ
153	251.196	3885.615	261.818	BC
154	256.226	3881.824	261.837	BC
155	253.646	3883.772	261.786	EJ
156	255.448	3891.485	261.317	BC
157	261.420	3888.699	261.304	BC
158	258.746	3890.467	261.287	EJ
159	263.259	3907.095	260.355	BC
160	269.577	3905.171	260.394	BC
161	265.985	3906.453	260.347	EJ
162	268.444	3922.435	259.545	BC
163	274.639	3920.412	259.732	BC
164	271.363	3921.889	259.571	EJ
165	278.435	3903.565	261.447	CA
166	274.090	3940.183	258.775	BC
167	281.694	3924.199	260.161	CA
168	277.038	3938.974	258.758	EJ
169	280.180	3938.326	258.731	BC
170	299.049	3981.095	256.584	BC

NUMERO	ESTE	NORTE	ELEVACION	REFERENCIA
171	293.140	3983.698	256.555	BC
172	296.063	3982.364	256.593	EJ
173	298.346	4001.487	255.905	CA
174	305.031	4009.096	255.036	BC
175	310.977	4006.353	255.037	BC
176	307.882	4007.567	255.085	EJ
177	313.356	4009.113	255.003	CA
178	310.143	4022.704	254.690	CA
179	311.277	4022.208	254.180	BC
180	317.081	4019.448	254.256	BC
181	314.143	4020.783	254.238	EJ
182	327.794	4045.301	252.358	BC
183	321.679	4047.002	252.391	BC
184	324.658	4045.977	252.424	EJ
185	338.811	4081.091	249.750	BC
186	333.065	4084.195	249.692	BC
187	336.495	4083.758	249.648	EJ
188	325.792	4096.131	249.967	CA
189	342.666	4118.637	247.579	BC
190	345.869	4117.799	247.574	EJ
191	348.974	4117.113	247.560	BC
192	353.776	4157.041	245.417	BC
193	356.330	4155.151	245.418	EJ
194	359.717	4153.932	245.313	BC
195	366.863	4158.238	245.179	CA
196	370.951	4162.815	244.637	CA
197	363.286	4183.531	243.950	CA
198	371.962	4175.100	243.396	BC
199	366.900	4179.342	243.312	BC
200	370.305	4178.228	243.269	EJ
201	379.435	4194.943	241.631	BC
202	384.243	4190.454	241.686	BC
203	382.200	4193.018	241.716	EJ
204	386.803	4188.052	242.008	CA
205	382.282	4204.025	241.581	CA
206	396.269	4205.641	240.111	BC
207	392.399	4220.814	240.596	CA
208	390.634	4208.900	240.174	BC
209	392.602	4206.572	240.271	EJ
210	402.535	4208.265	239.970	CA
211	420.227	4245.994	236.791	BC
212	425.578	4242.245	236.768	BC

NUMERO	ESTE	NORTE	ELEVACION	REFERENCIA
213	423.273	4244.400	236.710	EJ
214	428.451	4242.462	236.828	CA
215	451.609	4285.188	233.332	BC
216	456.758	4281.220	233.378	BC
217	454.105	4283.083	233.413	EJ
218	458.675	4302.111	232.503	CA
219	470.920	4296.807	231.966	CA
220	469.127	4311.868	231.105	BC
221	474.739	4308.475	231.159	BC
222	471.946	4309.957	231.194	EJ
223	485.138	4319.441	230.488	CA
224	497.348	4338.911	229.222	CA
225	506.665	4368.071	228.066	BC
226	512.086	4364.620	228.020	BC
227	509.332	4366.293	228.069	EJ
228	518.401	4372.085	227.291	CA
229	520.581	4378.662	226.749	BC
230	515.117	4382.119	226.654	BC
231	517.937	4380.383	226.781	EJ
232	532.115	4411.262	223.060	BC
233	537.799	4408.060	223.013	BC
234	534.797	4409.310	223.030	EJ
235	553.017	4433.401	220.562	BC
236	547.620	4437.074	220.594	BC
237	549.999	4435.018	220.608	EJ
238	571.707	4466.046	217.818	BC
239	577.192	4462.044	217.831	BC
240	574.375	4464.913	217.823	BC
241	610.135	4497.824	214.035	BC
242	607.693	4499.725	214.037	EJ
243	605.144	4502.002	214.021	BC
244	657.064	4558.220	208.837	BC
245	659.742	4556.055	208.855	EJ
246	662.106	4553.962	208.831	BC
247	675.323	4567.837	208.483	CA
248	682.655	4599.028	206.207	BC
249	688.531	4596.507	206.276	BC
250	685.307	4597.665	206.260	EJ
251	688.081	4618.048	205.818	CA
252	691.138	4616.955	205.383	BC
253	696.866	4613.972	205.433	BC
254	693.866	4615.249	205.437	EJ

NUMERO	ESTE	NORTE	ELEVACION	REFERENCIA
255	721.609	4670.742	202.130	BC
256	727.356	4667.727	202.166	BC
257	724.722	4669.399	202.185	EJ
258	754.212	4713.289	198.444	BC
259	748.543	4716.745	198.497	BC
260	751.279	4715.140	198.450	EJ
261	769.770	4745.817	197.059	BC
262	767.448	4746.412	197.074	EJ
263	765.224	4747.441	197.042	BC
264	767.560	4761.593	196.937	BC
265	770.752	4761.325	196.847	EJ
266	774.761	4763.634	196.818	BC
267	778.647	4780.103	196.732	BC
268	775.418	4781.139	196.621	EJ
269	772.299	4781.488	196.645	BC
270	774.405	4791.954	196.584	BC
271	780.245	4798.388	196.381	BC
272	777.208	4795.379	196.441	EJ
273	773.134	4809.443	195.414	BC
274	779.440	4810.662	195.387	BC
275	775.561	4810.545	195.378	EJ
276	779.128	4840.260	193.692	BC
277	773.207	4843.553	193.529	BC
278	776.196	4841.839	193.654	EJ
279	778.819	4867.919	192.528	BC
280	781.767	4866.992	192.529	EJ
281	784.851	4865.670	192.569	BC
282	790.641	4881.745	191.858	BC
283	785.135	4884.961	191.870	BC
284	788.004	4882.736	191.903	EJ
285	792.648	4897.109	191.604	BC
286	797.864	4893.062	191.507	BC
287	795.535	4894.836	191.567	EJ
288	808.410	4908.116	191.694	BC
289	810.789	4903.381	191.618	BC
290	809.551	4905.865	191.652	EJ
291	817.489	4917.008	192.751	CA
292	829.797	4910.323	192.875	BC
293	828.980	4912.915	192.837	EJ
294	819.524	4903.343	193.007	CA
295	828.931	4915.606	192.978	BC
296	840.548	4925.727	193.580	CA

NUMERO	ESTE	NORTE	ELEVACION	REFERENCIA
297	848.812	4925.393	192.538	BC
298	850.169	4922.253	192.562	EJ
299	850.989	4919.422	192.507	BC
300	856.658	4929.415	192.058	BC
301	859.550	4923.840	192.204	BC
302	859.102	4926.510	192.085	EJ
303	858.050	4930.071	191.995	BC
304	859.875	4927.426	191.985	EJ
305	866.284	4939.157	191.093	BC
306	872.253	4937.066	191.069	BC
307	868.868	4937.969	191.007	EJ
308	872.710	4934.066	191.286	CA
309	874.574	4951.442	190.400	BC
310	867.569	4952.101	190.208	BC
311	871.699	4951.380	190.424	EJ
312	875.533	4963.032	190.096	BC
313	879.204	4982.813	189.290	BC
314	872.354	4984.716	189.235	BC
315	875.728	4983.451	189.309	EJ
316	875.894	4984.014	189.244	POZO/EXIS

Anexo N° 5

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA AUTO CIVILCAD 3D LAND DESKTOP

➤ *Calculo de la velocidad a tubería llena*

Parameter	Unit	Value
Flowrate	lps	71.8617
Slope	m/m	0.0480
Manning's n		0.0130
Depth of Flow	m	0.2000
Diameter	m	0.2000
Velocity	mps	2.2874
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

➤ *Calculo de la velocidad a tubería parcialmente llena*

Parameter	Unit	Value
Flowrate	lps	0.6300
Slope	m/m	0.0480
Manning's n		0.0130
Depth of Flow	m	0.0133
Diameter	m	0.2000
Velocity	mps	0.7057
Area	m ²	0.0314
Perimeter	m	0.6283
Wetted Area	m ²	0.0009
Wetted Perimeter	m	0.1042
Hydraulic Radius	m	0.0086
Percent Full	%	6.6329

Donde:

SOLVE FOR: Se indica cual parámetro va a ser analizado. Caudal, Pendiente, Coeficiente, Calado de agua o Diámetro interior.

FLOWRATE.- Caudal

SLOPE.- Pendiente

MANNING'N.- Coeficiente de rugosidad

DEPTH OF FLOW.- Calado de agua

DIAMETER.- Diámetro

VELOCITY.- Velocidad

AREA.- Área

PERIMETER.- Perímetro

WETTED AREA.- Área mojada

HYDRAULIC RADIUS.- Radio hidráulica

PERCENT FULL.- Porcentaje de calado para la condición de máximo valor.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA:	Alcantarillado Sanitario para el barrio Cuatro Esquinas		
RUBRO:	1		hoja 1 de 10
DETALLE:	Replanteo y nivelación		

I EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	REND. (H/U)	COSTO
Herramienta menor (5% MO)					0.0015
Equipo topografico	1	10.00	10.00	0.008	0.08
				SUBTOTAL M	0.0815

II MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	REND. (H/U)	COSTO
Ayudante(CAT.II)	2	2.44	4.880	0.008	0.0390
Topografico(CAT.IV)	1	2.54	2.540	0.008	0.0203
				SUBTOTAL N	0.0594

III MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO	
Estaca de madera	m3	0.100	0.28	0.0280	
Clavos	m3	0.100	1.00	0.1000	
				SUBTOTAL O	0.1280

IV TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				SUBTOTAL P	-

				COSTO DIRECTO TOTAL (M+N+O+ P)	0.2689
				INDIRECTOS Y UTILIDAD: (20%)	0.0538
				OTROS INDIRECTOS (2 %)	0.0054
				COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.3280
				VALOR PROPUESTO:	0.33

Fecha: Ambato, Julio del 2011	Egdo.Byron Salinas Espín Elaboro
-------------------------------	-------------------------------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el barrio Cuatro Esquinas
RUBRO: 2 hoja 2 de 10
DETALLE: Desempedrado y reempedrado

I EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	REND. (H/U)	COSTO
Herramienta menor (5% MO)					0.0588
				SUBTOTAL M	0.0588

II MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	REND. (H/U)	COSTO
Albañil(CAT.II)	1	2.47	2.470	0.1700	0.4199
Péon(CAT.I)	2	2.44	4.880	0.1700	0.8296
				SUBTOTAL N	1.2495

III MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO	
Piedra bola para empedrado	m3	0.0600	10.00	0.6000	
Arena	m3	0.0200	10.00	0.2000	
				SUBTOTAL O	0.8000

IV TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				SUBTOTAL P	-

COSTO DIRECTO TOTAL (M+N+O+ P)	2.1083
INDIRECTOS Y UTILIDAD: (20%)	0.4217
OTROS INDIRECTOS (2 %)	0.0422
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.5721
VALOR PROPUESTO:	2.57

Fecha: Ambato, Julio del 2011

Egdo.Byron Salinas Espín
Elaboro

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el barrio Cuatro Esquinas
RUBRO: 3 hoja 3 de 10
DETALLE: Excavación de zanjas de 0.00 a 2.00 m

I EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	REND. (H/U)	COSTO
Herramienta menor (5% MO)					0.0251
Excavadora	1	20.00	20.00	0.070	1.4000
SUBTOTAL M					1.4251

II MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	REND. (H/U)	COSTO
Operador de excavadora	1	2.56	2.560	0.0700	0.1792
Peón (CAT.I)	1	2.44	2.440	0.0700	0.1708
Maestro mayor (CAT.IV)	1	2.54	2.540	0.0700	0.1778
SUBTOTAL N					0.5278

III MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO	
SUBTOTAL O					0.0000

IV TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL P					-

COSTO DIRECTO TOTAL (M+N+O+ P)	1.9529
INDIRECTOS Y UTILIDAD: (20%)	0.3906
OTROS INDIRECTOS (2%)	0.0391
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.3825
VALOR PROPUESTO:	2.38

Fecha: Ambato, Julio del 2011

Egdo.Byron Salinas Espín
Elaboro

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA:	Alcantarillado Sanitario para el barrio Cuatro Esquinas	
RUBRO:	7	hoja 7 de 10
DETALLE:	Pozo de revisión H=0.00a 2.00m incluye tapa de hierro fundido	

I EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	REND. (H/U)	COSTO
Herramienta menor (5% MO)					2.9800
Concreteira	1	2.50	2.50	0.1300	0.3250
				SUBTOTAL M	3.3050

II MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEGORÍA)	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	REND. (H/U)	COSTO
Maestro mayor (CAT.IV)	1	2.54	2.540	0.1300	0.3302
Albañil (CAT.III)	1	2.47	2.470	0.1300	0.3211
Peón (CAT.I)	1	2.44	2.440	0.1300	0.3172
				SUBTOTAL N	0.9685

III MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO	
Cemento	Kg	300.00	0.120	36.0000	
Arena	m3	0.80	10.000	8.0000	
Ripio	m3	0.65	10.000	6.5000	
Ladrillo	U	300.00	0.110	33.0000	
Escalones de 14mm	Kg	0.90	1.070	0.9630	
Tapa de cerco H.F. incluye borde	U	1.00	120.000	120.0000	
Triplex 6mm Tipo C	U	0.20	9.500	1.9000	
Agua	m3	2.00	0.300	0.6000	
				SUBTOTAL O	206.9630

IV TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				SUBTOTAL P	-

COSTO DIRECTO TOTAL (M+N+O+ P)	211.2365
INDIRECTOS Y UTILIDAD: (20%)	42.2473
OTROS INDIRECTOS (2 %)	4.2247
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	257.7085
VALOR PROPUESTO:	257.71

Fecha: Ambato, Julio del 2011

Egdo.Byron Salinas Espín
Elaboro

Anexo Nº 7

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECANICA
DURACIÓN DE ACTIVIDADES

ELABORADO POR: Egdo. *BYRON SALINAS ESPÍN*

FECHA: Marzo del 2.011

Rubro	ACTIVIDAD	Unidad	Cantidad	Rendimiento Diario	Duración (días)
1	Replanteo y nivelación	ml	1560.95	1000.00	2
2	Desempedrado y reempedrado	m2	1248.14	50.00	25
3	Excavación de Zanjas de 0.00 m a 2.00 m	m3	1440.81	120.00	12
4	Excavación de Zanjas de 2.01 m a 4.00 m	m3	960.72	100.00	10
5	Excavación de zanjas a mano de 0.00 m a 2.00 m	m3	72.65	20.00	4
6	Instalación de tubería de hormigon D=200mm	ml	1620.12	60.00	27
7	Pozo de revisión H= de 0.00 a 2.00 m Incl. Tapa de H.F.	u	16.00	1.00	16
8	Pozo de revisión H= de 2.01 a 4.00 m Incl. Tapa de H.F.	u	7.00	1.00	7
9	Conexiones Domiciliarias Tubería D= 150mm (incl. Excav)	u	110.59	5.00	22
10	Relleno compactado	m3	1652.41	45.00	37
	SUBTOTAL				

Anexo Nº 9

METODOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN

La metodología de construcción trata de realizar el cronograma de las actividades que se va a ejecutar en forma secuencial, a modo de realizar el proceso constructivo, tomando en consideración los imprevistos que se puedan presentar durante la obra.

Se procede a la construcción de los sitios temporales para el almacenamiento de los materiales, como áreas destinadas para el albergue del personal de cuadrilla que se utilizara durante todo el proceso de ejecución del proyecto.

Al realizar los trabajos, se procederá a iniciar el libro de obra, en conjunto con el fiscalizador asignado, como también se hará una revisión integral de los sitios donde se empezaran los trabajos.

En el lugar del proyecto alberga un ingeniero residente de obra, el cual estará encargado del fiel cumplimiento de las normas técnicas y el buen desarrollo de los trabajos para lo cual contará con el personal calificado propio para el proyecto.

Todas las precauciones necesarias se deben tomar para que el personal que labora en esta obra tenga las debidas seguridades a fin de evitar accidentes que ocasione la misma, para lo cual estarán protegidos con equipos de seguridad.

Los materiales empleados deberán cumplir las normas de calidad, para esto se revisara en conjunto con el fiscalizador y el residente de obra.

Se realiza las respectivas pruebas técnicas de tubería de hormigón para comprobar su resistencia para lo cual fueron diseñados.

Los frentes de trabajo irán avanzando según los planos que se tiene para el efecto para lo cual se tomaran en cuenta todos los detalles que contienen a fin de garantizar que los sistemas de alcantarillado funcione a la perfección.

Se realiza las respectivas pruebas técnicas de funcionamiento del sistema de alcantarillado a fin de corregir cualquier deficiencia en su colocación de la tubería

Antes de entregar la construcción del proyecto se realizara una limpieza final de la obra, para que quede listo para su revisión y no tener inconvenientes a posterior a fin de garantizar todos los trabajos que se ejecutaron.

Se desarmara los sitios provisionales que sirvieron de alojamiento para los materiales y el personal del proyecto.

Una vez terminado los trabajos se informara al fiscalizador para que se haga una revisión total de los trabajos a fin de corregir cualquier deficiencia en su proceso constructivo y que se proceda a la recepción provisional de la obra.

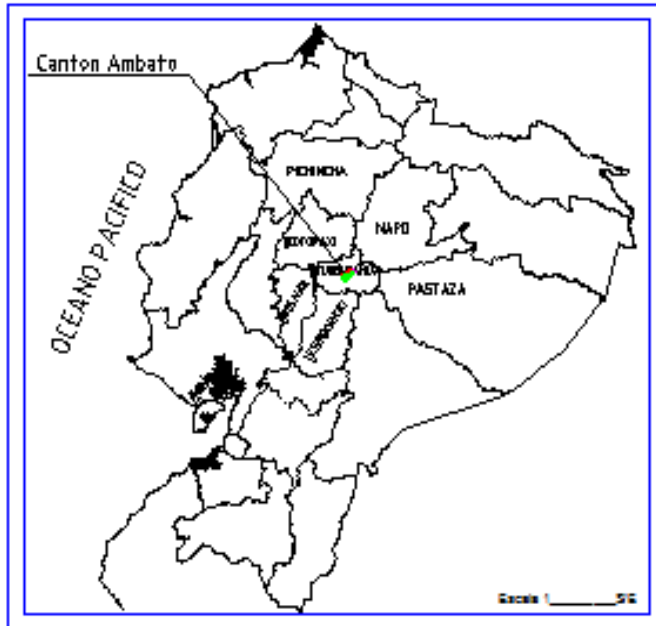
METODOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN

ACTIVIDAD	OBJETIVO	PROCEDIMIENTO	RECURSO HUMANO	EQUIPO	MATERIALES	TIEMPO
REPLANTEO Y NIVELACIÓN	<p>Recopilar los datos de campo</p> <p>Estacar al cambio de la estación total</p>	<p>Todos los datos obtenidos deben ser grabados en la estación total.</p> <p>Se realiza un croquis a mano alzada del proyecto con los puntos obtenidos. Obtenidos los datos del campo diseñamos la red del alcantarillado con normas y especificaciones del Exleos</p>	<p>1 Topógrafo</p> <p>3 Ayudantes de topografía</p>	<p>1 Estación Total</p> <p>3 Prismas</p> <p>3 Radios</p>	<p>1 Combo</p> <p>1 Machete</p> <p>4 Jalones</p> <p>1 Flexometro</p> <p>50 Estacas de madera</p>	3 Días
DESEMPEDRADO	Retirar el empedrado de la vía	Sacar el empedrado de la vía de un ancho de 1.20 metros de acuerdo a la alineación del plano	<p>1 Maestro Mayor</p> <p>5 Albañiles</p> <p>20 Ayudantes de albañilería</p>		<p>5 Picos</p> <p>5 Barras</p> <p>5 Carretillas</p>	3 Días
EXCAVACIÓN DE ZANJA DE 0.00m. A 2.00m	Abrir paso para la tubería de hormigón	Excavar desde el nivel 00.0 hasta una profundidad de altura 2.00m y de ancho 1.00m	<p>1 Operador de Excavadora</p> <p>1 Oficial de excavadora</p>	<p>1 Excavadora</p>	<p>1 Pala</p> <p>1 Azadón</p>	10 Días
EXCAVACIÓN ZANJA DE 2.01m. A 4.00m	Abrir paso para la tubería de hormigón	Excavar desde el nivel 2.01 hasta una profundidad de altura 4.00m y de ancho 1.00m	<p>1 Operador de Excavadora</p> <p>1 Oficial de excavadora</p>	<p>1 Excavadora</p>	<p>1 Pala</p> <p>1 Azadón</p>	15 Días
EXCAVACION ZANJA A MANO DE 0.00m. A 2.00m	Abrir paso para la tubería de hormigón	Excavar desde el nivel 00.0 hasta una profundidad de altura 2.00m y de ancho 1.00m	<p>1 Maestro Mayor</p> <p>5 Albañiles</p> <p>20 Ayudantes</p>		<p>5 Picos</p> <p>5 Barras</p> <p>5 Carretillas</p>	10 Días
INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN DE 200mm	Unir la tubería existente con la actual construida	Igualamos la superficie del suelo con su respectiva pendiente. Alineamos la tubería y colocamos el mortero en las uniones.	<p>1 Maestro Mayor</p> <p>5 Albañiles</p> <p>20 Ayudantes de albañilería</p>	<p>4 Concretera</p>	<p>10 Soga</p> <p>4 Pala</p> <p>4 Pico</p> <p>10 Bailejos</p> <p>5 Valdes</p>	20 Días

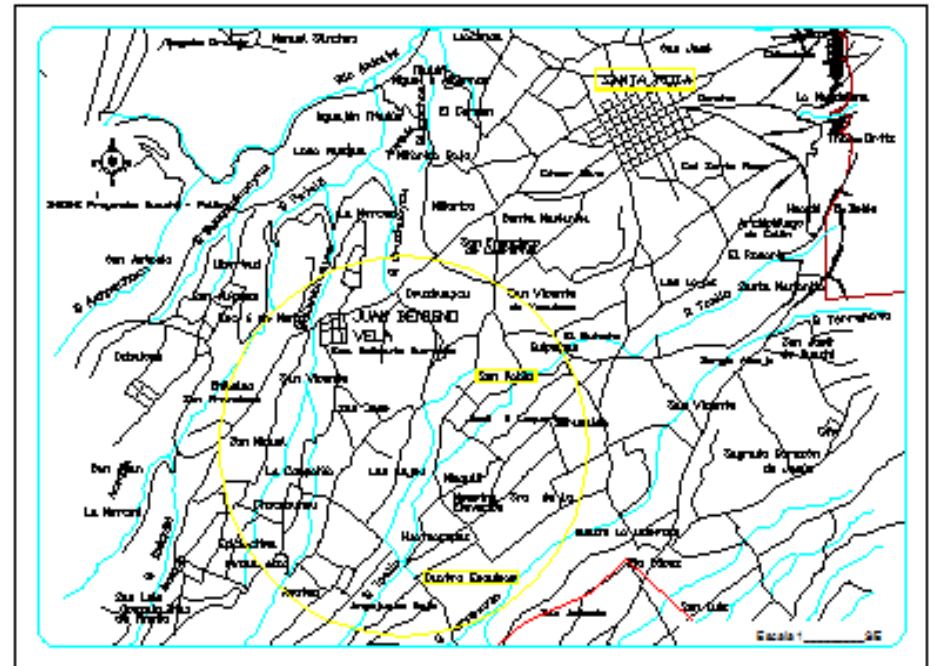
ACTIVIDAD	OBJETIVO	PROCEDIMIENTO	RECURSO HUMANO	EQUIPO	MATERIALES	TIEMPO
<i>POZO DE REVISIÓN DE 0.00 A 2.00 M INCLUIDO LA TAPA DE HIERRO FUNDIDO</i>	Mantener la red del alcantarillado en optimas condiciones	Dando cumplimiento a los planos constructivos de ubicación de los pozos. Se funde la base del pozo luego se coloca el ladrillo, al final la tapa de H.F.	1 Maestro Mayor 5 Albañiles 20 Ayudantes de albañilería	2 Concreteira	4 Pala 4 Pico 10 Bailejos 5 Valdes	3 Días
<i>POZO DE REVISIÓN DE 2.01 A 4.00 M INCLUIDO LA TAPA DE HIERRO FUNDIDO</i>	Mantener la red del alcantarillado en optimas condiciones	Dando cumplimiento a los planos constructivos de ubicación de los pozos. Se funde la base del pozo luego se coloca el ladrillo, al final la tapa de H.F.	1 Maestro Mayor 5 Albañiles 20 Ayudantes de albañilería	2 Concreteira	4 Pala 4 Pico 10 Bailejos 5 Valdes	5 Días
<i>CONEXIONES DOMICILIARIAS TUBERÍA DE 150MM</i>	Conectar el pozo de revisión domiciliario a la red de alcantarillado	Excavamos desde la red de alcantarillado hacia el pozo de revisión domiciliaria. Alineamos la tubería y colocamos el mortero en las uniones.	1 Maestro Mayor 5 Albañiles 20 Ayudantes de albañilería		4 Pala 4 Pico 5 Bailejos	10 Días
<i>RELLENO COMPACTADO</i>	Protección de la tubería. Nivelar la zanja	Colocar la cantidad suficiente de tierra encima de la tubería, compactar la tierra con aguas .	1 Maestro Mayor 5 Albañiles 20 Ayudantes de albañilería	4 Compac_ tadores	4 Pala 4 Pico	10 Días
<i>EMPEDRADO</i>	Empedrar la vía	Colocar el empedrado de la vía de un ancho de 1.20 metros de acuerdo a la alineación del plano	1 Maestro Mayor 5 Albañiles 20 Ayudantes de albañilería		5 Picos 5 Barras 5 Carretillas	3 Días
<i>PRUEBAS</i>	Verificar el perfecto funcionamiento	Prueba hidráulicas Prueba filtración Prueba de humo	1 Maestro Mayor 5 Albañiles	Equipos apropiados		1 Día

PLANOS

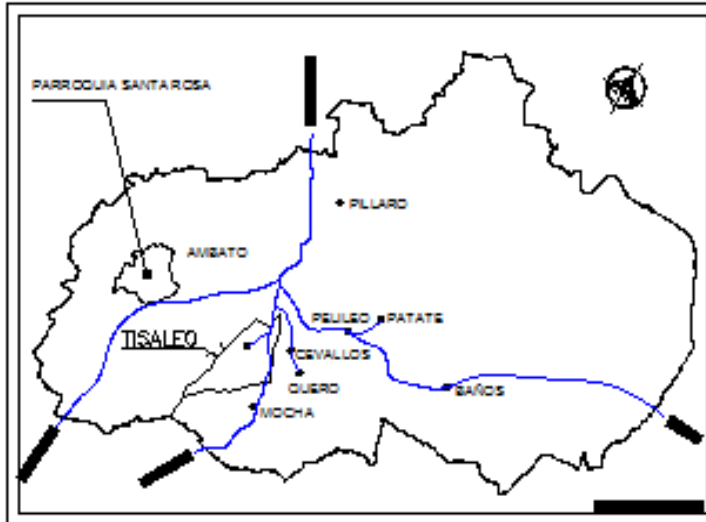
UBICACION CON RESPECTO AL TERRITORIO NACIONAL




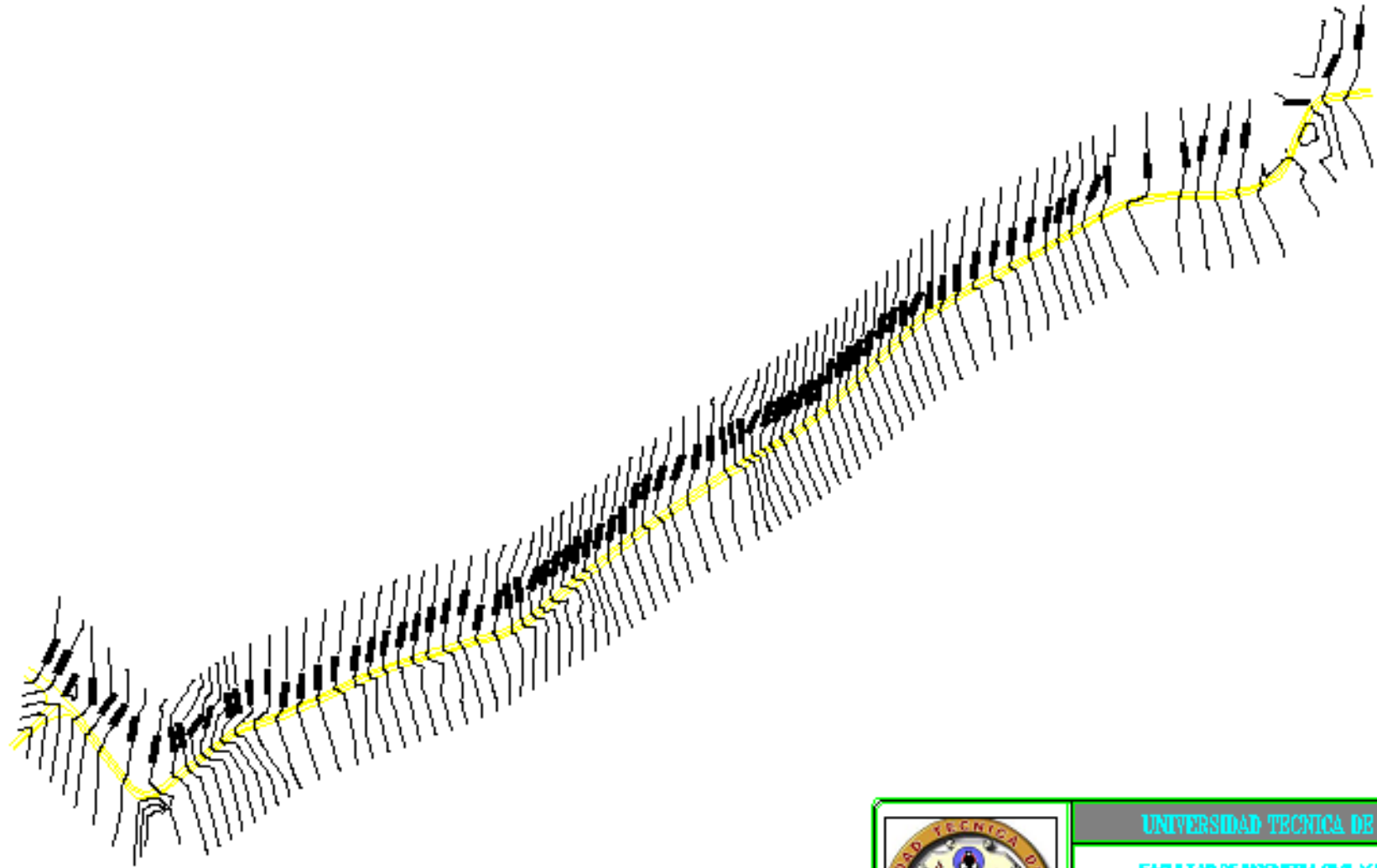
UBICACION CON RESPECTO A LA PARRQUIA DE SANTA ROSA



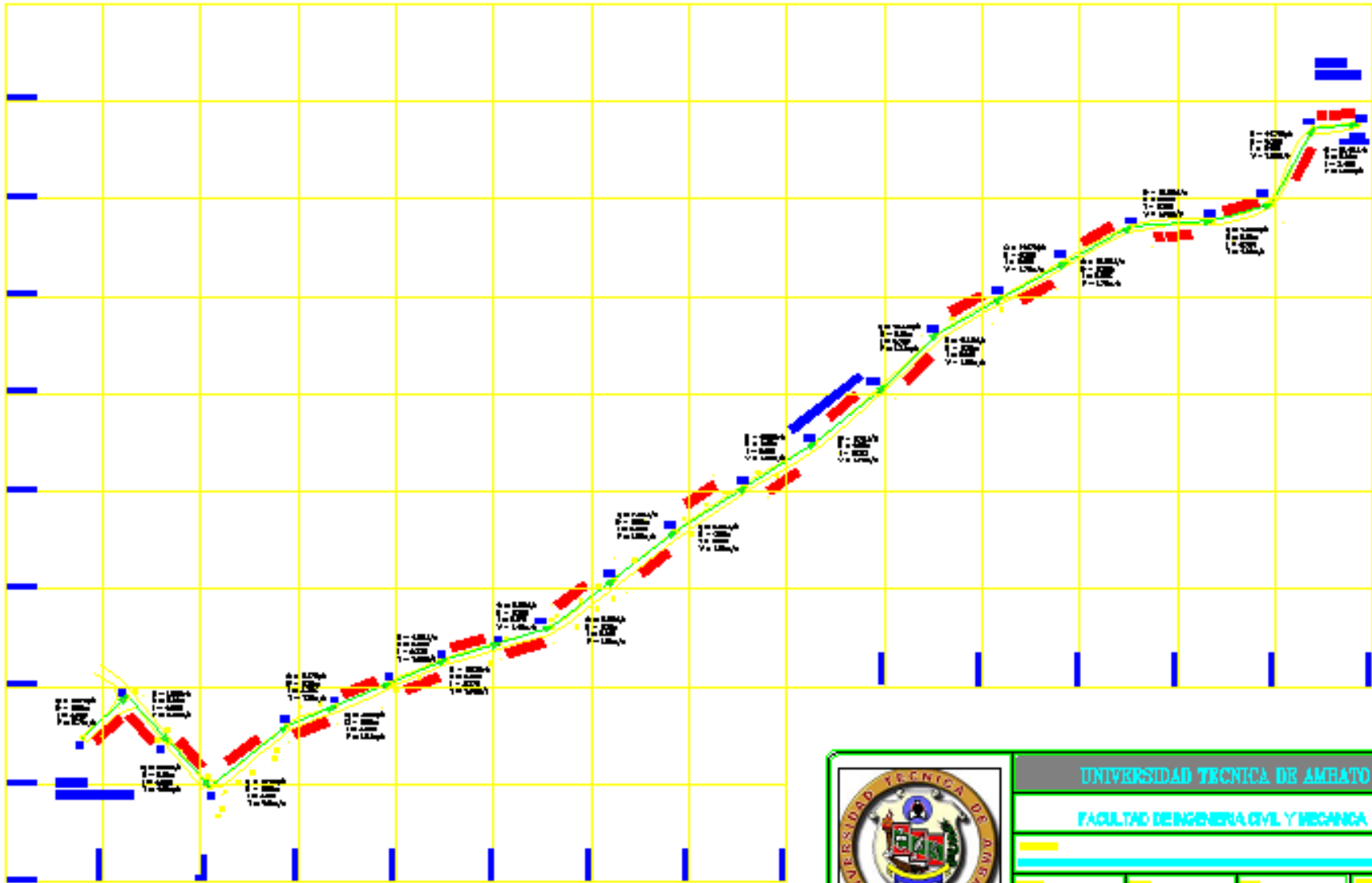
UBICACION RESPECTO AL TERRITORIO PROVINCIAL



	UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			
			1 / 8	



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	
		3/8



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

6 / 8

