



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO ESTRUCTURADO DE INVESTIGACIÓN DE MANERA  
INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL

Tema:

---

---

“ESTUDIO DEL SISTEMA SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA  
DE LOS HABITANTES DEL BARRIO SAN VALENTÍN DE LA CIUDAD DE NUEVA  
LOJA DE LA PROVINCIA DE SUCUMBIOS.”

---

---

AUTOR: EDI XAVIER RECUENCO PARDO

TUTOR: Ing. M.Sc. Dilon Moya M.

Ambato – Ecuador

2012

## **CERTIFICACIÓN**

**Certifico que la presente tesis de Grado realizada por el señor Edi Xavier Recuenco Pardo egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito y ha sido concluida bajo el título “ESTUDIO DEL SISTEMA SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO SAN VALENTÍN DE LA CIUDAD DE NUEVA LOJA DE LA PROVINCIA DE SUCUMBIOS.”**

**Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.**

**Ing. Dilon Moya M.  
TUTOR DE TESIS**

## **AUTORÍA**

Yo, Edi Xavier Recuenco Pardo con C.I.: 210027226-5 egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, testifico que el presente trabajo con el tema: “Estudio del Sistema Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de barrio San Valentín de la ciudad de Nueva Loja provincia de Sucumbíos” es de mi completa autoría excepto las citas bibliográficas.

---

Edi Xavier Recuenco Pardo

## **DEDICATORIA**

A Dios.

Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

A ti Madre.

Por haberme educado y soportar mis errores. Gracias a tus consejos, por el amor que siempre me has brindado, por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad. ¡Gracias por darme la vida! ¡Te quiero mucho!

A ti Padre.

A quien le debo todo en la vida, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindó para culminar mi carrera profesional.

A mis Hermanos

Porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y amistad.

A mis Familiares.

Gracias a todos mis sobrinos que directamente me impulsaron para llegar hasta este lugar, a todos mis familiares que me resulta muy difícil poder nombrarlos en tan poco espacio, sin embargo ustedes saben quiénes son.

¡Gracias!

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera especial al **Ing. Dilon Moya M.**, mi director de Tesis, gracias por sus sugerencias, por su estímulo y valiosos conocimientos.

Un agradecimiento muy especial al **Ing. Carlos Mora Beltrán**, quien me brindó la oportunidad de participar en uno de sus proyectos ofreciéndome un apoyo absoluto para la ejecución de la presente Tesis, colaborando conmigo en todo momento con su orientación.

A mis profesores de la Facultad de Ingeniería Civil porque cada uno de ellos ha contribuido con importantes conocimientos, al personal Administrativo y de Biblioteca por su eficiente, responsable y silencioso servicio.

A mis amigos Gabriel, Xavier, Víctor, Danilo, Miguel, Jorge, Johan, Santiago, David, Nelson, Byron, John, Erika, Gabriela, Verónica, Ligia.

Como olvidarme de mis Padres José y Dominga, mis hermanos Dennis, Elvis, Marvin, Susana, Karina.

A María Cristina; quien ha estado apoyándome en todo el transcurso de la tesis misma

En fin a toda esa gente que me ha brindado su apoyo en todo este tiempo

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

### A. PÁGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DE TÍTULO O PORTADO .....	I
PÁGINA DE APROBACIÓN POR EL TUTOR .....	II
PÁGINA DE AUTORÍA DE LA TESIS .....	III
PÁGINA DE DEDICATORIA .....	IV
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO .....	V
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....	VI
ÍNDICE DE CUADROS .....	IX
ÍNDICE GRÁFICOS .....	X
RESUMEN EJECUTIVO .....	XI

### B. TEXTO: INTRODUCCIÓN

#### CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

PAG.

1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN .....	1
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO .....	5
1.2.3. PROGNOSIS .....	6
1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	6
1.2.5. INTERROGANTES .....	6
1.2.6. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACION .....	7
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	8
1.4. OBJETIVO GENERAL .....	8
1.4.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	8

#### CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	9
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA .....	12
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL .....	13
2.4. RED DE CATEGORÍA FUNDAMENTALES .....	16
2.4.1. SUPRAORDINACIÓN .....	16
2.4.2. SUBORDINACIÓN .....	17
2.4.3. DEFINICIONES .....	18
2.5. HIPÓTESIS .....	25
2.6. VARIABLES .....	25

### CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	28
3.5. RECOLECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	32

### CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA Y ENTREVISTA.....	33
4.2. ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE LABORATORIO.....	43
4.2.1. RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	43
4.2.3. INTERPRETACIÓN EN RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MAS AFECTADOS.....	44
4.2.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE CONDICIONES ACTUALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO (FOTOS).....	44
4.2.5. PRUEBA DE CHI-CUADRADO PARA PREGUNTAS DE LA ENCUESTA..	47
4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	50

### CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.....	51
5.2. RECOMENDACIONES.....	52

### CAPÍTULO VI. PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS DEL PROYECTO.....	53
6.1.1. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	53
6.1.2. ASPECTO CLIMATOLÓGICO.....	54
6.1.3. ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO.....	55
6.1.4. POBLACIÓN Y VIVIENDA.....	56
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	56
6.3. JUSTIFICACIÓN.....	57
6.4. OBJETIVOS.....	58
6.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	58
6.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	58
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	59
6.6. FUNDAMENTACIÓN.....	59
6.6.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	59
6.6.2. SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.....	59
6.6.3. OTROS FUNDAMENTOS.....	60
6.7. METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO.....	60
6.7.1. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	60

6.7.2.	PERÍODO DE DISEÑO .....	61
6.7.3.	POBLACIÓN DE DISEÑO .....	61
6.7.4.	DEMANDA Y CONSUMO DE AGUA POTABLE .....	64
6.7.5.	DOTACIÓN FUTURA.....	65
6.7.6.	ANÁLISIS DE CAUDALES .....	66
6.7.7.	HIDRÁULICA DE LOS CONDUCTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO .....	68
6.7.7.1.	EXPLICACIÓN DE LA HOJA DE CÁLCULO .....	86
6.7.8.	PLANTA DE TRATAMIENTO .....	91
6.7.8.1.	DISEÑO DE LA REJILLA.....	92
6.7.8.2.	DISEÑO DEL SEDIMENTADOR .....	94
6.7.8.3.	DISEÑO DEL FILTRO ANAEROBIO.....	94
6.7.9.	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO EXISTENTE .....	96
6.7.9.1.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED COLECTORA .....	97
6.7.9.2.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS POZOS DE REVISION.....	99
6.7.9.3.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS.....	100
6.7.9.4.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO .....	101
6.7.9.5.	PRESUPUESTO .....	102
6.7.10.	ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN .	103
6.7.10.1	CARACTERIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PREDICCIÓN DE LOS IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA .....	103
6.7.10.2.	MANTENIMIENTO ADECUADO DEL SISTEMA.....	106
6.7.10.3.	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN..	106
6.7.10.4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	109
6.7.10.5.	MÉTODOS DE MITIGACIÓN.....	110
6.8	ADMINISTRACIÓN.....	112
6.9	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN .....	112
6.9.10	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	112
C.	MATERIALES DE REFERENCIA .....	139
2.	ANEXOS .....	140
-	MODELO DE LA ENCUESTA .....	141
-	LIBRETA TOPOGRÁFICA .....	143
-	INSPECCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	157
-	ANÁLISIS DE PRECIOS.....	158
-	PRESUPUESTO .....	190
-	CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS .....	191
-	PLANOS .....	192

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO Nro. 1 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	31
CUADRO Nro. 2 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE .....	32
CUADRO Nro. 3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	33
CUADRO Nro. 4 PARÁMETROS PARA ANÁLISIS AGUAS RESIDUALES.....	34
CUADRO Nro. 5 RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO.....	46
CUADRO Nro. 6 TABLA DE CHI-CUADRADO .....	51
CUADRO Nro. 7 TABULACIÓN DE DATOS.....	51
CUADRO Nro. 8 RESULTADOS DE CHI-CUADRADO .....	52
CUADRO Nro. 9 DATOS DE POBLACIÓN CIUDAD DE NUEVA LOJA .....	59
CUADRO Nro. 10 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO .....	65
CUADRO Nro. 11 POBLACIÓN PROYECTADA POR LOS TRES METODOS... 66	
CUADRO Nro. 13 CONSUMO DE AGUA POTABLE .....	68
CUADRO Nro. 14 VALORES DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍA .....	70
CUADRO Nro. 15 RELACIÓN $q/Q$ y $v/V$ .....	76
CUADRO Nro. 16 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING.....	76
CUADRO Nro. 17 VELOCIDADES MÁXIMAS .....	78
CUADRO Nro. 18 CAUDAL SANITARIO (EVALUACIÓN) .....	81
CUADRO Nro. 19 CAUDAL SANITARIO (DISEÑO) .....	83
CUADRO Nro. 20 DISEÑO HIDRÁULICO (EVALUACIÓN) .....	85
CUADRO Nro. 21 DISEÑO HIDRÁULICO (DISEÑO) .....	87
CUADRO Nro. 22 TASA DE ACUMULACIÓN K.....	95
CUADRO Nro. 23 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO RED SANITARIA .....	101
CUADRO Nro. 24 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POSOS REVISIÓN.....	102
CUADRO Nro. 25 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CONEXIONES DOMICILIARIAS .....	103
CUADRO Nro. 26 PRESUPUESTO ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	105
CUADRO Nro. 27 MATRIZ DE LEOPOLD .....	110

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO Nro. 1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO .....	7
GRÁFICO Nro. 2 ÁREA DEL PROYECTO.....	7
GRÁFICO Nro. 3 SUPRAORDINACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE .....	16
GRÁFICO Nro. 4 SUBORDINACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE....	17
GRÁFICO Nro. 5 SUPRAORDINACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE...	18
GRÁFICO Nro. 6 PREGUNTA 1 .....	36
GRÁFICO Nro. 7 PREGUNTA 2 .....	37
GRÁFICO Nro. 8 PREGUNTA 3 .....	38
GRÁFICO Nro. 9 PREGUNTA 4 .....	39
GRÁFICO Nro. 10 PREGUNTA 5 .....	40
GRÁFICO Nro. 11 PREGUNTA 6 .....	41
GRÁFICO Nro. 12 PREGUNTA 7 .....	41
GRÁFICO Nro. 13 PREGUNTA 8 .....	43
GRÁFICO Nro. 14 PREGUNTA 9 .....	44
GRÁFICO Nro. 15 PREGUNTA 10 .....	45
GRÁFICO Nro. 16 ESTADO DE LA FOSA SÉPTICA .....	47
GRÁFICO Nro. 17 VEGETACIÓN EN FOSA SÉPTICA.....	48
GRÁFICO Nro. 18 ESTADO DE POZOS .....	48
GRÁFICO Nro. 19 ESTADO DE CAJAS DE REVISIÓN .....	49
GRÁFICO Nro. 20 POZO DE REVISIÓN NRO. 15 .....	49
GRÁFICO Nro. 21 DESCARGAS DIRECTAS AL ESTERO.....	50
GRÁFICO Nro. 22 MAPA DE SUCUMBÍOS .....	56
GRÁFICO Nro. 23 BARRIO SAN VALENTÍN .....	56

## RESUMEN EJECUTIVO

Tema: “ESTUDIO DEL SISTEMA SANITARIO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO SAN VALENTÍN DE LA CIUDAD DE NUEVA LOJA DE LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS”

El presente estudio comienza con la Evaluación del Sistema de Alcantarillado del Barrio San Valentín, del Cantón Lago Agrio de Sucumbíos, ha sido realizado en dos etapas que consistieron en el trabajo topográfico, que incluye el levantamiento topográfico en cada pozo de revisión y en la planta de tratamiento; y el trabajo de oficina consistió en el procesamiento y dibujo de datos topográficos, el cálculo hidráulico propiamente dicho, evaluación de impacto ambiental y elaboración del presupuesto del proyecto.

En la etapa de levantamiento topográfico se utilizaron equipos de propiedad del Señor Alcides Sotalín y los cuales fueron de gran ayuda para la obtención de datos.

La etapa de cálculos y trabajo de oficina, fueron realizados en las instalaciones del Gobierno Municipal de Lago Agrio y en la oficina de propiedad del Ing. Carlos Mora B. para lo cual se utilizaron programas de dibujo en formato CAD extensión tipo dwg, para el cálculo hidráulico programa realizado Microsoft office Excel 2010, así como también para el presupuesto del proyecto.

Los resultados obtenidos luego de realizada la evaluación fue, que, se debe rediseñar algunos tramos de la red existente, además de realizar un mantenimiento periódico de todo el sistema sanitario y por último el diseño total de la planta de tratamiento.

La realización del presente proyecto ha seguido las normativas de la SUBSECRETARIA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL Y NORMA INEN, como fuente de consulta de especificaciones para este tipo de proyectos.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Tema de investigación

**Estudio del Sistema Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los Habitantes del Barrio San Valentín de la Ciudad de Nueva Loja de la Provincia de Sucumbíos.**

### 1.2. Planteamiento del Problema

#### 1.2.1. Contextualización

##### 1.2.1.1 Macro

Aunque la captación y drenaje de aguas pluviales datan de tiempos antiguos, la recogida de aguas residuales no aparece hasta principios del siglo XIX, mientras que el tratamiento sistemático de las aguas residuales data de finales del siglo pasado y principios del presente. El desarrollo de la teoría del germen a cargo de Koch y Pasteur en la segunda mitad del siglo XIX marcó el inicio de una nueva era en el campo del saneamiento. Hasta ese momento se había profundizado poco en la relación entre contaminación y enfermedades, y no se había aplicado al tratamiento de aguas residuales la bacteriología, disciplina entonces en sus inicios.

El proceso histórico correspondiente a la generación de algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales, inicia desde épocas remotas vinculadas con el origen y desarrollo del hombre bajo el contexto de “aprender a vivir”. Los antiguos conocieron de primera mano la importancia del manejo del agua cuando padecieron la transmisión de muchas enfermedades y las denominadas plagas que azotaron a todo el mundo. Sin embargo hoy por hoy, aún tenemos grandes índices de daños ocasionados por este tema.

Según Herman E. Hillebo, en su libro "Manual de Tratamiento de Aguas Negras" describe a las aguas negras o residuales como el resultado de la combinación de los líquidos o desechos arrastrados por las aguas procedentes de casas, edificios, establecimientos, industrias etc. esta agua que se produce varía de acuerdo con el incremento de la población y otros factores.

México apenas trata el 35% de las aguas residuales que genera, lo que motiva que buena parte del agua contaminada llegue a "ríos, lagos, lagunas y zonas costeras", informó hoy el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (Inegi). En el país las descargas de aguas residuales procedentes de centros urbanos ascienden a 7,63 kilómetros cúbicos anuales, lo que equivale a 242 metros cúbicos por segundo. De esa cantidad, el 85,2% se recolecta a través del alcantarillado y de esa cantidad un 36,1% recibe tratamiento, detalló el Inegi. En todo el país existían hace dos años 1.593 plantas de tratamiento de agua procedente de centros urbanos, lo que representó un alza del 11% en este tipo de instalaciones respecto al año anterior.<sup>1</sup>

### **1.2.1.2. Meso**

En el Ecuador, un tercio de la población no dispone de sistemas de alcantarillado ni pozo ciego. Una cuarta parte de la población utiliza el pozo ciego, que han sido construidos sin las respectivas normas sanitarias y estructurales, esto representan un elemento altamente contaminante para la propia familia y usuarios, afectando de manera especial a los sectores urbano-marginales.

Si se permite la acumulación y estancamiento de agua residual, la descomposición de la materia orgánica que contiene puede conducir a la generación de grandes cantidades de gases malolientes, a bajas concentraciones, la influencia de los olores sobre el normal desarrollo de la vida humana tiene más importancia por la atención psicológica que genera por el daño que puede producir al organismo. Los olores molestos pueden reducir el apetito, inducir a menor consumo de agua, producir desequilibrios respiratorios, náuseas y vómito, y crear perturbaciones mentales. En condiciones extremas los olores desagradables pueden conducir al deterioro de la dignidad personal y comunitaria inferir en las relaciones humanas, desanimar las inversiones de capital, hacer descender el nivel socioeconómico.

---

<sup>1</sup> Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales/ (<http://www.slideshare.net/edwardfom/trabajo-colaborativo-sistema-tratamiento-de-aguas-residuales>).

En el intento de cumplir las especificaciones de la purificación del agua, la preocupación por la salud pública y el medio ambiente está desempeñando un papel cada vez más importante en la elección y diseño tanto de la red de alcantarillado como de las plantas de tratamiento. Se está vigilando muy de cerca la emisión de contaminantes al medio ambiente. Los olores son, a ojos de la opinión pública, una de las preocupaciones ambientales más serias. Se están utilizando nuevas técnicas para cuantificar el desarrollo y movimiento de los olores que pueden emanar de las instalaciones relacionadas con las aguas residuales, y se están haciendo grandes esfuerzos para diseñar instalaciones que minimicen el desarrollo de olores, sean capaces de contenerlos de manera efectiva, y dispongan de tratamientos adecuados para su destrucción. En el país, el 80% de la población rural y el 40% del área urbana tienen parásitos; penosamente los más afectados son los niños.

En muchas provincias se tiene la dificultad de recolección y conducción de aguas servidas, los cuales han generado problemas sanitarios que tienen nuestros cantones, el mismo que provoca la contaminación del medio ambiente causando un gran peligro para la salud humana”.<sup>2</sup>

### **1.2.1.3. Micro**

Dependiendo de los métodos, equipos, minerales, volúmenes y disposición de los materiales estériles o relaves\*, afectan el suelo, el aire y el agua, por separado o en forma combinada. El agua es el receptor último de todos los agentes físico-químicos que se distribuyen por el aire o sobre el suelo. En muchas ocasiones es también objeto de descargas directas de los desechos producidos durante la explotación o de los producidos por ésta, más los que se generan durante los procesos de beneficio: transporte, trituración, molienda, fundición o refinación. De esta manera cuerpos de aguas corrientes y por supuesto las zonas de encuentro entre las aguas terrestres y el mar, son afectados por la industria extractiva.

---

<sup>2</sup> Eliminación de Aguas Servidas <http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/eliminacion-de-aguas-servidas-27635-27635.html>

\*desechos tóxicos de procesos mineros y concentración de minerales, usualmente una mezcla de tierra, minerales, agua y rocas.

“La Amazonía Ecuatoriana por su gran biodiversidad que posee y la gran cantidad de recursos no renovable que tiene, ha generado un gran impulso en la economía del sector de Sucumbíos pero también ha contribuido en el desarrollo del país y a medida que la producción hidrocarburífera ha incrementado en el sector desde los años 1960 ha generado graves problemas ambientales, debido a la explotación del petróleo. Las aguas residuales generadas en el proceso de refinación del crudo, en algunos campos de explotación del derivado, contienen diferentes tipos de contaminantes que ocasionan graves problemas al ambiente, tanto por su toxicidad para las personas como por sus efectos sobre suelos, aguas, plantas y animales.

Desde el origen de la provincia de Sucumbíos en los años de 1989, el cantón de Lago Agrio es una de las ciudades petroleras más importantes del país, en donde el desarrollo de esta ciudad se contempla en la explotación del crudo, y que actualmente esta producción ha generado grandes plazas de trabajos en donde la mayor parte de las personas de otras provincias llegan a asentarse en esta ciudad. Actualmente la ciudad de Nueva Loja, cuenta con un gran desarrollo urbanístico de la ciudad, y con un gran número de obras que benefician a la provincia”<sup>3</sup>.

“Cabe mencionar que la ciudad de Lago Agrio ha ido mejorando significativamente dentro de su entorno, pero también estos cambios ha ocasionado problemas graves en su medio; las aguas residuales que se ha generado con el transcurso del tiempo, a través del comercio o de diferentes tipos de actividades diarias de las instituciones tanto pública como privada, actualmente estas descargas se vierten en forma libre o a través de diferentes sistemas sanitarios implantados en cada barrio, lo cual el municipio de Lago Agrio ha descuidado este proceso de tratamiento por falta de personal, donde ahora los técnicos de la dirección de agua potable y alcantarillado requieren hacer un estudio técnico, para comprobar si la operación de estos sistemas existentes es eficaz sin tener repercusiones en los afluentes”<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> La contaminación de ríos y su efectos por Jairo Escobar enero 2003

<sup>4</sup> Amazonía Ecuatoriana. Autor: Alicia 2009

El Barrio San Valentín posee un sistema de evacuación de aguas servidas que ya no abastece a todos sus habitantes debido al rápido crecimiento poblacional que ha tenido este barrio razón por la cual está ocasionando que la población este evacuando las aguas servidas a esteros, terrenos baldíos etc. lo que ocasiona un grave daño ambiental en áreas verdes existentes en el sector, los malos olores que estas aguas producen molestias y afectan a la salud de la población y que además está produciendo que los niños que muchas de las veces caminan descalzos, entren en contacto directo con ellas y en el peor de los casos la consuman .

Al existir un problema sanitario y las continuas quejas debido a la contaminación y proliferación de enfermedades en el Barrio San Valentín de la Ciudad de Nueva Loja, la comisión técnica del G.A.D Municipal del Cantón Lago Agrio decide Evaluar el Sistema Sanitario existente en este sector a fin de obtener y realizar una solución adecuada a la problemática evidente que existe actualmente.

Por tal razón la El Departamento Técnico del G A D Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (DTMAPA) del G.A.D Municipal del Cantón Lago Agrio, cuyo Director Técnico es el Ing. Cesar Cevallos, en la reunión del Departamento Técnico del mes de Enero decidieron: “Evaluar el sistema de evacuación de aguas servidas existente en el Barrio San Valentín de la Ciudad de Nueva Loja para que sea eficiente, a fin de resolver el grave problema sanitario que la falta de abastecimiento de este servicio implica para la salud e higiene de sus habitantes.

### **1.2.2. Análisis Crítico**

Las aguas servidas que se descarga al sistema sanitario existente, generan un gran problema en el ambiente y también a las personas que viven en este sector, esto debido a la falta de planificación y de recursos por parte del G.A.D Municipal del Cantón Lago Agrio. Además el no tomar en cuenta la falta de mantenimiento al sistema sanitario y de tratamiento existente sigue encareciendo la eficacia de la misma, provocando un grave daño al ecosistema y conllevado a una serie de procesos como malos olores, mosquitos (zancudos) y animales rastreros, produciéndose un grave problema a la salud de las personas; Conjuntamente el no

controlar el estado actual de la red colectora sanitaria en este barrio perjudica en gran parte a los habitantes del sector.

En la actualidad el sistema de evacuación de aguas servidas es un servicio básico que debe tener cada población, sea esta grande o pequeña, ya que al contar con dicho servicio, este puede mejorar significativamente la salubridad de la población que allí vive.

### **1.2.3. Prognosis.**

El no corregir la situación sanitaria actual en el barrio San Valentín, implicaría propagar más el índice de enfermedades que presenta actualmente el sector y la pérdida total del eco sistema ya en parte afectado. El no evaluar el sistema sanitario de las aguas residuales del Barrio San Valentín, contribuirá a problemas ambientales y la carencia en la calidad de vida de los habitantes del sector, además de la limitación en el progreso de los moradores.

### **1.2.4. Formulación del problema.**

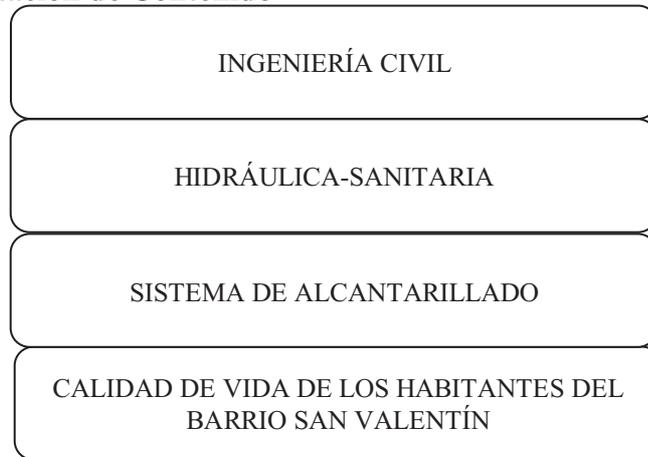
¿La carencia en la eficiencia del sistema sanitario de las aguas residuales, permitirá determinar la incidencia en la calidad de vida de sus ocupantes?

### **1.2.5. Preguntas Directrices**

- ¿Cómo se podrá determinar la eficiencia del sistema sanitario existente?
- ¿Cuál será los parámetros y normas ambientales que deberán cumplir?
- ¿Qué características organolépticas tienen las aguas servidas del barrio San Valentín?
- ¿Cuáles son los posibles efectos en las que pueden presentar en el ambiente?

## 1.2.6. Delimitación del Objeto de Investigación

### 1.2.6.1. Delimitación de Contenido



*Gráfico 1. Delimitación de Contenido  
Realizado por: Edi Recuenco*

### 1.2.6.2. Delimitación Espacial

Los estudios de campo se realizarán en el barrio San Valentín que se encuentra ubicado en la ciudad de Nueva Loja capital de la provincia de Sucumbíos, con una longitud aproximada de 2.4 km.

Y los estudios complementarios tales como ensayo de muestras de aguas residuales tomadas del sistema sanitario existente se los realizará en los Laboratorios de la Compañía Petro-Ecuador y la recolección de información técnica e Interpretación de resultados se los analizará en la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.



*Gráfico 2. Área del Proyecto (Barrio San Valentín)  
Fuente: Google Earth 2007*

El presente estudio se realizará en el periodo comprendido entre Enero a julio del 2012.

### **1.3. Justificación**

A partir del presente trabajo de investigación, se podrá determinar cuál es el problema Sanitario que afecta a los habitantes del Barrio San Valentín y que el sistema existente cumpla con su función, llegando a una evaluación tanto en las redes de alcantarillado sanitario y al peritaje en la planta de tratamiento con el debido control identificando con las pruebas organolépticas la calidad del agua que este descarga que sea la adecuada, para evitar una posible contaminación.

Con el fin de obtener con los resultados del respectivo análisis de aguas, las posibles conclusiones y recomendaciones aplicables para la eficacia del sistema sanitario para las aguas residuales domésticas, beneficiando a todos los habitantes del Barrio.

### **1.4. Objetivo General**

- Analizar la incidencia del sistema sanitario en la calidad de vida de los habitantes del barrio San Valentín.

#### **1.4.1. Objetivos Específicos**

1. Identificar el impacto ambiental producido a la comunidad.
2. Determinar las causas que generan el impacto ambiental (diseño del sistema sanitario, técnica constructiva, uso del sistema existente )
3. Determinar el sitio de vertido de las aguas servidas del barrio San Valentín.
4. Evaluar la calidad de las aguas servidas que son evacuadas por los habitantes del barrio San Valentín.
5. Buscar la mejor solución para mejorar la calidad de vida de los Habitantes del barrio San Valentín.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes Investigativos

Los seres humanos en su diario vivir producen residuos sólidos y líquidos. Estos residuos generalmente contaminan el medio ambiente, ya que una buena parte de éstos son materia orgánica que por naturaleza entra en descomposición y su contacto puede originar enfermedades al ser humano al no ser evacuados y depurados de manera adecuada.

A continuación se detalla como fuente de investigación en torno al tema el archivo entregado por parte del Ing. Hernán Benalcázar en el que se redacta lo siguiente:

“El G.A.D Municipal del Cantón Lago Agrio dispuso la Orden de Trabajo en el mes de 9 de julio del 2003, para realizar el estudio definitivo del Sistema de Alcantarillado Sanitario en el Barrio San Valentín de la ciudad de Nueva Loja, Cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos. El estudio definitivo fue entregado al Municipio de Lago Agrio, por parte del Ing. Hernán Benalcázar, en el mes de septiembre del 2003.

En el estudio se presentó los documentos del diseño de la red de alcantarillado sanitario para este barrio, según lo previsto en los términos de referencia, con la construcción de una unidad pequeña para el tratamiento de las aguas servidas.

Esta unidad de tratamiento consisten de un sedimentador (fosa séptica) y un lecho de contacto anaerobio”<sup>5</sup>.

“El G.A.D Municipal del Cantón Lago Agrio de la Provincia de Sucumbíos en su plan de obras se ha propuesto a elevar la calidad de vida de los habitantes del Cantón, con propio financiamiento, ha elaborado el proyecto de Alcantarillado Sanitario y unidad de Tratamiento, para los Barrios San Valentín, Lotización Orellana.

---

<sup>5</sup> Memoria Técnica Adendum Tratamiento de las Aguas Servidas. Archivo: GAD Municipal de Lago Agrio 2003

El G.A.D Municipal del Cantón Lago Agrio por medio del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado ha dado la orden de trabajo para la realización de los “Estudios Definitivos del Sistema de Alcantarillado Sanitario de los Barrios: san Valentín, Nuevo Paraíso, Patria Unida y lotización Orellana “los cuales son encomendados estos estudios al consultor Ing. Wilson Benalcázar.

El presente estudio tiene un nivel de DISEÑO DEFINITIVO, en virtud que su concepción y nivel de diseño, responde al análisis y procesamiento de la información levantada, que principalmente ha constado de los siguientes agregados:

- Conteo de predios y viviendas, y
- Levantamientos planimétricos y topográficos realizados como parte del proyecto.

El período de diseño está en función del crecimiento estimativo de la población, capacidad económico del sector y de las fuentes de financiamiento por lo que se ha tomado datos similares de otros proyectos que se han realizado en el cantón que es de 20 años.

La recomendación del presente estudio, es que el GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN LAGO AGRIO, designe al área verde, ubicada en la calle A6 en los terrenos aledaños todavía no se encuentra habitado propicio para implantación de una Planta de Tratamiento de efluentes Sanitarios, que se la construya por etapas, según el crecimiento poblacional, para todo este sector de la ciudad y de esta manera tener concentrado en un sólo sitio el tratamiento de un sector de tamaño representativo.

Trazado de la red colectora sanitaria, como su nombre lo dice, está única y exclusivamente diseñada para transportar los caudales sanitarios domésticos y no se deben incorporar a esta red los provenientes del escurrimiento superficial producto de las precipitaciones y de las conexiones de las casas (aguas lluvias). El trazado se lo realizó priorizando los criterios de menor costo.

Las descargas se lo han realizado a la mayor cota posible, de tal manera que la elevación del nivel de los esteros, no ocasione problemas de drenaje en la red de alcantarillado.

Las unidades de tratamiento de aguas residuales domésticas de las Descargas consisten en una fosa séptica seguida por un filtro anaerobio de flujo ascendente. La implantación de la unidad de tratamiento pueden observarse en el plano No. 1-8. El objetivo es alcanzar a remover un 80% de sólidos disueltos y DBO de las aguas servidas domésticas.

El tipo de tubería seleccionada para la conformación de la red colectora sanitaria, ha sido la PVC desagüe, en virtud de lo siguiente:

- Constituye un material que garantiza la impermeabilidad al interior de la tubería, esto es de importancia debido a la presencia de niveles freáticos altos.
- Es fácil de instalar por su poco peso, e igualmente fácil de controlar la pendiente longitudinal de diseño.
- Se consigue fácilmente en el mercado local y es fácil de transportar.
- Con respecto a otras alternativas, mantiene un costo competitivo.

La tubería de las conexiones domiciliarias, se la ha considerado igualmente de PVC, con diámetro no menor a 110 mm. El detalle de conexiones domiciliarias a la red colectora, se presenta en el Plano No. 1-7.

Los pozos de revisión se los ha diseñado de tipo cilíndricos de hormigón armado para impedir las filtraciones de aguas hacia la red, y se colocaran pozos de

revisión en los cambios de dirección y de pendiente la distancia máxima entre pozos será de 100 metros de acuerdo a la norma que dicta el INEN 2009.

Los costos de mano de obra incluyen salarios, leyes sociales vigentes desde Enero del 2003. Los costos de materiales y equipos incluyen también los impuestos y tasas incidentes, transporte, almacenamiento, etc. Las cantidades de materiales y servicios para la ejecución de las obras fueron evaluadas a partir de los diseños Definitivos preparados para cada componente del sistema.

El presupuesto para el Alcantarillado Sanitario y unidades de tratamiento requeridos para el Barrio Aeropuerto, posee un valor referencial de 207339.19 las páginas siguientes se presentan los Presupuestos y Anexos respectivos.”<sup>6</sup>

## **2.2. Fundamentación Filosófica**

El fundamento filosófico que orienta a la presente investigación es de carácter crítico propositivo que considera al ser humano como centro del mundo, quien construye su existencia con su semejante, como ente transformador de su realidad colectiva, trascendiendo el tiempo y el espacio, desarrollando su capacidad crítica que le faculta ser un agente dinámico de acciones propositivas e innovadoras en las diferentes instancias sociales.

El hombre se desarrolla de forma colectiva, porque cada individuo tiene diferente pensamiento, diferentes necesidades, en la que la realidad sanitaria del sector donde este habita lo obliga a tratar de mejorar su condición.

La necesidad del hombre por mejorar la salubridad del sector donde vive, se evidencia en los esfuerzos que realizan por tratar de tener todos los servicios básicos, dando un énfasis en poseer un sistema de evacuación de aguas servidas, ya que estas aguas son perjudiciales tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas.

---

<sup>6</sup>Memoria Técnica Adendum Tratamiento de las Aguas Servidas. Archivo: Ing. Wilson Benalcázar 2003

### **2.3. Fundamentación Legal**

Este proyecto se sustenta en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, en la sección séptima en lo que se refiere a SALUD que dice.

“Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.”

“El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.”

En lo que se refiere a las aguas servidas en el Código de la Salud (D.E. 188 R.O. 158 del 2 de febrero de 1971), en los Art. 17, Art. 19, Art. 25, Art. 28, tenemos lo siguiente:

“Art. 17.- Nadie podrá descargar, directa o indirectamente, sustancias nocivas o indeseables en forma tal que puedan contaminar o afectar la calidad sanitaria del agua y obstruir, total o parcialmente, las vías de suministros.”

“Art. 19.- Los pozos y suministros privados de agua en las áreas servidas por acueductos de uso público serán clausurados o sellados, provisional o definitivamente, cuando se compruebe que no ofrecen seguridades de potabilidad.”

“Art. 25.- Las excretas, aguas servidas, residuos industriales no podrán descargarse, directa o indirectamente, en quebradas, ríos, lagos, acequias, o en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, industrial o de recreación, a menos que previamente sean tratados por métodos que los hagan inofensivos para la salud.”

“Art. 28.- Los residuos industriales no podrán eliminarse en un alcantarillado público, sin el permiso previo de la autoridad que administre el sistema, la cual aprobará la solución más conveniente en cada caso, de conformidad con la técnica recomendada por la autoridad de salud.

También en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (D. S. 374 de Mayo de 1976. Modificada por la Ley de Gestión Ambiental, aprobada el 22 de julio de 1999), En la parte no modificada, el Art. 16 prohíbe “descargar sin sujetarse a las correspondientes normas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos las aguas residuales que contengan contaminación que sean nocivas a la salud humana a la fauna y a las propiedades”. Análogamente se expresan los Artículos 20 y 21 en relación a “cualquier tipo de contaminantes” y con los “desecho sólidos, líquidos... de procedencia industrial, agropecuaria , municipal o doméstica” que “ puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora , la fauna, los recursos naturales”. El Art. 17 señala que el CNRH, coordinará con los MSP y Ministerios de Defensa según el caso, “elaborará proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas residuales de acuerdo con la calidad de agua que deberá tener el cuerpo receptor.

El Art. 18 le otorga al MSP el mandato de “fijar el grado de tratamiento que deban tener los residuos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen” y el Art. 19 le delega la función supervisora de la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales así como la operación y mantenimiento.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes

Recurso Agua

LIBRO VI ANEXO 1

2.3. Aguas Residuales

Las aguas de composición variada proveniente de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que haya sufrido degradación en su calidad original.

3.2. Criterios generales de descarga de efluentes

1. Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua.
2. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado.
3. Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor.
  - a) Descarga a un cuerpo de agua dulce.
  - b) Descarga a un cuerpo de agua marina.

TABLA 12. Límites máximos permisibles para descarga a un cuerpo de agua dulce.

**Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización:**

Título III “Gobiernos Autónomos Descentralizados”.

Capítulo III “Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal”

Sección Primaria Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones

**Art. 54.- Funciones.-** Son funciones de gobierno descentralizado municipal las siguientes:

- a).- Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de

políticas públicas cantonales en el marco de sus competencias constitucionales y legales.

k).- Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

**Art. 55.- Competencias Exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal.-** Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

b).- Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón

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

## 2.4. Red de Categorías Fundamentales

### 2.4.1. Supraordinación de las Variables

#### a) Variable Independiente

Estudio del Sistema Sanitario

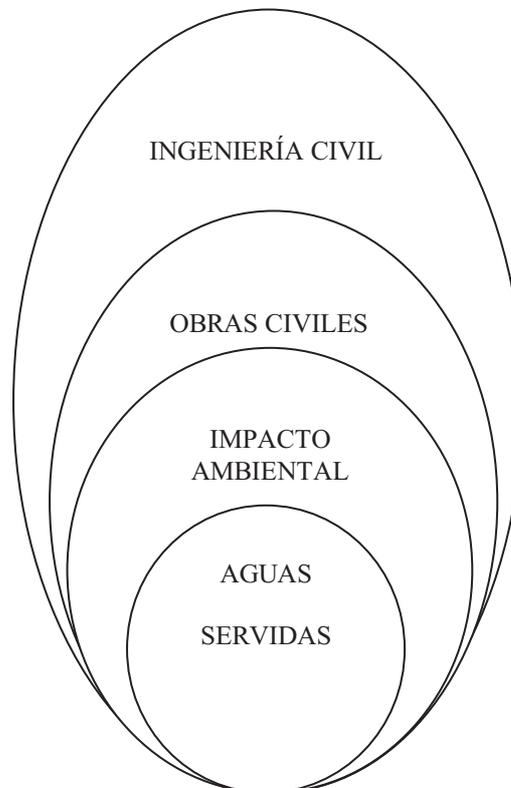


Gráfico 3. Supra ordinación de la Variable Independiente  
Realizado por: Edi Recuenco

### 2.4.2. Subordinación

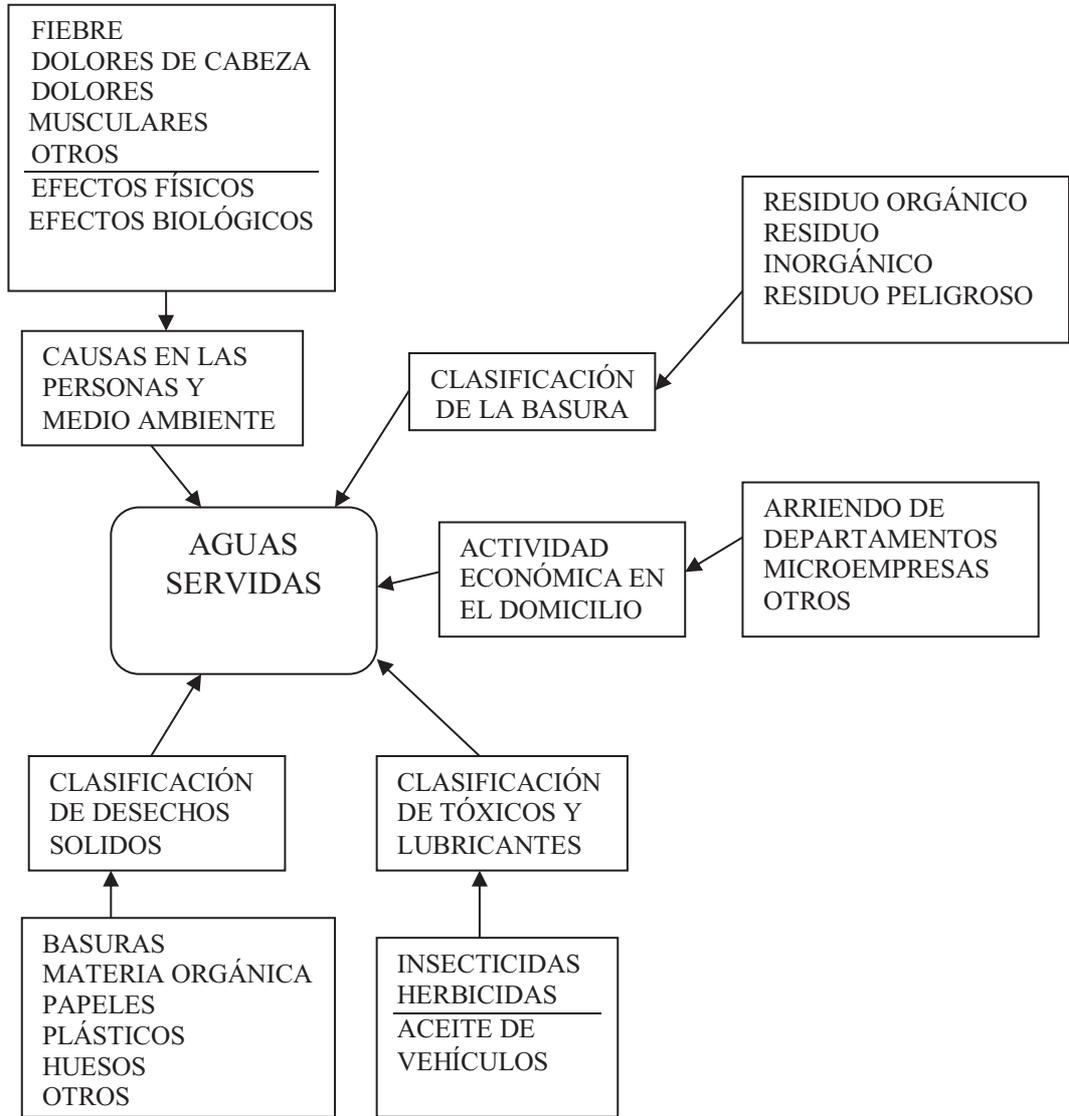


Gráfico 4. Subordinación de la Variable Independiente  
Realizado por: Edi Recuenco

## b) Variable Dependiente

Calidad de vida de los habitantes del Barrio San Valentín.

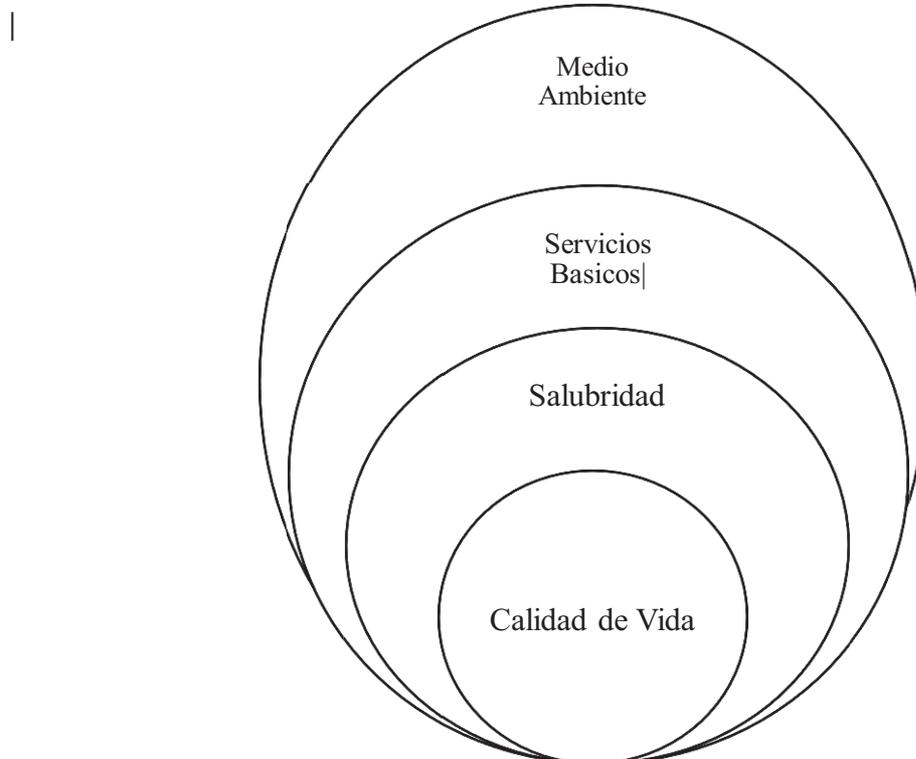


Gráfico 5. Supra ordinación de la Variable Dependiente  
Realizado por: Edi Recuenco

### 2.4.3. Definiciones

#### a) Ingeniería Civil

Es la rama de la ingeniería que aplica los conocimientos de física, química, cálculo y geología a la elaboración de infraestructuras, obras hidráulicas y de transporte. La denominación "civil" se debe a su origen diferenciado de la ingeniería militar.<sup>7</sup>

#### b) Obras Civiles

El término obras civiles se aplica a la construcción de las infraestructuras y estructuras que hacen posible el aprovechamiento y control del medio físico y natural y sus recursos, así

<sup>7</sup> Ingeniería Civil. [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_civil](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_civil)

como las comunicaciones; esto incluye carreteras, túneles, puentes, vías férreas, presas, canales y muelles.<sup>8</sup>

**c) Aguas Residuales**

Aguas procedentes de hogares o de la industria que se recogen y se transportan por el sistema de alcantarillado (tuberías o túneles). Cuando las aguas residuales se depuran en las plantas de tratamiento, el producto residual es un lodo que puede ser usado como fertilizante (bajo ciertas condiciones) o ser depositado en vertederos.<sup>9</sup>

**d) Ingeniería Ambiental**

La ingeniería ambiental es la rama de la ingeniería que estudia los problemas ambientales de forma integrada, teniendo en cuenta sus dimensiones ecológicas, sociales, económicas y tecnológicas, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible.<sup>10</sup>

**e) Impacto Ambiental**

Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos y, más a menudo, negativos.

---

<sup>8</sup> Construcciones Civiles. [Http://www.info-construccion.com/interes\\_o\\_civiles.htm](http://www.info-construccion.com/interes_o_civiles.htm)

<sup>9</sup> Aguas Residuales. <http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/aguas-residuales.htm>

<sup>10</sup> <sup>10</sup> Ingeniería Ambiental. [ttp://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_ambiental](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_ambiental)

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción; y la Declaración de Impacto ambiental (DIA) es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación.<sup>11</sup>

#### **f) Gestión Ambiental**

Se denomina gestión ambiental o gestión del medio ambiente al conjunto de diligencias conducentes al manejo integral del sistema ambiental. Dicho de otro modo e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

La gestión ambiental responde al "cómo hay que hacer" para conseguir lo planteado por el desarrollo sostenible, es decir, para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente. Abarca un concepto integrador superior al del manejo ambiental: de esta forma no sólo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación.<sup>12</sup>

#### **g) Clasificación de desechos sólidos**

La basura la podemos clasificar según su composición:

- Basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas al cual se le considera de valor igual a cero por el desechado.

---

<sup>11</sup> Impacto Ambiental. [Http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto\\_ambiental](http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental)

<sup>12</sup> Gestión del Ambiente. [http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n\\_ambiental](http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_ambiental)

- Materia Orgánica son los que se originan en la actividad doméstica y comercial de ciudades y pueblos. En los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel, y en los que la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas.
- Papeles Periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes, etc.
- Plásticos la palabra plástico proviene del griego "Plástikos" forma o preparar para moldeado y resalta la principal cualidad de este material, el cual puede moldearse en cualquier forma y es de fácil procesamiento.
- Metales Latas, botes, etc.<sup>13</sup>

#### **h) Clasificación de Tóxicos y Lubricantes**

Existen diversos tipos de clasificaciones de lubricantes según el ámbito geográfico, según sus propiedades y según el fabricante de la maquina a lubricar.

- Los insecticidas son los agrotóxicos, plaguicidas encargados de terminar no sólo con microorganismos, bacterias y hongos, sino también de exterminar todo tipo de plagas. Como todos sabemos, los plaguicidas están diseñados para destruir determinados seres vivos que a la vez pueden ser organismos, siendo muchas veces no selectivos al cumplir su función, pudiendo ocasionar efectos no deseados en otros seres vivos, incluyendo al ser humano. Pueden contaminar tanto el aire, el agua, los alimentos, el suelo, como exterminar al resto de los seres vivos, sean animales o plantas, además del dañar gravemente a los seres humanos.
- Los herbicidas selectivos, destruyen la maleza por acción hormonal, actúan sobre el desarrollo de la planta y son poco tóxicos. Los herbicidas de contacto son tóxicos para las plantas por su acción local y lo pueden ser para el hombre y animales.
- Los aceites no se disuelven en el agua, no son biodegradables, forman películas impermeables que impiden el paso del oxígeno y matan la vida tanto en el agua

---

<sup>13</sup> Ecología/<http://www.tecnun.es/asignaturas/ecologías/hipertexto/13residu>

como en tierra, esparcen productos tóxicos que pueden ser ingeridos por los seres humanos de forma directa o indirecta.<sup>14</sup>

- i) **Microempresas** Una micro empresa o microempresa es una empresa de tamaño pequeño. Su definición varía de acuerdo a cada país, aunque, en general, puede decirse que una microempresa cuenta con un máximo de diez empleados y una facturación acotada. Por otra parte, el dueño de la microempresa suele trabajar en la misma.<sup>15</sup>

**j) Clasificación de la Basura**

La basura la podemos clasificar según su composición:

Residuo orgánico: todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.

Residuo inorgánico: todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.

Residuos peligrosos (*véase Gestión de Residuos Peligrosos*): todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial (código CRETIB) y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup>Clasificación de Desechos Sólidos.<http://es.wikipedia.org/wiki/Basura>

<sup>15</sup><http://definicion.de/micro-empresa/>

<sup>16</sup><http://tratado.uninet.edu/c100603.html>

### **k) Efectos en las Personas**

La contaminación actúa sobre el medio ambiente acuático alterando el delicado equilibrio de los diversos ecosistemas integrado por organismos productores, consumidores y descomponedores que interactúan.

Los vertidos de efluentes residuales a cauces públicos, pueden fomentar la propagación de virus y bacterias patógenos para el hombre.

#### *- Paludismo (Fiebre, Dolores de cabeza, Dolores Musculares):*

El paludismo es una enfermedad grave provocada por un parásito transmitido por ciertos tipos de mosquitos. Los seres humanos la contraen al ser picados por esos mosquitos. Cada año se registran entre 300 millones y 500 millones de casos de paludismo en todo el mundo y la enfermedad causa cerca de un millón de muertes infantiles. La disminución de la cantidad de mosquitos en los hogares mediante la eliminación del agua estancada (ya sea en tanques de agua sin tapa o en charcos producidos por un desagüe deficiente) puede ser un factor importante para la reducción del número de casos de paludismo

La fiebre tifoidea es una infección bacteriana provocada por la ingestión de agua o alimentos contaminados. Los síntomas principales son el dolor de cabeza, las náuseas y la pérdida del apetito. Cada año se registran unos 12 millones de casos de fiebre tifoidea.

#### *- Problemas Estomacales:*

La diarrea es ocasionada por una variedad de gérmenes, entre ellos los virus, las bacterias y los protozoos. Esta enfermedad hace que las personas pierdan líquido y electrolitos, lo cual puede provocar deshidratación y, en algunos casos, causar la muerte.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup>Efectos en humanos.<http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2008/02/04/83805>

### **l) Efectos en el Medio Ambiente**

Efectos de la contaminación del agua.

*Efectos biológicos:* como la muerte de plantas y animales, así como la producción de enfermedades en el hombre.

*Efectos físicos:* como mal olor, cambio de color, enturbiamiento, fermentación, cambio de temperatura.<sup>18</sup>

### **m) Alteración del ecosistema**

Las alteraciones por acción humana son más peligrosas y, si se prolongan por mucho tiempo y en grandes extensiones, generalmente son irreversibles por la extinción de especies que se ha producido y por la alteración del ambiente. Las alteraciones humanas impactan en los suelos, al usarse productos químicos que alteran o destruyen los procesos vivos de regeneración (hongos, bacterias y micro fauna), empobreciéndolos paulatinamente.

La contaminación ambiental, producida por industrias altamente contaminantes (fábricas de pasta de papel, cervecerías, curtiembres, etc.), puede impactar fuertemente en los ecosistemas y destruirlos. Los humos y polvos, con contenidos tóxicos, pueden eliminar la vegetación de amplias zonas. Los derrames de petróleo son catastróficos en los ecosistemas acuáticos. Los centros urbanos producen alteraciones en los ecosistemas por el vertido de aguas servidas y basuras en los mares, ríos y lagunas. Si la especie humana no controla estos impactos pondrá en peligro a la humanidad misma, por el consumo de los recursos naturales y los impactos negativos sobre el ambiente.<sup>19</sup>

### **n) Salubridad**

Es la ciencia y el arte de organizar y dirigir los esfuerzos colectivos para proteger, fomentar y reparar la salud.

---

<sup>18</sup> Contaminación del Agua, <http://www.ecoclimatico.com/archives/contaminacion-del-agua-306>

La palabra salubridad permite designar respecto de algo o alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando hablamos de salubre, nos estamos refiriendo concretamente a aquello que resulta ser bueno para nuestra salud, que implica algo saludable, por ejemplo, *una dieta salubre, un hábito salubre*, entre otras opciones.

Y por otra parte, a través del término se estará haciendo referencia al estado de la salud pública, a la sanidad que tiene cualquier lugar.

Entonces, existen diferentes situaciones que son las que nos indicarán la presencia de salubridad o la ausencia de la misma en una determinada persona o en un espacio, como ser: la ausencia de limpieza, la falta de un control periódico en las condiciones de limpieza de un tanque de agua o en la cocina de un restaurante, la presencia de cualquier tipo de bicho, moscas, hormigas, entre otras.

De lo mencionado líneas arriba se desprende que la palabra salubridad se encuentra en íntima relación con otros términos como: limpieza, higiene, salud, sanidad y se opone directamente al término de insalubridad, que por supuesto implica la ausencia total de salud en una persona o en un hábitat.

Por su lado, la salud, tal como la define la Organización Mundial de la Salud implica un estado de completo bienestar físico, mental y social, o sea, tal concepción excluye a las enfermedades y afecciones.

#### **o) Calidad de Vida**

Es un concepto utilizado para evaluar el bienestar social general de individuos y sociedades por sí. El término se utiliza en una generalidad de contextos, tales como sociología, ciencia política, estudios médicos, estudios del desarrollo, etc.

---

<sup>19</sup> Ecosistemas.[http://www.educared.org.ar/miplaneta/links\\_internos/ecosistemas\\_funda.asp](http://www.educared.org.ar/miplaneta/links_internos/ecosistemas_funda.asp)

No debe ser confundido con el concepto de estándar o nivel de vida, que se basa principalmente en ingresos. Indicadores de calidad de vida incluyen no solo elementos de riqueza y empleo sino también de ambiente físico y arquitectónico, salud física y mental, educación, recreación y pertenencia o cohesión social.

- *Calidad de Vida y Medio Ambiente*

Es necesario delinear patrones de vida en los que los medios y formas de producción y consumo tengan una repercusión mínimas en el entorno, intentando que este conserve en el tiempo la capacidad de restaurarse de la incidencia de factores inotrópicos (los producidos por el hombre) y también naturales (o sea la capacidad de recuperación).

Por lo tanto hay que producir bienes y servicios sin agotar recursos naturales, alterar el medio y contaminar, tanto en el proceso de producción como en el de consumo (desechos). Aspirar a la calidad de vida, y al *bienestar sostenible*, interpone la nacionalización del consumo, lo cual conduce a replantear el desarrollo.

“La racionalización y la humanización del consumo apuntarían hacia la satisfacción de las necesidades básicas biológicas y culturales de todos los sectores sociales en cuanto se relaciona con los desafíos y objetivos ambientales y, por tanto, los ajustes deberían encaminarse principalmente a proteger y estimular la producción de los bienes y servicios destinados esencialmente a la satisfacción de necesidades reales y aspiraciones razonables. Esto significa la eliminación o el desestimulo, en la medida de lo posible de bienes superfluos y suntuarios,, asimismo, a garantizar la buena calidad de vida.”<sup>20</sup>

- *Las dimensiones de la calidad de vida*

El reto fundamental para hacer operativo el concepto de calidad de vida reside en identificar adecuadamente las diversas dimensiones que lo componen. Su complejidad ha de ser reflejo, al menos en parte, de la propia complejidad del ser humano; de no ser así, se corre el riesgo de crear un constructo tan limitador como han resultado ser los que pretende sustituir.

---

<sup>20</sup> Calidad de vida.[http://www.wikipedidia.org/wiki/calidad\\_de\\_vida](http://www.wikipedidia.org/wiki/calidad_de_vida)

El esfuerzo de descripción y clasificación no puede ocultar el hecho de que todas las necesidades se encuentran profundamente interrelacionadas, por lo que establecer cualquier tipo de jerarquía para su satisfacción tiene efectos contraproducentes, ya que omite relaciones de interdependencia entre las distintas necesidades.<sup>21</sup>

- *Indicadores*

Un indicador de calidad de vida debería mostrar el grado de satisfacción de las necesidades humanas, lo cual hace necesario definir éstas y establecer un nivel de referencia sobre el que medir su satisfacción.

El grado de satisfacción se mide no en relación a un óptimo ideal, sino al óptimo alcanzable en el contexto en el que viven. Max-Neff, Elizalde y Hopenhayn (1993) distinguen varios tipos de satisfactores en función de su capacidad de satisfacer necesidades:

- violadores o destructores: no sólo no satisfacen la necesidad para la que fueron planteados, sino que además imposibilitan, a través de sus efectos colaterales, la satisfacción de otras necesidades (normalmente son impuestos);
- pseudo-satisfactores: estimulan una falsa sensación de satisfacción (normalmente inducidos a través de la publicidad o la propaganda);
- inhibidores: por el modo de satisfacer una necesidad, dificultan seriamente la satisfacción de otras (normalmente ritualizados a través de los hábitos);
- singulares: satisfacen una única necesidad sin incidir en el resto (normalmente institucionalizados);
- sinérgicos: por el modo de satisfacer una necesidad, estimulan o facilitan la satisfacción de otras necesidades.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Alguacil, Julio/ *Calidad de vida y praxis urbana* <http://habitat.aq.upm.es/cvpu/>

<sup>22</sup> Gómez-Vela, María/Indicadores de vida <http://inico.usal.es/publicaciones/pdf/calidad.pdf>

## **2.5. Hipótesis.**

El mal funcionamiento del sistema sanitario existente afecta la calidad de vida de los habitantes del barrio San Valentín.

## **2.6. Señalamiento de las Variables**

Variable independiente:

- ✓ Estudio del Sistema Sanitario existente.

Variable dependiente:

- ✓ La incidencia en la calidad de vida de los habitantes del Barrio San Valentín.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Modalidad básica de la investigación

3.1.1. Investigación Documental.- consiste fundamentalmente en describir y llevar a cabo con la norma vigente (TULAS), los parámetros que debe cumplir la presente investigación, y autores que de libros y tesis que aportan con el conocimiento de datos referenciales a la presente investigación.

3.1.2. Investigación Campo.- están dirigidos a responder las causas de este evento, referentes a los hechos como se ha ido suscitando este problema. La demostración es una de la base de la investigación, que mediante la observación, la entrevista y la encuesta que se va a recolectar en este sector, mediante la investigación.

3.1.3 Investigación Experimental.- consiste en recolectar muestras y aforamiento que permitirá identificar mediante ensayos de laboratorio, los parámetros físicos-químicos y bacteriológicos de estas afectaciones ambientales.

#### 3.2. Tipo de Investigación

Los tipos de investigación para el proyecto serán: Descriptivo y Explicativo.

La investigación será de tipo descriptivo, que conlleva al hecho mismo del análisis real de la condición de salubridad del sector, relacionando así la situación de la misma con los beneficiarios directos y las situaciones que mejoraran de manera preponderante con la realización del presente proyecto.

La investigación será de tipo explicativo, ya que se explicará acerca de los problemas y necesidades que tiene el barrio por la falta de evacuación de las aguas servidas.

### 3.3. Población y Muestra

Para la presente investigación se tomara la población que existe en el Barrio que es de 728 habitantes, que para facilitar la investigación será necesario determinar la muestra mediante la siguiente formula.

$$n1 = \frac{m1}{e^2 (m1-1)+1}$$

#### Ecuación 3.3

**Fuente:** Apuntes Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

Dónde:

**n1** = tamaño de la muestra

**m1** = tamaño de la población = 728

**e** = error máximo admisible = 7.5%

**Fuente:** Apuntes Alcantarillado  
Noveno Semestre 2009

$$n = \frac{728}{0.075^2 (728-1)+1} \quad n = 143$$

Luego de conocer el cálculo realizado, como conclusión trabajaré con 143 habitantes.

### 3.4.- Operacionalización de variables

#### 3.4.1.-Variable Independiente

Estudio sistema sanitario existente

CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
<p>El sistema sanitario o "la sanidad" se pueden definir como el <b>conjunto de recursos y servicios de titularidad pública y privada</b> (personas, instalaciones, financiación, etc.) <b>de que dispone un país para atender las necesidades de salud de sus ciudadanos</b>, garantizando su calidad de vida, antes (prevención) y durante (paliativa) la enfermedad.</p>	Cantidad	Caudal	¿Cuál es el consumo medio diario de agua potable?	Estimación en base al caudal de aguas servidas.  Cálculo matemático.
	Calidad	fisicoquímicos  Sólidos en suspensión  PH  DQO  Bacteriológicos	¿Utiliza ud. el sistema sanitario existente para evacuar las aguas residuales?	Análisis fisicoquímicos del agua.  Papel tornasol  Método bicromato potásico.

**Cuadro 1. Operacionalización de la Variable Independiente.**

Realizado por: Edi Recuenco

### 3.4.2. Variable Dependiente: Calidad de vida de sus habitantes

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
<p><b>Calidad de vida</b> es un concepto utilizado para evaluar el <u>bienestar social</u> general de individuos y sociedades</p>	Servicios básicos	Agua potable	<p>¿Qué enfermedades se puede prevenir con un manejo adecuado de las aguas servidas?</p>	Encuesta y entrevista a los habitantes del Barrio San Valentín
		Alcantarillado sanitario.		
		Residuos sólidos.		
		Centros de salud.	<p>¿Conoce sobre la existencia de un Adecuado sistema de tratamiento? Si No</p>	
	Medio ambiente sin contaminación.	Agua, aire, tierra.	<p>¿Qué elementos son necesarios para tener un medio ambiente sin contaminación?</p>	

Cuadro 2. Operacionalización de la Variable Dependiente.  
Realizado por: Edí Recuenco

### 3.5. Recolección de la Información

<b>Técnicas de Investigación</b>	<b>Instrumentos para la recolección de información</b>
<p data-bbox="272 443 655 472"><b>1. Información Secundaria</b></p> <p data-bbox="368 483 603 512">Lectura Científica</p>          <p data-bbox="272 1122 624 1151"><b>2. Información Primaria</b></p> <p data-bbox="384 1162 504 1191">Encuesta</p>	<p data-bbox="810 510 1369 584">1.1.1. Proyectos de Tesis de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica</p> <p data-bbox="810 595 1369 837">1.1.2. Antecedentes sobre el último estudio de la memoria técnica tratamiento de aguas servidas. Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Lago Agrio.</p> <p data-bbox="810 848 1369 1005">1.1.2. Buscadores en Internet. Tratamiento de Aguas Residuales. Sitio Web: Página <a href="http://www.google.com">www.google.com</a></p>          <p data-bbox="810 1111 1070 1140">2.1.1. Cuestionario</p>

**Cuadro 3. Recolección de la Información**  
Realizado por: Edí Recuenco

### 3.5.1 Parámetros a Monitorear

Parámetros	Expresado como		Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano		mg/l	Valores recomendados en el libro IV anexo 1 TULAS
Coliformes Fecales			Nmp/100 ml	
Color real	Color real		unidades de color	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O <sub>5</sub> .		mg/l	
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.		mg/l	
Hierro total	Fe <sup>+3</sup>		mg/l	
Potencial de hidrógeno	Ph			
Sólidos Sedimentables			ml/l	
Sólidos Suspendidos			mg/l	
Totales				
Sólidos Totales			mg/l	
Sólidos Disueltos			mg/l	
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>		mg/l	
Temperatura	°C			
Turbidez			UTN	
Plomo	Pb		mg/l	
Cromo	Cr <sup>+6</sup>		mg/l	
Cloro Activo	Cl		mg/l	
Coliformes totales	Nmp/100ml			
Acidez			mg/l	
Hierro	Fe		mg/l	
Bario	Ba		mg/l	
Color	Color Real		Unidades de color	

**Cuadro 4. Operacionalización de la Variable Independiente.**

Fuente: Análisis Físicoquímico y Microbiológico (Anexo N° 3) & TULAS, Libro IV, Anexo 1, Tabla 12.

De los parámetros mencionados en el (**Cuadro # 4**), se puede decir que los más determinante para tener una idea clara y sustentada del nivel de contaminación del agua son la Demanda Química y la Demanda Bioquímica de Oxígeno los cuales están normados dentro de parámetros admisibles que permiten visualizar la calidad del agua. Parámetros secundarios pero no menos importantes lo son el Potencial de Hidrógeno, Coliformes Fecales, Coliformes Totales, Plomo, Cromo, alcalinidad, aceites y grasas etc. Los cuales nos darán resultado de qué tipo de desechos se están arrojando al sistema, tanto orgánico (desechos alimenticios) como inorgánico (aceites y ácidos).

Cabe mencionar que la toma correcta de muestras dependerá de factores como el clima, experiencia del laboratorista etc. Así como también los resultados dependerán de que exista el reactivo correspondiente para cada parámetro a analizarse en el laboratorio.

### **3.6. Procesamiento y Análisis de la información**

- Revisión y Codificación de la información.

La codificación de la información se la realizará al momento en que se diseñe el cuestionario. Una vez que se aplique los instrumentos de recolección de datos en este caso los cuestionarios, se deberá proceder a la revisión de dicha información para detectar errores y así poder organizarlas.

- Categorización y Tabulación de la información.

Durante la investigación de campo, es decir mediante la encuesta que se va a realizar, las preguntas del cuestionario tendrán su alternativa de respuesta y luego de haber terminado con la encuesta se procederá a la tabulación computarizada de la información obtenida.

- Análisis de los Datos.

Una vez que se ha recopilado la información se procederá a su análisis para lo cual se seleccionará la presentación de datos en forma tabular computarizada indicando con qué frecuencia se repiten los datos en cada categoría de la variable y resumirlos en cuadros estadísticos.

## CAPÍTULO IV

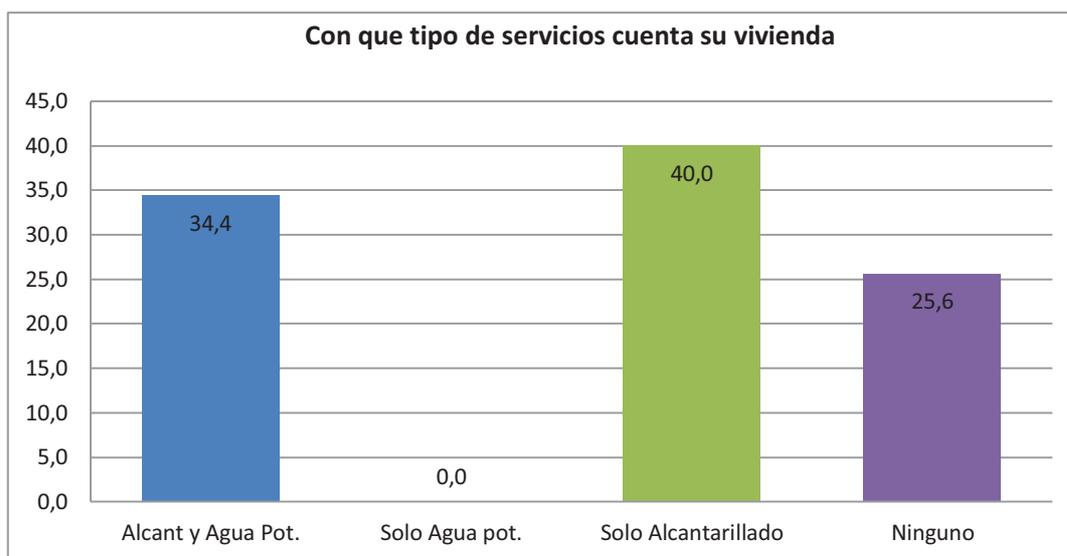
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. Análisis de la Encuesta y Entrevista

##### 4.1.1. Pregunta 1.

¿Con que tipo de servicio cuenta su domicilio?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
Alcantarillado y Agua Potable	43	34.4
Solo Agua Potable	0	0.0
Solo Alcantarillado	50	40.0
Ninguno	32	25.6
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>



**Gráfico 6. Pregunta 1.**

Fuente: Encuesta

El 34.4% de la población del Barrio San Valentín posee los servicios de agua potable y alcantarillado.

El 0% de la población del Barrio San Valentín dijo que únicamente tienen agua potable.

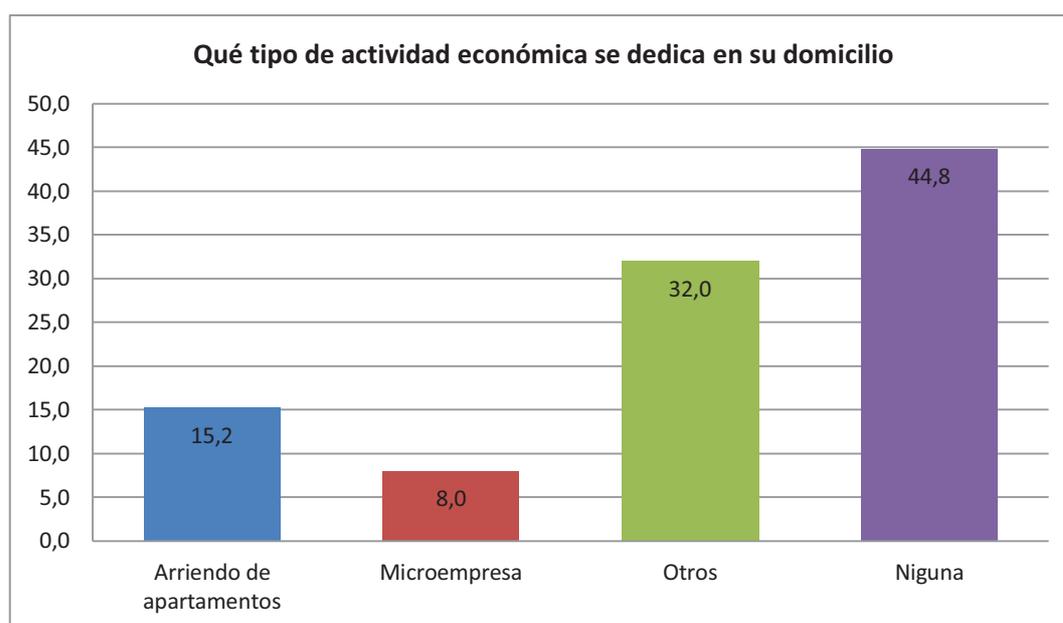
El 40% de la población del Barrio San Valentín dijo que solamente poseen alcantarillado sanitario en sus viviendas.

El 25.6% de la población del Barrio San Valentín no tiene ninguno de los dos servicios.

#### 4.1.2. Pregunta 2.

¿Qué tipo de actividad económica se dedica en su domicilio?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
Arriendo de apartamentos	19	15.2
Microempresa	10	8.0
Otros	40	32.0
Ninguna	56	44.8
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>



**Gráfico 7. Pregunta 2.**

Fuente: Encuesta

#### Interpretación

El 15.3% de la población posee departamentos o cuartos de arriendo en sus terrenos debido a la constante migración de refugiados por parte del vecino país Colombia.

El 8.1% de la población representa a personas que se dedican a la actividad económica como lo es tiendas, minimarkets, locales de internet y cabinas telefónicas etc....

El 9.7% de la población de este sector se dedica a cualquier otro tipo de actividades como criaderos de pollo y chanchos en menor escala.

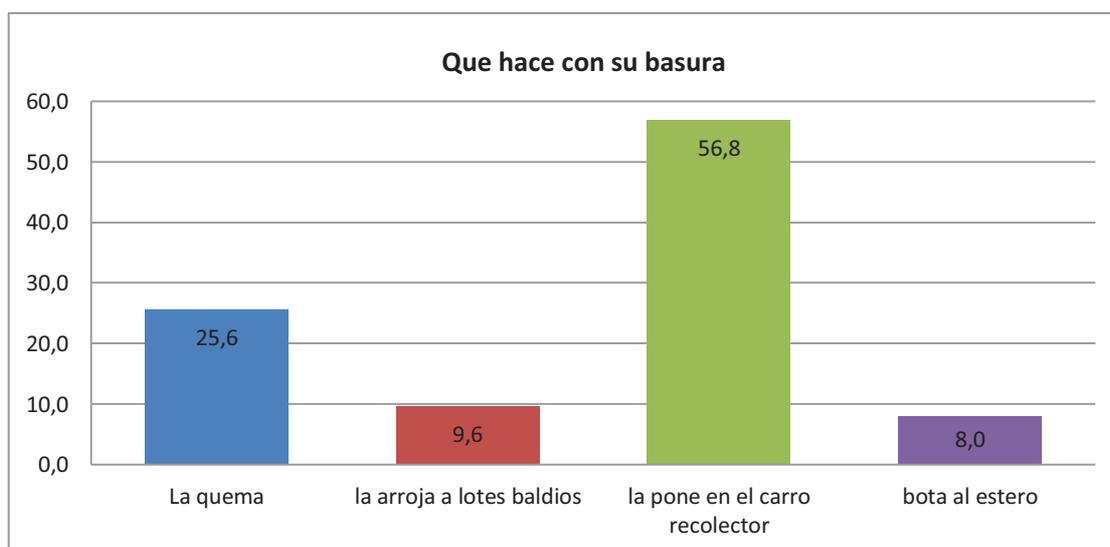
El 9.7% de la población de este sector se dedica a cualquier otro tipo de actividades como criaderos de pollo y chanchos en menor escala.

El 66.9% de la población del Barrio San Valentín, no se dedica a ningún tipo de actividad económica en sus viviendas y terrenos.

### 4.1.3. Pregunta 3.

#### ¿Qué hace con la basura?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
La quéma	32	25.6
la arroja a lotes baldíos	12	9.6
la pone en el carro recolector	71	56.8
arroja al estero	10	8.0
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100</b>



**Gráfico 8. Pregunta 3.**  
Fuente: Encuesta

#### **Interpretación:**

El 25.6% de la población del San Valentín quema su basura.

El 9.6% de la población del Barrio San Valentín bota su basura a lotes baldíos existentes en el sector.

El 56.8% de la población del Barrio San Valentín colocan su basura en el carro recolector.

El 8% de la población existente en este sector vota su basura al estero.

#### 4.1.4. Pregunta 4.

¿Ha votado en el sistema de aguas servidas de su domicilio desechos sólidos? Qué Tipo?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
papel, toallas higiénicas, plástico etc.	18	14.4
Aceite quemado (vegetal o industrial)	41	32.8
Grasas (vegetal o industrial)	3	2.4
Desperdicios de alimentos	36	28.8
Ninguno	27	21.6
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

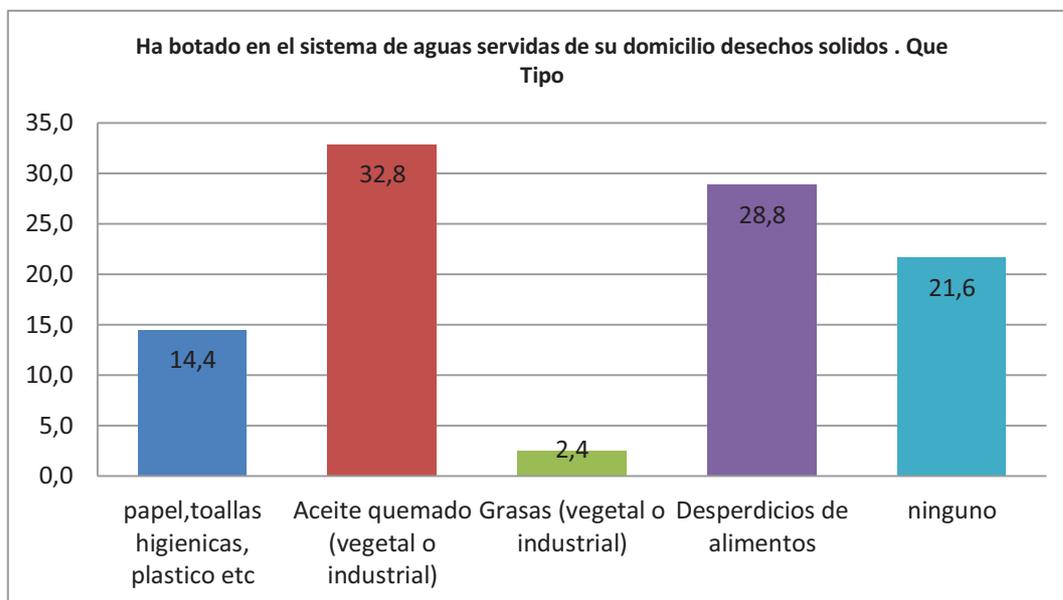


Gráfico 9. Pregunta 4.

Fuente: Encuesta

#### Interpretación:

El 14.4% de la población del Barrio San Valentín alguna vez ha votado al sistema sanitario papel, toallas higiénicas, plásticos, etc.

El 32.8% de la población del Barrio San Valentín alguna vez ha votado al sistema sanitario aceite quemado (vegetal o industrial).

El 2.4% de la población del Barrio San Valentín alguna vez ha votado al sistema sanitario grasas (vegetal o industrial).

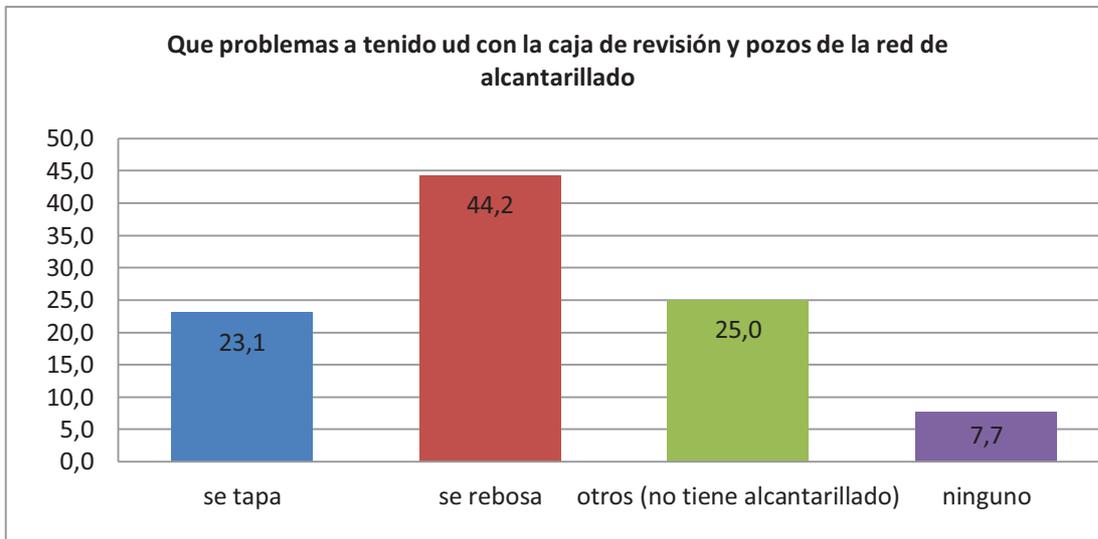
El 28.8% de la población del Barrio San Valentín alguna vez ha votado al sistema sanitario desperdicios de alimentos.

El 21.6% de la población del Barrio San Valentín no ha votado ningún tipo de desechos sólidos y líquidos al sistema sanitario.

#### 4.1.5. Pregunta 5.

**¿Qué problemas a tenido ud. con la caja de revisión y pozos de la red de alcantarillado?**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
se tapa	12	23.1
se rebosa	23	44.2
otros (no tiene alcantarillado)	13	25.0
Ninguno	4	7.7
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>



**Gráfico 10. Pregunta 5.**  
Fuente: Encuesta

#### Interpretación:

El 23.1% de la población del Barrio San Valentín tienen problemas con el sistema de alcantarillado debido a que este se tapa.

El 44.2% de la población del Barrio San Valentín tiene problemas con la red de alcantarillado debido a que las cajas de revisión se rebosan.

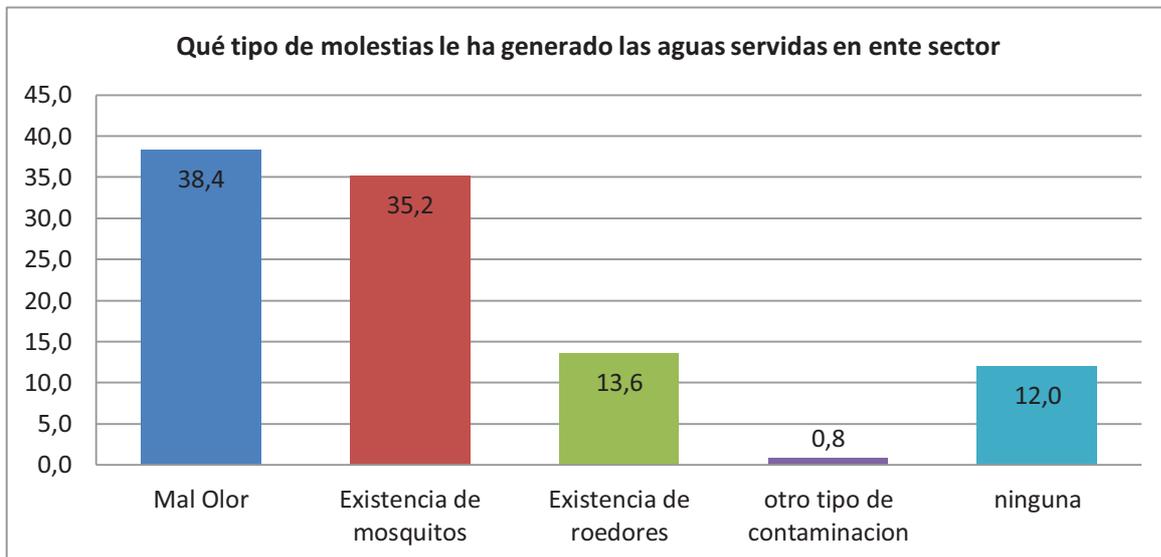
El 25% de la población del Barrio San Valentín tiene otro tipo de problemas con la red de alcantarillado.

El 7.7% de la población del Barrio San Valentín no tiene problemas con la red de alcantarillado.

#### 4.1.6. Pregunta 6.

¿Qué tipo de molestias le ha generado las aguas servidas en este sector?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
Mal Olor	48	38.4
Existencia de mosquitos	44	35.2
Existencia de roedores	17	13.6
otro tipo de contaminación	1	0.8
Ninguna	15	12.0
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>



**Gráfico 11. Pregunta 6.**  
Fuente: Encuesta

#### Interpretación:

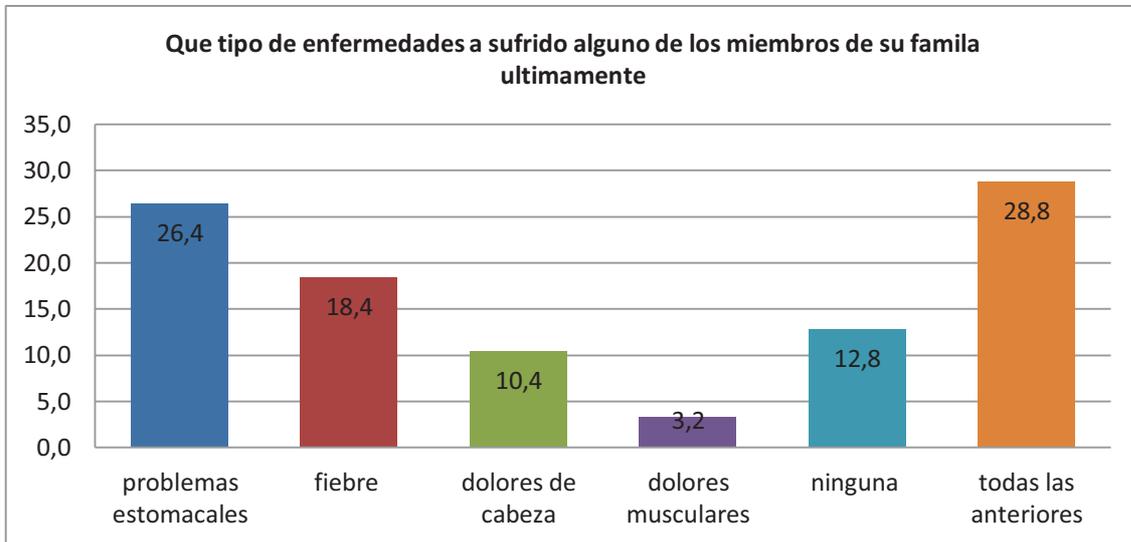
El 88% de la población del Barrio San Valentín tiene molestias con las aguas servidas del sector como lo es el mal olor producido por la red con un 38.4%, la existencia de mosquitos con un 35.2%, los roedores en un 13.6% y cualquier otro tipo de contaminación, como por ejemplo el agua contaminada del estero con un 0.8%.

El 12% de la población, no tiene ningún tipo de molestias con las aguas servidas del sector.

#### 4.1.7. Pregunta 7.

¿Alguna vez ha tenido problemas en la caja de revisión de la red de alcantarillado?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
problemas estomacales	33	26.4
fiebre	23	18.4
dolores de cabeza	13	10.4
dolores musculares	4	3.2
ninguna	16	12.8
todas las anteriores	36	28.8
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>



**Gráfico 12. Pregunta 7.**  
Fuente: Encuesta

#### Interpretación:

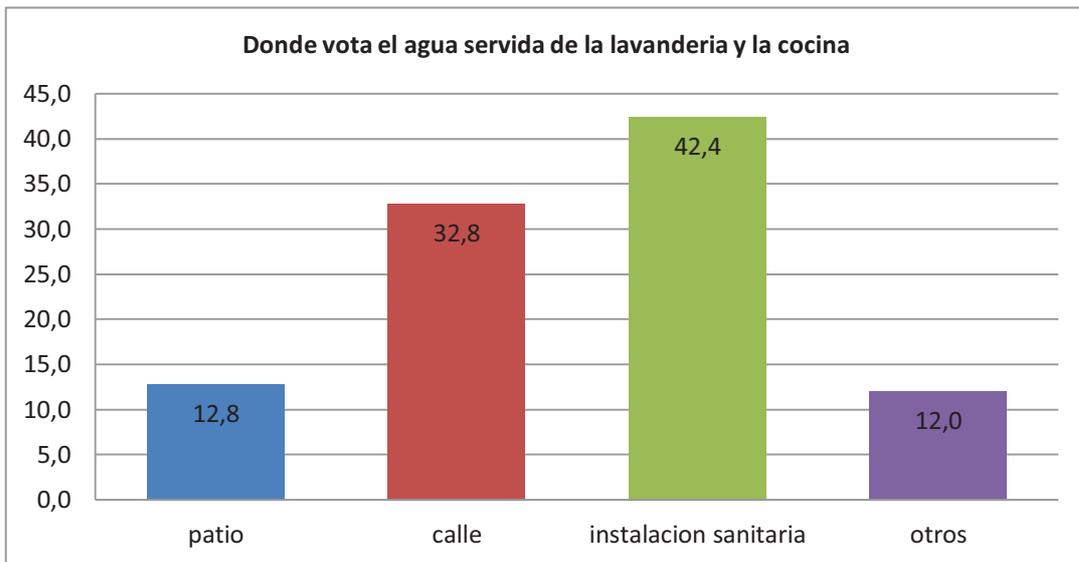
El 87.2% de la población del Barrio San Valentín ha sufrido algún tipo de enfermedad como problemas estomacales debido a la contaminación de la red existente en mal estado en un 26.4%, y otras enfermedades que también acarrear la contaminación como lo es dolores de cabeza producidos por los malos olores en el ambiente, también fiebre dolores de cabeza y dolores musculares.

El 12.8% de la población del Barrio San Valentín no ha sufrido algún tipo de enfermedad.

#### 4.1.8. Pregunta 8.

¿Dónde vota el agua servida de la lavandería y la cocina?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
Patio	16	12.8
Calle	41	32.8
Instalación sanitaria	53	42.4
Otros	15	12.0
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100</b>



**Gráfico 13. Pregunta 8.**

Fuente: Encuesta

#### **Interpretación:**

El 12.8% de la población del sector arroja sus aguas servidas de lavandería y cocina al patio.

El 32.8% de la población del Barrio arroja sus aguas servidas de lavandería y cocina a la calle.

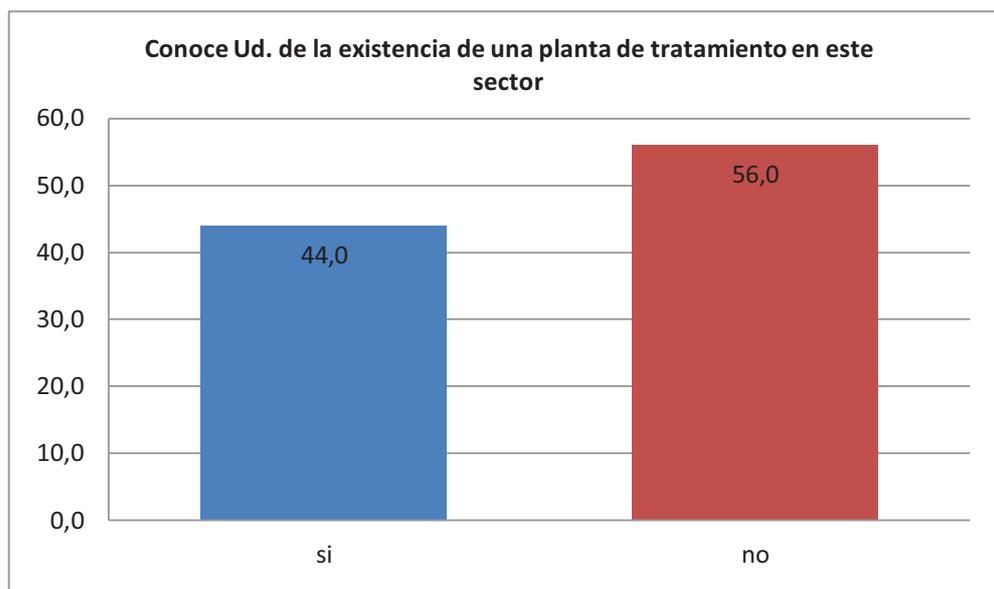
El 42.4% de la población del Barrio arroja sus aguas servidas de lavandería y cocina al sistema sanitario.

El 12% de la población del Barrio arroja sus aguas servidas de lavandería y cocina a otro tipo de lugares (estero).

#### 4.1.9. Pregunta 9.

¿Conoce sobre la existencia de la planta de tratamiento en el sector?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
Si	55	44.0
No	70	56.0
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>



**Gráfico 14. Pregunta 9.**  
Fuente: Encuesta

#### **Interpretación:**

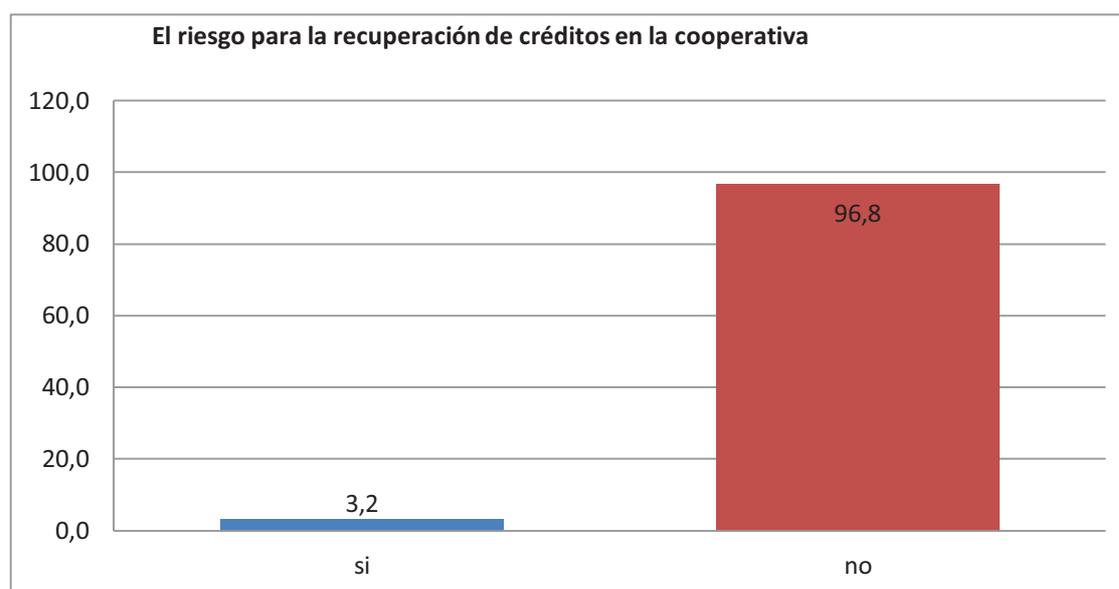
El 44% de la población, sabe que en el Barrio existe una planta de tratamiento.

El 56% de la población, desconoce sobre la existencia de la planta de tratamiento.

#### 4.1.10. Pregunta 10.

¿Conoce Ud. si se ha realizado alguna vez el mantenimiento de la red sanitaria?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	%
Si	4	3.2
No	121	96.8
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100.0</b>



**Gráfico 15. Pregunta 10.**  
Fuente: Encuesta

#### **Interpretación:**

El 3.2% de la población, sabe que alguna vez se le dio mantenimiento a la planta de tratamiento.

El 96.8% de la población, desconoce sobre si alguna vez se le dio un mantenimiento a la planta de tratamiento.

## 4.2. Análisis de la Prueba de Laboratorio

### 4.2.1. Resumen de la caracterización del análisis de aguas residuales.

Código LABPAM	Descripción (Según solicitud de servicios-Hoja de Toma de Muestras-Custódia)
A2010-09	Agua residual, muestra puntual tomada en Pozo de revisión N5 red sanitaria B. San Valentín
A2010-010	Agua residual, muestra puntual tomada en Pozo de revisión N10 red sanitaria B. San Valentín
A2010-011	Agua residual, muestra puntual tomada en Pozo de revisión N17 red sanitaria San Valentín

#### • Identificación y Resultados.

PARÁMETROS	UNIDAD	VALORES RECOMENDADOS		VALORES LABPAM-PETROECUADOR			CUMPLE	
		TULAS		BARRIO SAN VALENTÍN			SI	NO
		REDES SANITARIAS	AFLUENTES AGUA DULCE	Muestra 1 A2010-09	Muestra 2 A2010-010	Muestra 3 A2010-011		
Potencial de Hidrogeno	.....	5,0 - 9,0	5,0 - 9,1	6,9	7,19	7,21	SI (3M)	
Conductividad Eléctrica	µS/cm	.....	.....	527	559	537		
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	500	250	1825	1935	1905		NO
Turbidez	NTU	.....	.....	28	61	61		
Alcalinidad	mg/l	.....	.....	12200	20200	20200		
Nitratos	mg/l	.....	.....	8,42	6,01	8		
Plomo	mg/l	Máx. 0.5	máx. 0.2	<0.20	<0.20	<0.20	SI (3M)	
Cromo	mg/l	0,5	0,5	<0.15	<0.15	<0.15		NO
Bario	mg/l	2	2	<0.45	<0.45	<0.45	SI	
Cadmio	mg/l	0,02	0,02	<0.01	<0.01	<0.01	SI	
Nitrógeno	mg/l	40	15	14,01	50,44	36,43		NO (2M)
Coliformes Totales	col/100ml	.....	.....	372,4	>2416.6	>2416.6		
Coliformes Fecales	col/100ml	.....	<sup>8</sup> Remocion> 99.9 %	372,4	>1316.2	>2116.24		NO
Manganeso total	mg/l	2		<.2	<.2	<.2	si	
Amonio	mg/l	.....	.....	<0.03	<0.03	<0.03		
Fenoles	mg/l	0,2	0,2	0,44	0,1	0,04	SI (2M)	NO
Aceites y grasas	mg/l	100	0,3	0,24	1,74	1,04	SI	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	col/100ml	250	100	1918	842	1115		NO

**Cuadro 5. Resultados de ensayo de laboratorio**

Fuente: Laboratorio de Ensayos EP- Petroecuador

#### 4.2.3. Interpretación en resultados de los parámetros más afectados.

Los análisis recibidos de las aguas residuales, fueron comparados con las Normas de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua, en la tabla 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce y descarga al sistema de alcantarillado público tabla 12.

- **Muestra tomada de la alcantarilla (Pozos), descarga directa al estero sin Nombre**

En el parámetro Demanda química de Oxígeno el resultado obtenido alcanza un valor de 1935 mg/l, recomendada por TULAS 500mg/l.

En el parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno el resultado obtenido alcanza un valor de 1918 mg/l, recomendada por TULAS 250mg/l.

En el parámetro de Nitrógeno el resultado obtenido alcanza un valor de 50.44mg/l, recomendada por TULAS 40mg/l.

#### 4.2.4. Análisis de las condiciones actuales de la red de alcantarillado y de la planta de tratamiento (Fotos).



Gráfico 16. Estado de Fosa Séptica

**Interpretación.**

**Universidad Técnica de Ambato**  
**Facultad de Ingeniería Civil**



**Caudal Sanitario de la Red Colectora (Evaluación).**  
**Nombre: Edi Recuenco**

**Fecha: 25 Julio del 2012**

**Hoja: 1 de 2**

RAMAL	Pozo	Logitud (m)	AP (Há)	Den. Pob. (hab/Há)	Pob. Act. (hab)	Dot. Act. (lt/hab/día)	Q <sub>md</sub> (lt/sg)	Caudal Instantaneo			Q <sub>infiltracion</sub>		Q <sub>e</sub> 10%	Q <sub>diseño</sub> Q <sub>ms</sub> +Q <sub>inf</sub> +Q <sub>e</sub>	Q <sub>diseño</sub> acumulado	Q <sub>diseño</sub> evaluado
								R	M	Q <sub>ms</sub>	I	Q <sub>inf</sub>				
CALLE C	P1	65,5	0,105	59	6,195	180	0,013	0,75	3,80	0,037	0,5	0,0525	0,0037	0,093	2,000	2,000
	P2	90,48	0,197	59	11,623	180	0,024	0,75	3,80	0,069	0,5	0,0985	0,007	0,174	2,174	2,174
	P3	99,27	0,234	59	13,806	180	0,029	0,75	3,80	0,082	0,5	0,1170	0,008	0,207	2,382	2,382
	P4															
CALLE B	P9	89,5	0,311	59	18,349	180	0,038	0,75	3,80	0,109	0,5	0,1555	0,011	0,275	2,000	2,000
	P8	90,35	0,391	59	23,069	180	0,048	0,75	3,80	0,137	0,5	0,1955	0,014	0,346	2,346	2,346
	P7	97,77	0,456	59	26,904	180	0,056	0,75	3,80	0,160	0,5	0,2280	0,016	0,404	2,750	2,750
	P6	70,54	0,319	59	18,821	180	0,039	0,75	3,80	0,112	0,5	0,1595	0,011	0,282	3,032	3,032
CALLE A	P5															
	P10	50,35	0,114	59	6,726	180	0,014	0,75	3,80	0,040	0,5	0,0570	0,004	0,101	2,131	2,131
	P11	89,61	0,387	59	22,833	180	0,048	0,75	3,80	0,136	0,5	0,1935	0,014	0,343	2,473	2,473
	P12	95,61	0,441	59	26,019	180	0,054	0,75	3,80	0,154	0,5	0,2205	0,015	0,390	2,864	2,864
MARCABELLI	P13															
	P15	89,7	0,379	59	22,361	180	0,047	0,75	3,80	0,133	0,5	0,1895	0,013	0,336	2,627	2,627
	P17	95,2	0,473	59	27,907	180	0,058	0,75	3,80	0,166	0,5	0,2365	0,017	0,419	2,985	2,985
	16														7,545	7,545

4,56 Qapor B.orellana



**Universidad Técnica de Ambato**  
**Facultad de Ingeniería Civil**



Caudal Sanitario de la red Colectora (Diseño)  
Nombre: Edi Recuenco

Fecha: 25 julio del 2012

Hoja: 1 de 2

RAMAL	Pozo	Logitud (m)	AP (Há)	Den. Pob. (hab/Há)	Pob. Fut. (hab)	Dot. Fut. (lt/hab/día)	Q <sub>md</sub> (lt/sg)	Caudal Instantaneo			Q. Infiltracion		Q <sub>e</sub> 10%	Q <sub>diseño</sub> Q <sub>ims</sub> +Q <sub>inf</sub> +Q <sub>e</sub>	Q <sub>diseño</sub> acumulado	Q <sub>diseño</sub> n=20años	
								R	M	Q <sub>ims</sub>	I	Q <sub>inf</sub>					
CALLE C	P1	65,5	0,105	96	10,06	200	0,023	0,75	3,80	0,07	0,5	0,0328	0,106	2,000	2,000	2,000	
	P2	90,48	0,197	96	18,88	200	0,044	0,75	3,80	0,12	0,5	0,0452	0,182	2,182	2,182	2,182	
	P3	99,27	0,234	96	22,42	200	0,052	0,75	3,80	0,15	0,5	0,0496	0,212	2,395	2,395	2,395	
	P4																
	P9																
	P8	89,5	0,311	96	29,80	200	0,069	0,75	3,80	0,20	0,5	0,0448	0,261	2,000	2,000	2,000	
	P7	90,35	0,391	96	37,46	200	0,087	0,75	3,80	0,25	0,5	0,0452	0,317	2,317	2,317	2,317	
	P6	97,77	0,456	96	43,69	200	0,101	0,75	3,80	0,29	0,5	0,0489	0,366	2,683	2,683	2,683	
	P5	70,54	0,319	96	30,57	200	0,071	0,75	3,80	0,20	0,5	0,0353	0,257	2,940	2,940	2,940	
CALLE A	P10																
	P11	50,35	0,114	96	10,92	200	0,025	0,75	3,80	0,07	0,5	0,0252	0,104	2,129	2,129	2,129	
	P12	89,61	0,387	96	37,08	200	0,086	0,75	3,80	0,24	0,5	0,0448	0,314	2,443	2,443	2,443	
	P13	95,61	0,441	96	42,26	200	0,098	0,75	3,80	0,28	0,5	0,0478	0,354	2,797	2,797	2,797	
	P15																
MARCABELLI	P17	89,7	0,379	96	36,31	200	0,084	0,75	3,80	0,24	0,5	0,0449	0,308	2,598	2,598	2,598	
	16	95,2	0,473	96	45,32	200	0,105	0,75	3,80	0,30	0,5	0,0476	0,376	2,925	2,925	2,925	
														7,48	7,48	7,48	

**Universidad Técnica de Ambato**  
**Facultad de Ingeniería Civil**



Caudal Sanitario de la red Colectora (Diseño)  
Nombre: Edi Recuenco

Fecha: 25 julio del 2012

Hoja: 2 de 2

Calle	Pozo	Logitud (m)	AP (Há)	Den. Pob. (hab/Há)	Pob. Fut. (hab)	Dot. Fut. (lt/hab/día)	Caudal Instantaneo		Q. Infiltracion		Qe 10%	Qdiseño Qins+Qinf+Qe	Qdiseño acumulado	Qdiseño	
							R	M	Qins	I					Qinf
CALLE F	P9	60	0,212	96	20,31	200	0,047	0,13	0,5	0,0300	0,0134011	0,177	2,00	2,000	
	P9"	46	0,152	96	14,56	200	0,034	0,10	0,5	0,0230	0,0096083	0,129	2,13	2,129	
CALLE E	P10														
	P2	87,05	0,351	96	33,63	200	0,078	0,22	0,5	0,0435	0,0221876	0,288	2,00	2,000	
	P8	91,61	0,385	96	36,89	200	0,085	0,24	0,5	0,0458	0,0243368	0,314	2,31	2,314	
	P11	90,3	0,344	96	32,96	200	0,076	0,22	0,5	0,0452	0,0217451	0,284	2,60	2,598	
	P15	88,08	0,374	96	35,84	200	0,083	0,24	0,5	0,0440	0,0236415	0,304	4,39	4,395	
CALLE D	P7	90,52	0,394	96	37,75	200	0,087	0,25	0,5	0,0453	0,0249057	0,319	4,71	4,714	
	P12	91,13	0,400	96	38,33	200	0,089	0,25	0,5	0,0456	0,025285	0,324	5,04	5,037	
	P17	7,799	0,070	96	6,71	200	0,016	0,04	0,5	0,0039	0,0044249	0,053	5,09	5,090	
	P18														
CALLE ZARUMILLA	P4	89,23	0,386	96	36,99	200	0,086	0,24	0,5	0,0446	0,0244	0,313	2,32	2,317	
	P6	90,57	0,396	96	37,94	200	0,088	0,25	0,5	0,0453	0,0250322	0,321	2,64	2,638	
	P13	50,5	0,256	96	24,53	200	0,057	0,16	0,5	0,0253	0,0161824	0,203	2,84	2,841	
	P14	39,74	0,092	96	8,79	200	0,020	0,06	0,5	0,0199	0,0057966	0,084	2,92	2,925	
	P16														
													<b>7,62</b>	<b>730,000</b>	<b>6,27</b>



**Universidad Técnica de Ambato**  
**Facultad de Ingeniería Civil**

**Diseño Hidráulico de la Red colectora (evaluación)**

**Nombre Edi Recuento**

**Fecha: 25 Julio del 2012**

**Hoja: 1 de 2**

Calle	Pozo	Logitud		Caudal Tramo (lt/seg)	Cotas		Cortes (m)	Diametro observado	Gradiente Hidráulica (m/m)	Tubería Llena		Tubería Parcialmente Llena		V <sub>pl</sub> m/seg	R(PLL)		Tension Tractiva		Vcritica		SERVACIO		
		(m)	(m)		Terreno msnm	Proyecto msnm				V(TLL)	Q(TLL)	q(PLL)	q(PLL)/Q(TLL)		v/V	m	Pascal	m/seg	COMP				
CALLE C	P1				305,414	303,21	2,204															VEL. MIN	
		65,5		2,000				200	6,260	0,98	30,70	2,000	0,06515036	0,5580	0,5447	0,021	1,280	2,713			ok		
	P2				304,838	302,8	2,038																
		90,48		2,174				200	3,316	0,71	22,34	2,174	0,097323059	0,6380	0,453	0,025	0,829	3,000				ok	
CALLE B	P3A				304,31	302,5	1,81																
		99,27		2,382				200	2,518	0,62	19,47	2,382	0,122310252	0,6770	0,4192	0,028	0,688	3,136				sedimentacion	
	P4A				305,05	302,75	2,3																
		89,5		2,000				200	4,961	0,87	27,33	2,000	0,07318265	0,5780	0,5023	0,022	1,069	2,786				ok	
CALLE A	P8				304,296	302,996	1,3																
		90,35		2,346				200	6,375	0,99	30,98	2,346	0,07573041	0,5830	0,5743	0,022	1,392	2,804				ok	
	P7A				304,086	302,42	1,666																
		97,77		2,750				200	5,421	0,91	28,57	2,750	0,09625819	0,6350	0,5768	0,025	1,345	2,989				ok	
CALLE A	P6				303,644	301,89	1,754																
		70,54		3,032				200	3,020	0,68	21,32	3,032	0,142219695	0,7040	0,4773	0,030	0,875	3,230				ok	
	P5				303,603	302,103	1,5																
		50,35		2,131				200	3,158	0,69	21,80	2,131	0,097718085	0,6380	0,4424	0,025	0,789	3,000				sedimentacion	
MARCABELLI	P10				303,198	299,961	3,237																
		89,61		2,473				200	2,756	0,65	20,37	2,473	0,12141263	0,6760	0,4379	0,028	0,751	3,133				sedimentacion	
	P11				302,946	299,802	3,144																
		95,61		2,864				200	6,056	0,96	30,19	2,864	0,094842471	0,6300	0,6049	0,025	1,485	2,972				ok	
MARCABELLI	P12				302,27	299,555	2,715																
		89,7		2,627				200	6,165	0,97	30,47	2,627	0,086218454	0,6100	0,5909	0,024	1,441	2,900				ok	
	P13				300,633	299,421	1,212																
		95,2		7,545				200	2,206	0,58	18,22	7,545	0,414051745	0,9574	0,5548	0,047	1,014	4,067				ok	
MARCABELLI	P15				299,836	298,429	1,407																
		89,7		2,627				200	6,165	0,97	30,47	2,627	0,086218454	0,6100	0,5909	0,024	1,441	2,900				ok	
MARCABELLI	P17				299,283	297,96	1,323																
		95,2		7,545				200	2,206	0,58	18,22	7,545	0,414051745	0,9574	0,5548	0,047	1,014	4,067				ok	
MARCABELLI	16				299,283	298,17	1,113																
		95,2		7,545				200	2,206	0,58	18,22	7,545	0,414051745	0,9574	0,5548	0,047	1,014	4,067				ok	



**Universidad Técnica de Ambato**  
**Facultad de Ingeniería Civil**

**Diseño Hidráulico de la Red colectora (evaluación)**  
**Nombre Edif Recuento**

**Fecha:** 25 Julio del 2012

**Hoja:** 2 de 2

Calle	Pozo	Logitud (m)	Caudal Tramo		Cotas		Cortes (m)	Diametro observado	Gradiente Hidráulica (m/m)	Tubería Llena		Tubería Parcialmente Llena			V <sub>pl</sub> m/seg	R(PLL) m	Tension Tractiva Pascal	Verifica m/seg	RESERVAZIONE COMP
			Terreno msnm	Proyecto msnm	V(TLL)	Q(TLL)				q(PLL)	q(PLL) / Q(TLL)	v/V							
CALLE F	P9			305,733	302,62	3,113	200	7,000	1,03	32,46	2,000	0,061608279	0,5480	0,5657	0,020	1,393	2,676	ok	
	P9"	60	2,000	303,789	302,2	1,589													
	P10	46	2,131	303,198	301,45	1,748	200	16,304	1,58	49,54	2,131	0,043005307	0,5030	0,7925	0,018	2,853	2,510	ok	
CALLE E	P2			304,838	302,838	2													
	P8	87,05	2,000	304,296	302,296	2	200	6,226	0,97	30,62	2,000	0,065324011	0,5580	0,5433	0,021	1,273	2,713	ok	
	P11	91,61	2,331	302,946	299,802	3,144	200	27,224	2,04	64,02	2,331	0,036409727	0,4700	0,9568	0,016	4,303	2,385	ok	
CALLE D	P15			299,836	298,429	1,407	200	15,205	1,52	47,84	2,627	0,054900359	0,5300	0,8063	0,019	2,878	2,610	ok	
	P3A	88,08	2,000	304,280	302,42	1,86													
	P7A	90,52	2,339	304,086	302,125	1,961	200	3,349	0,71	22,46	2,000	0,089066778	0,6180	0,4413	0,024	0,798	2,929	sedimentac	
CALLE ZARUMILLA	P12	91,13	2,683	302,270	299,555	2,715	200	28,392	2,08	65,38	2,339	0,035771654	0,4650	0,9667	0,016	4,416	2,366	ok	
	P17	7,799	2,743	299,283	297,96	1,323	200	17,502	1,63	51,33	2,683	0,05225872	0,5250	0,8570	0,019	3,266	2,592	ok	
	P18	89,23	2,346	305,050	303,85	1,2	200	2,949	0,67	21,07	2,743	0,130166275	0,6900	0,4623	0,029	0,829	3,181	ok	
CALLE ZARUMILLA	P4	90,57	2,687	303,644	301,634	2,01	200	24,835	1,94	61,15	2,346	0,038369668	0,4800	0,9333	0,017	4,051	2,423	ok	
	P6	50,5	2,907	300,633	299,523	1,11	200	23,308	1,88	59,24	2,687	0,045353203	0,5080	0,9569	0,018	4,139	2,529	ok	
	P13	39,74	2,985	300,000	298,554	1,446	200	19,188	1,71	53,75	2,907	0,054080005	0,5300	0,9058	0,019	3,631	2,610	ok	
CALLE ZARUMILLA	P14	39,74	2,985	300,000	298,554	1,446	200	8,908	1,16	36,62	2,985	0,081524217	0,5980	0,6964	0,023	2,021	2,858	ok	
	P16			299,283	298,2	1,083	200												



**Universidad Técnica de Ambato**  
**Facultad de Ingeniería Civil**

**Diseño Hidráulico de la Red colectora (diseño)**  
**Nombre: Edi Recuenco**

**Fecha: 25 Julio del 2012**

**Hoja: 1 de 2**

Calle	Pozo	Logitud (m)	Caudal Tramo (lt/seg)	Cotas		Cortes (m)	Diametro observado	Gradiente Hidráulica (m/m)	Tuberia Llena		Tuberia Parcialmente Llena		Y <sub>pl</sub> m/seg	R(PLL) m	Tension Tractiva Pascal	Vcritica m/seg	RESERVACIONE	
				Terreno msnm	Proyecto msnm				V(TLL)	Q(TLL)	q(PLL)	q(PLL) / Q(TLL)						v/V
CALLE C	P1	65,5	2,000	305,414	303,21	2,204	200	6,260	0,98	30,70	2,000	0,06515036	0,5580	0,021	1,280	2,713	VEL MIN ok	
	P2	90,48	2,182	304,838	302,8	2,038	200	3,868	0,77	24,13	2,182	0,090427227	0,6200	0,024	1,020	2,936	ok	
	P3A			304,276	302,45	1,826												
	P3N																	
CALLE B	P4N	95,86	2,395	304,29	302,45	1,840	200	3,130	0,69	21,71	2,395	0,110317121	0,6600	0,027	1,001	3,077	ok	
	P9	89,5	2,000	305,02	302,75	2,27	200	4,961	0,87	27,33	2,000	0,07318265	0,5780	0,022	1,069	2,786	ok	
	P8	90,35	2,317	304,296	302,996	1,3	200	6,375	0,99	30,98	2,317	0,07479055	0,5800	0,022	1,381	2,793	ok	
	P7	97,77	2,683	304,086	302,42	1,666	200	6,341	0,98	30,90	2,683	0,086833544	0,6100	0,024	1,482	2,900	ok	
CALLE A	P6	70,54	2,940	303,644	301,8	1,844	200	4,295	0,81	25,43	2,940	0,115615403	0,6700	0,027	1,155	3,112	ok	
	P5	50,35	2,129	303,603	302,103	1,5	200	3,396	0,72	22,61	2,129	0,094139628	0,6300	0,025	1,028	2,972	ok	
	P10	89,61	2,443	303,198	299,961	3,237	200	3,236	0,70	22,07	2,443	0,110659391	0,6600	0,027	1,020	3,077	ok	
	P11	95,61	2,864	302,946	299,79	3,156	200	6,056	0,96	30,19	2,797	0,092633763	0,6250	0,025	1,468	2,954	ok	
MARCABELLI	P13			300,633	299,421	1,212												
	P15	89,7	2,598	299,836	298,429	1,407	200	6,165	0,97	30,47	2,598	0,085272082	0,6080	0,024	1,434	2,893	ok	
	P17	95,2	7,485	299,283	297,96	1,323	200	2,206	0,58	18,22	7,485	0,41070912	0,9550	0,047	1,010	4,060	ok	
	I6			299,283	298,17	1,113												

**Universidad Técnica de Ambato**  
**Facultad de Ingeniería Civil**



Diseño Hidráulico de la Red colectora (diseño)  
Nombre: Edi Recuenco

Fecha: 25 Julio del 2012

Hoja: 2 de 2

Calle	Pozo	Logitud (m)	Caudal Tramo (lt/seg)	Cotas		Cortes (m)	Diametro observado	Gradiente Hidráulica (m/m)	Tubería Llena		Tubería Parcialmente Llena		Y <sub>pl</sub> m/seg	R(PLL) m	Tension Tractiva Pascal	V <sub>critica</sub> m/seg	RESERVAZIONE COMP
				Terreno msnm	Proyecto msnm				V(TLL)	Q(TLL)	q(PLL)	q(PLL) / Q(TLL)					
CALLE F	P9			305,733	302,62	3,113											
		60	2,000				200	7,000	1,03	32,46	2,000	0,061608279	0,5480	0,020	1,393	2,67643	ok
CALLE E	P9"			303,789	302,2	1,589											
		46	2,131				200	16,304	1,58	49,54	2,129	0,042965422	0,5000	0,018	2,827	2,49861	ok
CALLE D	P10			303,198	301,45	1,748											
				304,838	302,838	2,00											
CALLE D	P2			304,296	302,296	2,00											
		87,05	2,000				200	6,226	0,97	30,62	2,000	0,065324011	0,5580	0,021	1,273	2,71298	ok
CALLE D	P8			302,946	299,802	3,144											
		91,61	2,331				200	27,224	2,04	64,02	2,314	0,036137051	0,4700	0,016	4,303	2,38531	ok
CALLE D	P11			299,836	298,429	1,407											
		90,3	2,627				200	15,205	1,52	47,84	2,598	0,054297748	0,5300	0,019	2,878	2,61022	ok
CALLE D	P15			304,280	302,44	1,84											
		84,13	2,000				200	3,685	0,75	23,55	4,395	0,186581529	0,7660	0,034	1,212	3,44066	ok
CALLE D	P7N			304,083	302,13	1,953											
		90,52	2,339				200	28,447	2,08	65,44	4,714	0,072029742	0,5750	0,022	6,084	2,77474	ok
CALLE D	P12			302,270	299,555	2,715											
		91,13	2,683				200	17,502	1,63	51,33	5,037	0,098134684	0,6400	0,026	4,396	3,00681	ok
CALLE D	P17			299,283	297,96	1,323											
		7,799	2,743				200	2,949	0,67	21,07	5,090	0,241566498	0,8256	0,038	1,085	3,63955	ok
CALLE ZARUMILLA	P18			299,267	297,937	1,33											
				305,050	303	2,05											
CALLE ZARUMILLA	P4			303,644	301,634	2,01											
		89,23	2,346				200	15,309	1,53	48,01	2,317	0,048264075	0,5150	0,018	2,775	2,55462	ok
CALLE ZARUMILLA	P6			300,633	298,9	1,733											
		90,57	2,687				200	30,187	2,14	67,41	2,638	0,039126852	0,4850	0,017	5,001	2,44218	ok
CALLE ZARUMILLA	P13			300,000	298,554	1,446											
		50,5	2,907				200	6,851	1,02	32,12	2,841	0,088456329	0,6150	0,024	1,621	2,91828	ok
CALLE ZARUMILLA	P14			299,283	298,2	1,083											
		39,74	2,985				200	8,908	1,16	36,62	2,925	0,079860838	0,5930	0,023	1,995	2,83963	ok

### 6.7.7.1. Explicación de la hoja de cálculo.

A continuación la explicación de la hoja de cálculo.

**i. Identificación tramo (Calle).**

Calle C

**ii. Numero de Pozo.**

P1 – P2

**iii. Longitud.**

65.50 m

**iv. Área de Aporte (Parcial).**

Área parcial: área de aporte sanitario del tramo (0.105 Ha)

**v. Densidad Poblacional Futura.**

$$DPF = \frac{730hab}{7.62Ha} \quad DPF = 95.80 [hab/Ha]$$

**vi. Población Futura.**

$$Pob \text{ fut.} = AP * DPF$$

$$Pob \text{ fut.} = 0.105 \text{ há} * 96hab/há$$

$$Pob \text{ fut.} = 10.06 \text{ hab}$$

**vii. Dotación Futura.**

$$\text{Dotación Actual} = 180 [\text{lt/háb/día}]$$

$$\text{Dotación Futura} = \text{Dotación Actual} + 1 [\text{lt/háb/día}] * n$$

$$\text{Dotación Futura} = 180[\text{lt/háb/día} + 1 [\text{lt/háb/día}] * 20$$

**viii. Caudal Medio Domestico Sanitario (Parcial).**

$$Q_{m\text{ds}} = (\text{Dotación Futura} * \text{Densidad Poblacional Futura}) / 86400 \quad 1$$
$$(200 * 10.06) / 86400 = 0.023 \text{ [lt/seg].}$$

**ix. Coeficiente de Retorno de Aguas Servidas Domesticas**

R = 0.7-0.8                      Nivel de complejidad del Sistema Bajo y Medio

R = 0.75 (asumido)

**x. Coeficiente de Mayoración [M].**

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{Pob}{1000}}}$$

Condición

Factor M:       $2 < M < 3.80 \text{ [lt/seg]}$                        $M = 3.80 \text{ [lt/seg]}$

**xi. Caudal de diseño Qi (as).**

Coeficiente de Mayoración [M]\*Coeficiente de retorno\*Caudal Medio Domestico Sanitario (Acumulada).

$$3.80 * .75 * 0.023 = 0.07 \text{ [lt/seg].}$$

**xii. Caudal de Infiltración (Parcial).**

Se consideró: Q. infiltración = 0.50 [lt/seg/km] de los parámetros establecidos en las Normas Bolivianas.

$$Q. \text{ infiltración} = 0.50 * 65.5 / 1000 = 0.033 \text{ [lt/seg]}$$

Varía de acuerdo a la longitud en cada tramo.

**xiii. Caudal por conexiones erradas Qe (Parcial).**

Según INEN :  $Q_e = [10\% * Q_{ins}]$ .

$$Q_e \text{ (Parcial)} = (.10 * .07) = 0.007 \text{ [lt/seg].}$$

**xiv. Caudal Total.**

Es la suma de los caudales:

Caudal de Diseño Qi(As) + Caudal Infiltración + Caudal por conexiones erradas.

$$\text{Caudal Total} = 0.07 + 0.033 + 0.007 = 0.11$$

**xv. Caudal de Diseño.**

En este caudal se realiza una condición indicando del valor calculado de la tabla el caudal total y del caudal de aforamiento, se condiciona a partir de un valor de caudal mínimo asumido será 2.00 [lt/seg]. En este caso la condición es:

Caudal Total < Caudal mínimo de descarga, ponga al Caudal mínimo de descarga, mientras que el Caudal Total > Caudal mínimo de descarga, ponga al Caudal Total. Esto servirá para entrar al diseño de la Planta de Tratamiento.

**xvi. Cota Terreno.**

Valor obtenido por la topografía realizada.

$$\text{Cotas Terreno: Pz1} = 305.414\text{msnm} \quad \text{Pz2} = 304.838$$

**xvii. Cota Proyecto**

Valor obtenido por las alturas que tiene cada pozo.

$$\text{Cota Terreno: Pz1} = 305.414 - 3.204 = 302.21 \text{ msnm}$$

$$\text{Pz2} = 304.838 - 2.978 = 301.86 \text{ msnm.}$$

**xviii. Cortes.**

$$\text{Pz1} = 3.024\text{m};$$

$$\text{Pz2} = 301.86\text{m}$$

**xix. Diámetro.**

Valor obtenido de la inspección de campo realizada, el diámetro es de 200[mm].

**xx. Pendiente.**

Se la obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Diferencia de: } (302.21 - 301.86 / 65.5) * 1000 = 5.34$$

**xxi. Tubería (Llena).**

Velocidad a Tubo: se realiza con la fórmula de Manning. En este caso:

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

Dónde:

n coeficiente de rugosidad para PVC

$$n=0.011 \quad R: (D/4)^{2/3} \quad S = \text{Pendiente (m/m)} \quad D = 0.200(\text{m})$$

$$V = \frac{1}{0.011} * \left(\frac{0.200}{4}\right)^{2/3} * \left(\frac{5.34}{1000}\right)^{1/2}$$

$$V = 0.90 \left[\frac{\text{m}}{\text{seg}}\right].$$

**xxii. Caudal a tubería llena.**

Para el cálculo del caudal a tubo lleno utilizaremos la expresión de Manning.

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

Dónde:

n coeficiente de rugosidad para PVC

D = 0.200(m)      S = Pendiente (m/m)

$$QTll = \frac{0.312}{0.011} * (0.200)^{8/3} * \left(\frac{5.34}{1000}\right)^{1/2} * 1000$$

$$QTll = 28.36 \text{ [lt/seg]}.$$

**xxiii. Tubería parcialmente llena.**

Caudal parcialmente lleno:

Q(Pll) = Caudal mínimo = 2.0 [lt/seg].

**xxiv. Relación Q(Pll)/Q(Tll).**

En esta relación es:

$$Q(Pll)/Q(Tll) = (2.0/28.36) = 0.0705$$

**xxv. v / V Relaciones fundamentales.**

Para la Relación Q(Pll)/Q(Tll) se obtiene a partir de la Tabla 6.7.8.1. de las relaciones fundamentales.

Busca en la tabla q / Q = 0.0705 pone en v/V = 0.615

**xxvi. (v) Velocidad parcialmente llena.**

Se obtiene de la a partir:

$$V (TII) * v / V$$

$$0.90 * 0.570 = 0.5141$$

**xxvii. Radio hidráulico.**

Se lo obtiene de la ecuación Ec. II.18

Despejando R queda de la siguiente manera:

$$R = \left( \frac{v * n}{s^{1/2}} \right)^{3/2} \quad R = \left( \frac{0.5141 * 0.011}{\left( \frac{5.344}{1000} \right)^{1/2}} \right)^{3/2} = 0.022 \text{ m}$$

**xxviii. Tensión tractiva.**

En esta función se utilizará la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\tau}{\rho * g * R} \quad \text{Ecuación 6.24}$$

$$\tau = S * \rho * g * R \quad \tau = \frac{5.344}{1000} * 1000 * 9.81 * 0.022 = 1.128$$

Dónde: S = Pendiente (m/m);  $\rho$  = densidad del agua (1000 kg/m<sup>3</sup>);

g = gravedad (9.81m/s<sup>2</sup>); R = radio hidráulico (m);  $\tau$  = tensión de arrastre =

(Pa).

$$\tau = \frac{5.344}{1000} * 1000 * 9.81 * 0.026 = 1.128$$

**xxix. Velocidad Crítica.**

Se lo obtiene a partir de la siguiente ecuación.

$$V_c = 6 * (g * R)^{1/2}$$

Dónde: V<sub>c</sub> = Velocidad Crítica (m/s); g = gravedad (9.81m/s<sup>2</sup>); R = radio hidráulico (m).

$$V_c = 6 * (9.81 * 0.022)^{1/2} = 2.756 \text{ m/s.}$$

### 6.7.8. Planta de Tratamiento.

- **Tratamiento Preliminar**

Rejilla

- **Tratamiento primario**

Sedimentador

- **Tratamiento Secundario**

Filtro Ascendente

- Caracterización de las aguas residuales

Resumen del análisis de las aguas residuales (Valores Críticos)

De los resultados obtenidos del análisis de las aguas residuales como se indica en el Cuadro 6, y la observación en sitio se requiere de un nuevo sistema de tratamiento y de un previo mantenimiento a la planta de tratamiento existente que actualmente no cumple con la función de tratar las aguas residuales, y que algunos parámetros están fuera del rango como lo establece las Normas TULAS.

Caudal de Diseño en el dimensionamiento de la Planta de Tratamiento.

Se empleará caudal máximo de aguas servidas, para el cálculo se desarrollará por la siguiente ecuación o fórmula:

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{Pf * Df * F1 * F2}{86400} \quad \text{Ecuación 6.25}$$

Dónde:

*Pf*= Población futura

*Df*= Dotación futura de agua potable (Lts/hab/día)

*F1* = factor de afectación a aguas servidas= 0,8= 80%

*F2*= Factor de mayoración que puede ir del 1.2 a 1.5 para el presente estudio se asume 1.50.

$Q_{\text{Diseño}}$ = Caudal de diseño (Its/seg)

Aplicando la ecuación tenemos:

Usaremos la población que aporta de los barrios Orellana y San Valentín

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{730 * 200 * 0.80 * 1.5}{86400}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 2.0277 \text{ lts/seg}$$

- Tasa de acumulación  $K$

Intervalo entre limpieza del tanque séptico (años)	Valores de $K$ en días		
	$t \leq 10$ °C	$10 < t \leq 20$ °C	$T > 20$ °C
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

Se deberá considerar los siguientes parámetros para el cálculo del tanque de ingreso:

- “Carga superficial recomendada (carga hidráulica) es de 4.00 lt/ (m<sup>2</sup>\*seg). Según Normas INEN”<sup>5</sup>.
- El área se determina para el caudal de diseño.
- Para tanques de ingreso circulares, la relación diámetro/profundidad es  $\leq 2.5$  veces Según Normas INEN.
- “Se debe proveer una permanencia de 4 minutos. En unidades de tamaño mediano de (10.00 lt/seg – 20.00 lt/seg)”<sup>5</sup>. Según Normas INEN

### Datos de Diseño

Población a servir = 730 habitantes.

Horizonte del Proyecto = año 2032

Caudal de diseño = 2.0277 [lt/seg].

### 6.7.8.1. Rejillas

#### Datos:

Ancho total de la rejilla:	b=0.20m	
Ancho libre entre barrotes	e=30mm	Norma INEN 25-50mm
Diámetro de barrote	f=12mm	
Numero de barrotes	N=?	

#### Numero de Barrotes:

$$N = \frac{(b + \phi)}{(e + \phi)}$$

Ecuación 6.26

$$N=5.05$$

**N=5 barrotes**

#### Espaciamiento

$$e = \left| \frac{(b + \phi)}{N} \right| - \phi$$

Ecuación 6.27

$$e=0.0304 \quad \text{Espaciamiento Real}$$

#### Perdida de Carga de la Rejilla

An= (Ancho rejilla-#Barrotes\*Φ de barrotes)\*altura sugerida

Dónde:

An=Área Libre de las Rejillas

Ag= Área total de la Rejilla

Altura sugerida= 0.16m

Ag=b\*altura sugerida

$$Ag= 0.032\text{m}^2$$

$$An=0.0224 \text{ m}^2$$

**m**= (1/0.7) Coeficiente empírico que incluye perdidas por turbulencia y formación de remolinos.

$$m= 1.43$$

$$k = m - 0.40 \left( \frac{An}{Ag} \right) - \left( \frac{An}{Ag} \right)$$

Ecuación 6.27

$$k=0.45$$

V= Velocidad de flujo a través del espacio entre las barras de la reja

V= 0.45 m/s (Velocidad comúnmente utilizada para el diseño de rejas manuales; según IEOS).

g=Aceleración de la gravedad (9.81m/s<sup>2</sup>)

h=Perdida de carga (m)

V=Velocidad de aproximación de fluido hacia la reja

$$h = \frac{(k * V^2)}{(2 * g)}$$

**Ecuación 6.28**

$$h = 0.0046m$$

### 6.7.8.2. Diseño del Sedimentador

#### a) Cálculo de la carga superficial del sedimentador.

Dimensiones del sedimentador:

Diámetro (m) 5,38 m  
 profundidad = 2,20 m

Carga superficial (m) = Q / A horiz = 3,85 m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup>.día

==> funciona como sedimentador de carga baja (< a 20 m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup>. día)

#### b) Velocidad horizontal y tiempo de detención.

vh = Q / A vert = 0,17 mm / seg

==> se requiere de 1.8 mm/seg para sedimentar una partícula de 0.05 mm

tr = Vol / Q = 49.321,9 seg = 13,70 horas = 0,57 días

==> no permite la digestión de los lodos

#### c) Condiciones de forma.

1	PROFUNDIDAD > 1.10 m	CHEQUEO OK!!
2	DIÁMETRO > 1.10m	OK!!
3	DIÁMETRO/PROFUNDIDAD < 2.5 veces	OK!!

### 6.7.8.3. Diseño del Filtro Anaerobio

$$V = 16 Q T \quad y \quad S = \frac{V}{h_{FILTR}}$$

**Formula:**

V:	Volumen necesario para el filtro		
Q:	Caudal de diseño (QMD sanit+Q infiltr) =	2,03	litros / seg
		175.219	litros / día

T :	Periodo de Detención =		<b>0,35</b>	<b>días</b>
S :	Área requerida para el filtro			
h filtro:	Profundidad del filtro =		<b>2,10</b>	<b>m</b>
	==>	<b>V =</b>	<b>98.123</b>	<b>litros = 98,12 m3</b>
	==>	<b>S =</b>	<b>46,73</b>	<b>m2</b>
	==>	<b>Se adopta 2 filtros de 50 m3 c/u</b>		

Área disponible c/u (m2) =	<b>22.73</b>	Área Total Requerida (m2)=	<b>23,36</b>	Chequeo: <b>=&gt; OK!!</b>
Vol disponible c/u (m3) =	<b>50,47</b>	Vol Total Requerido c/u (m3)	<b>49,06</b>	<b>=&gt; OK!!</b>
Altura del lecho de piedra (m) =	<b>1,20</b>	Rango diámetro piedras (cm) =	<b>2.5 a 7.5</b>	

- **Chequeo del Tiempo de Retención.**

$$Tr = \frac{V_{filtro} m^3}{Q_{as} (m^3/dia)} \quad \text{Ecuación 6.30}$$

$$Tr = \frac{50.47m^3}{87.696m^3/dia}$$

$$Tr = 0.5248 \text{ dias} = 12.59 \text{ horas}$$

Por lo tanto. El tiempo de retención calculado es mucho mayor que el tiempo asumido, por lo que el filtro puede funcionar para las 12.59 horas del día.

- **Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica.**

$$TAH = \frac{V_{filtro} (m^3/día)}{A. filtro(m^2)} \quad \text{Ecuación 6.31}$$

$$TAH = \frac{50.47 (m^3/día)}{22.73(m^2)} = 2.22/dia * m^2$$

Por lo tanto. La Tasa de Aplicación Hidráulica se encuentra dentro del rango definido por las Normas de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares.

#### **6.7.9. Manual de Operación y Mantenimiento de la Red de Alcantarillado Existente.**

- **Antecedentes:**

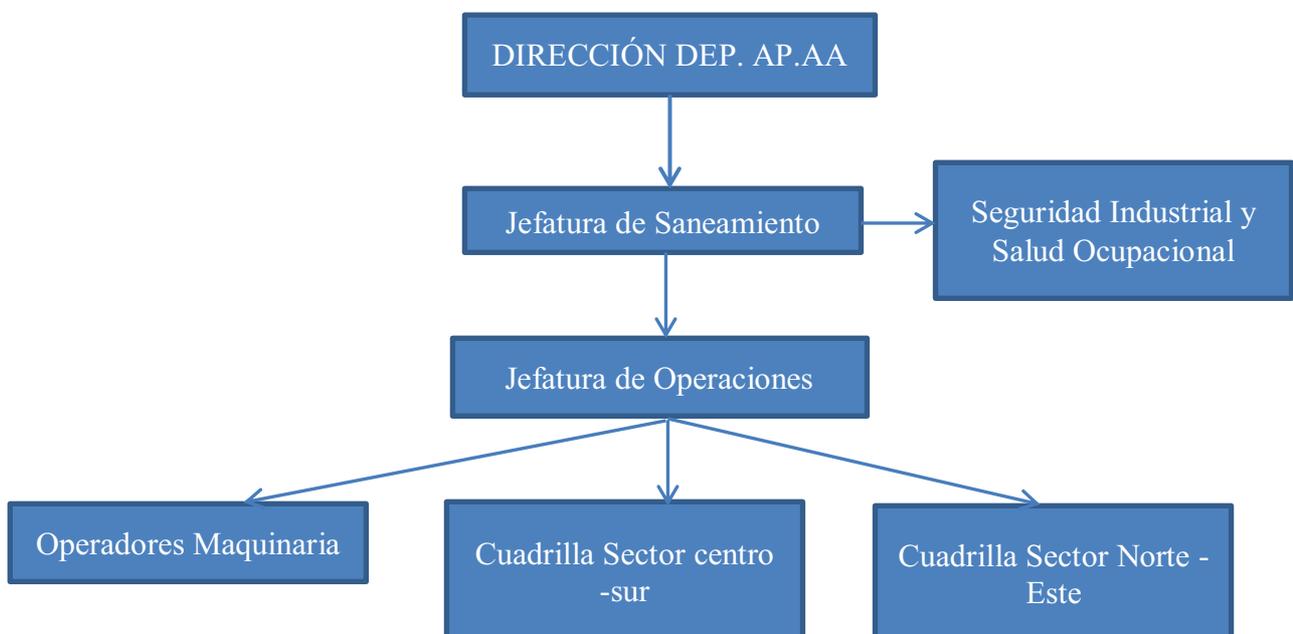
Los resultados de la evaluación del funcionamiento actual realizada a la red sanitaria muestran que la red es funcional y cumple con los parámetros mínimos de diseño.

los casos se encuentra sedimentado y con presencia de solido que no corresponde a desechos de aguas servidas, tales como palos, piedras, viseras de animales etc.

- **Objetivo:**

El objetivo es definir en forma clara y concisa las actividades principales a llevarse a cabo por el personal encargado de operar y mantener el Sistema de Alcantarillado sanitario en el cantón Lago Agrio, en este caso los encargados son el Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del GMLA.

- **Organigrama Personal de Operación y Mantenimiento**



**Cuadro 25: Organigrama**  
Fuente: Gobierno Municipal de Lago Agrio

### 6.7.9.1 Operación y Mantenimiento de la Red Colectora Sanitaria

#### Definiciones

Es el conjunto de acciones que se efectúan con determinada oportunidad y frecuencia, que se ejecutan en forma permanente y sistemática en las instalaciones y obras, para mantenerlos en adecuado estado de funcionamiento.

#### Responsabilidades

Estas acciones las realizan los operadores siguiendo los instructivos de operación, aplicando los conocimientos adquiridos durante el adiestramiento y dando cumplimiento a las recomendaciones de este manual.

Una responsabilidad importante de los operadores es verificar que no existan obstrucciones, roturas, filtraciones; agua estancada, maleza que impida el adecuado funcionamiento de la red de alcantarillado de las aguas servidas, que pueden producir contaminación o afectar el ambiente.

Las novedades que el Operador encuentren en relación con el funcionamiento normal del sistema, comunicara al personal técnico encargado.

La operación y mantenimiento de las redes colectoras corresponde prácticamente a labores de inspección de las redes, y evitar que se produzcan obstrucciones en las tuberías, para lo cual se recomienda las siguientes acciones:

FRECUENCIA	RESPONSABLE EJECUTABLE	ACTIVIDADES
Diaria	Operador	Inspeccionar la red de alcantarillado y verificar si no existen circunstancias anormales. Se pondrá especial énfasis en los tramos de baja pendiente y cabeceras de tuberías
Trimestral	Operador	Efectuar una limpieza de la red de los tramos de pendientes bajas, con el apoyo de la Municipalidad utilizando el vehículo hidrosuccionador, dejando correr agua por un

		lapso de 10 a 20 minutos, dependiendo de la cantidad de sedimentos que se vean salir
Anual	Operador	Efectuar una limpieza en toda la red, con apoyo de la Municipalidad utilizando correr agua por un lapso de 10 a 20 minutos, dependiendo de la cantidad de sedimentos que se vean salir. Al final hay que verificar que no se encuentren depósitos.
		Adicionalmente se tiene que comprobar que no existan taponamiento o asentamientos, y lo que se encuentre en condiciones inadecuadas hay que proceder a reparar.
Cada 3 años	Jefe servicios	Realizar el mantenimiento anual y en todos los tramos que se requiera ejecutar reparaciones, se procederá, y se incluirá una reparación de los sitios deteriorados.

- Materiales Requeridos

Equipo hidrosuccionador con sus respectivas herramientas como vallas, agua, cemento, tubería, accesorios, pico, pala, machete.

**6.7.9.2. Operación y Mantenimiento de los Pozos de Revisión**

Definición

La operación y mantenimiento corresponde a labores de inspección de los pozos, y evitar que se produzcan obstrucciones en las tuberías, para lo cual se recomiendan las siguientes acciones:

FRECUENCIA	RESPONSABLES EJECUTABLE	ACTIVIDADES
Diarias	Operador	Inspeccionar las tapas de los pozos, comprobar que no existan roturas y prestar atención a quejas de usuarios
Trimestral	Operador	Efectuar una limpieza de los pozos y verificar que no existan depósitos, con apoyo de la municipalidad utilizando el vehículo hidrosuccinador para extraer lodo u otros materiales sedimentados.
Anual	Operador	Efectuar una limpieza general de los pozos. Adicionalmente a los que se encuentre en condiciones inadecuadas hay que proceder a reparar.
Cada 3 años	Jefe servicios	Realizar el mantenimiento anual de todos los pozos que se requieran ejecutar reparaciones, ser procederá.

#### Materialles Requeridos

Equipos hidrosuccinador con sus respectivas herramientas como varillas, agua, cemento, tuberías accesorios, pico, pala, machete.

#### **6.7.9.3. Operación y Mantenimiento de las Conexiones Domiciliarias**

Definición:

Conexiones domiciliarias corresponden a los tramos de tuberías instalados desde cada predio a la red de recolección de aguas servidas.

Responsabilidades

La operación y mantenimiento de las conexiones domiciliarias de un sistema de alcantarillado sanitario corresponde prácticamente a labores de inspección, y evitar

que se produzcan obstrucciones en las tuberías, para lo cual se recomiendan las siguientes acciones:

FRECUENCIA	RESPONSABLE EJECUTABLE	ACTIVIDADES
Anual	Operador	Efectuar una revisión de las conexiones domiciliarias, sobre todo limpieza en las cajas de revisión, y por muestreo se revisaran las instalaciones internas de las viviendas, con el fin de verificar que no existan infiltraciones y fugas dentro de la vivienda.

- Materiales Requeridos

Herramienta menor

#### **6.7.9.4. Operación y Mantenimiento de las Unidades de Tratamiento**

##### **Objetivo**

El objetivo de este informe es presentar las condiciones mínimas necesarias de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento del Sistema de Alcantarillado sanitario del Barrio San Valentín.

##### **Descripción del tratamiento**

El sistema de tratamiento propuesto en este caso está compuesto de fosa séptica, filtro anaerobio de grava y coloración con solución de hipoclorito de sodio, que alcanza eficiencias de orden en 80 a 90% de reducción de carga orgánica y 99% de reducción de coliformes fecales.

Este sistema de tratamiento fue adoptado considerando que su operación y mantenimiento es bastante sencillo y adecuado a los caudales en producidos en la parroquia.

### **Descripción del Proceso**

Filtro Anaerobio de Lecho de Piedra

El filtro anaerobio de lecho de piedra es una unidad de tratamiento biológico del efluente de fosa séptica, de flujo ascendente, cuyo lecho es mantenido sumergido

En el lecho filtrante se desarrolla colonias de microorganismo que hacen la descomposición de la materia orgánica, en condiciones anaeróbicas.

La eficiencia esperada del proceso, conjuntamente con la fosa séptica, es de remoción de 80% a 90% de sólidos suspendidos y DBO, y remoción nula de coliformes.

### **Desinfección**

Teniendo en cuenta que las unidades anteriores tienen eficiencia nula en relación a la remoción de coliformes, es necesario de desinfección parcial de los efluentes antes de la disposición final en los recursos de agua.

El proceso propuesto es de desinfección a través de aplicación hipoclorito de sodio, que es un desinfectante poderoso y de fácil manejo.

Fueron previstos en el proyecto tanques de contactos con capacidad suficiente para permitir contacto de aproximadamente 30 minutos.

### **Operación**

Filtro anaerobio de lecho de piedra

Se recomiendan las siguientes labores de operación:

Control semanal de la eficiencia del proceso en términos de sólidos suspendidos y DBO. Serán tomadas muestras en la salida de los filtros (la muestra de la entrada es la misma de la salida de las fosas). Los análisis podrán ser efectuados en el laboratorio de EP- Petroecuador de la ciudad de Nueva Loja.

Verificación semanal es en cuanto a obstrucciones de los filtros o de la tubería de salida.

No se espera la obstrucción del lecho o de la tubería de descarga, sin embargo, de ocurrir, la limpieza deberá ser efectuada a través de la inyección de agua a presión en el sentido ascendente con remoción del material con camión tipo limpia-fosa.

#### 6.7.9.5. Presupuesto.

<b>PLAN/ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT. (USD)\$</b>	<b>COSTO TOTAL (USD)\$</b>
Mantenimiento de Red Colectora	2.00	425.00	850.00
Mantenimiento de Red Sanitaria	1	425.00	425.00
Mantenimiento y Reparación de Pozos de Revisión	1	600.00	600.00
Mantenimiento y Reparación de Conexiones Domiciliarias	1	300.00	300.00
Mantenimiento y Reparación de Unidad de Tratamiento	3	700.00	2100.00
<b>COSTO TOTAL (USD)\$</b>			<b>4275.00</b>

\*Costo total presupuestado anualmente.

#### 6.7.10. Análisis de Impacto Ambiental y Medidas de Mitigación.

##### Antecedentes.

Se define como alteración a las condiciones ambientales normales en un área determinada o a la creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales, estas pueden ser adversas o beneficiosas que pueden ser provocadas por la acción humana.

##### Objetivo.

El objetivo del estudio preliminar es el de identificar los posibles impactos que se generarían al construirse la unidad de tratamiento.

#### **6.7.10.1 Caracterización, identificación y predicción de los impactos de la alternativa seleccionada.**

Previo al levantamiento topográfico, es necesario considerar durante la implantación del proyecto, las etapas de construcción son las siguientes:

- Levantamiento topográfico
- Excavación a máquina
- Desalojo del material con volquetas
- Transporte de materiales
- Ruido y vibraciones a causa por la maquinaria pesada
- Replanteo y nivelación
- Construcción de obras de concreto
- Instalación de tuberías
- Relleno y compactación

- *Recursos o factores afectados durante la etapa de construcción.*

Los recursos y/o factores ambientales que podrían verse afectados durante la etapa de construcción para cada acción que se realiza en el proyecto son las siguientes:

*Levantamiento topográfico:* En esta etapa la afectación del medio es mínima.

*Replanteo y nivelación:* Afecta el transporte y a las casas aledañas al proyecto.

*Excavación a máquina:* Esta actividad producirá más daño en la zona de implantación del proyecto, ya que se eliminará por completo montes y plantas que se encuentran en lugar, además se produce una contaminación al aire por la presencia de maquinaria pesada.

*Desalojo del material:* El desalojo del material producirá cambios como presencia de polvo en el aire, debido a la transportación en volquetas de un lugar a otro afectando a la salud de los habitantes.

*Transporte de materiales:* Los vehículos que ingresan al lugar del proyecto transportando materiales contaminan en menor proporción al suelo y al aire.

*Ruido y vibraciones:* Este parámetro proveniente de las actividades de construcción afecta la presencia de la fauna en la zona.

*Construcciones de obras de concreto:* La presencia de obras de construcción tales como el concreto afecta al paisaje que se va a incidir en el lugar.

*Relleno y compactación:* La compactación afecta al suelo y al aire debido a la presencia de equipo de compactación. Además la presencia de polvo afecta en gran medida al medio ambiente.

- *Acciones durante la etapa de operación y mantenimiento.*

Se ha considerado las siguientes acciones relevantes en el sistema. Estas son:

- Inadecuado mantenimiento del sistema.
- Fallas operacionales en el sistema.
- Mantenimiento adecuado del sistema.

- Recursos o factores afectados durante la etapa de operación y mantenimiento.

Se han seleccionado los recursos y/o factores ambientales de mayor significación que podrían verse afectados durante la etapa de operación y mantenimiento para cada acción del proyecto. Estos son los siguientes:

*Inadecuado mantenimiento del sistema:* Es la acción de mayor efecto negativo a todos los factores ambientales del lugar, ya que este puede causar daños irremediables al agua y aire debido a los malos olores.

*Fallas en el sistema:* Las fallas hacen que la calidad del aire disminuya considerablemente provocando los malos olores y contaminación por que el agua no cumple con las características ambientales.

#### **6.7.10.2.Mantenimiento adecuado del sistema.**

Un mantenimiento adecuado es muy beneficioso ya que se cumplirá con la característica establecida en el estudio, provocando todos los efectos positivos posibles.

Los impactos serán evaluados de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>EVALUACION DE LEOPOLD</b>		
<b>RANGOS</b>	<b>IMPACTO</b>	
-70.1 a -100	NEGATIVO	MUY ALTO
-50.1 a -70	NEGATIVO	ALTO
-25.1 a -50	NEGATIVO	MEDIO
-1.00 a -25	NEGATIVO	BAJO
1.00 a 25	POSITIVO	BAJO
25.1 a 50	POSITIVO	MEDIO
50.1 a 80	POSITIVO	ALTO
80.1 a 100	POSITIVO	MUY ALTO

La matriz de Impacto Ambiental causa-efecto que se incluye a continuación, en cual se puede apreciar la afectación al ambiente en las diversas actividades en la etapa de construcción y la misma que evalúa su impacto de acuerdo a una escala del 1-5 dependiendo la reversibilidad del impacto y la duración del mismo.

### **6.7.10.3.Evaluación de los impactos en la etapa de construcción.**

Se realizará una matriz peso - escala conocida como matriz de Atkinson; cuando del tipo de impacto sea negativo o detrimento la escala de medición es de -1 a -5, siendo -1 el mínimo valor negativo y -5 el máximo valor negativo. La escala de medición cuando del tipo de impacto es positivo o benéfico fluctúa entre +1 a +5, siendo +1 el mínimo valor positivo y +5 el máximo valor positivo.

- *Acciones:* En esta columna se colocarán las acciones que se realizarán en la etapa de construcción que producirán impactos negativos y positivos. Se las irá ordenando numéricamente, de acuerdo a la descripción de las acciones realizadas anteriormente.
- *Factores Ambientales:* Se colocará una cruz en los factores ambientales que serán afectados y/o alterados debido a las acciones del proyecto. Una acción puede afectar a más de un factor ambiental.
- *Calificación:* En esta columna se colocará el signo (+) si el impacto causado por la acción es positivo y el signo (-) si el impacto causado por la acción es negativo. A continuación se colocará un número del 1 al 5, para determinar el grado de afectación del impacto, y poder priorizar los impactos.

Valores para la calificación de la matriz de Atkinson:

- 1 → bajo
- 2 → medio bajo
- 3 → medio
- 4 → medio alto
- 5 → alto

6.7.5.4. Matriz de identificación de impactos ambientales.

ACCIONES		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA													MATRIZ DE IDENTIFICACION DE Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES METODO LEOPOLD		
		LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	REPLANTEO Y REVELACION	EXCAVACION A MAQUINA	DESALOJO DEL MATERIAL	TRANSPORTE DE MATERIALES	RUIDO Y VIBRACIONES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	INTRALACION DE TUBERIAS	RELLENO Y COMPACTACION INADECUADO	MANUTENIMIENTO DEL SISTEMA	OPERACIONALES DEL SISTEMA	MANUTENIMIENTO ADECUADO DEL SISTEMA	AFFECTACIONES POSITIVAS	AFFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACION DE IMPACTOS	
PARAMETROS AMBIENTALES																	
<b>A. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS</b>																	
<b>A1. TIERRA</b>																	
a	SUELO	-1	-5	-2	-2	-1	-4	-1	-5	-5					0	9	-90
b	GEOMORFOLOGIA	-1	-6	-2	-2	-1	-5	-2	-3	-1	-2				0	10	-66
c	CONTAMINACION DEL SUELO	-1	-1	-2	-1		-2		-1	-3	-5				0	8	-36
<b>A2. AGUA</b>																	
a	CONTAMINACION DEL AGUA		-1	-1				-2	-1	-5	-5	5			1	6	-22
b	CALIDAD DEL AGUA		-1	-1			-3	-1	-1	-5	-5	5			1	7	-42
<b>A3. AIRE</b>																	
a	CONTAMINACION DEL AIRE		-6	-6	-5			-1	-3	-3	-3				0	7	-99
b	OLORES		-2	-2	1				-1	-4	-3	2	1		1	6	-24
c	POLVO	-1	-6	-7	-3			-2		-3	2				0	6	-80
d	RUIDO	-1	-7	-8	-6	-4	-2	-1	-3	-1	-2	3	3		0	11	-118
<b>B. CONDICIONES BIOLÓGICAS</b>																	
<b>B1. FLORA</b>																	
a	ARBOLES	-1	-1	-1											0	3	-3
b	HIERBAS	-1	-1	-1	-1			-1							0	5	-5
<b>B2. FAUNA</b>																	
a	AVES	-1	-1	-2			-3		-3	-1					0	6	-11
b	PECES	-1	-1				-3	1		-1	1				0	4	-6
c	INSECTOS	-1	-1	-1			-3	1							0	4	-6
<b>C. FACTORES CULTURALES</b>																	
<b>C1. USO DEL TERRITORIO</b>																	
a	ZONA DE RESIDENCIA	-1	-1	-3	-1	-2	-3	-1	2	-1	-3	-5			0	10	-38
b	ESPACIO ABIERTOS	-1	-3	-2	-4	-3	-3	-4	-4	-1	2	2			0	9	-54
<b>C2. NIVEL DE CULTURA</b>																	
a	EMPLEO	4	4	6	6	4	5	7	6	6	3				9	0	236
b	ESTILO DE VIDA						-2	1	1		-3	-1			1	3	-12
<b>C3. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA</b>																	
a	RED DE SERVICIOS BASICOS			-2	4					-1	-1	1			0	3	-10
b	TRANSPORTE	-1	-1	-4	-3	-2		-1		-1	-1		-1		0	9	-28
AFFECTACIONES POSITIVAS		1	1	1	2	1	0	2	1	1	1	0	3				
AFFECTACIONES NEGATIVAS		8	13	16	13	9	9	10	7	14	13	9	3				-514
AGREGACIONES DE IMPACTOS		16	1	-141	-103	-46	-32	-8	12	-28	-106	-113	34				

#### **6.7.10.4. Características de los impactos ambientales.**

- Preparar las condiciones ambientales a la que se expondrá el proyecto en etapa de construcción
- Identificar la magnitud e importancia de los impactos negativos y la mitigación adversos de estos.
- **Impactos Negativos.**
  - a. *Etapa de Construcción.*

La construcción y la presencia de este tipo de obras generan impactos negativos, que pueden ser mitigado entre los más importantes se tiene:

- Incremento por la emisión de partículas de polvo, ocasionado por el movimiento de tierra en días de mucho sol.
- Enfermedades respiratorias a causas del polvo generado por el movimiento de tierras
- Producción de charcos de lodos producidos por la extracción de material del lugar en días de lluvias excesivas
- Transporte de materiales.
- Perturbación de los habitantes de la zona producidos por ruidos del equipo pesado durante el trabajo y mantenimiento.

#### *b. Operación y Mantenimiento.*

- Falta de limpieza y mantenimiento de las unidades que conforman el sistema.
- Falta de programas de capacitación para el personal que opera y mantiene el sistema, falta de concientización y educación sanitaria del Barrio.
- Falta de operación de los futuros usuarios al integrarse al sistema por falta de campañas educacionales y de difusión del proyecto.

*c. Etapa de Abandono.*

- Un aspecto relacionado con el abandono del tratamiento de aguas residuales es la disminución en la capacidad de auto depuración de las aguas negras.
- Incremento de moscas, la proliferación de animales rastreros. (roedores, etc.)
- Producción de malos olores, perjudiciales para la salud de los habitantes

**6.7.10.4.Métodos de mitigación.**

Con el propósito de contrarrestar los aspectos que dan origen a la presencia de Impactos Negativos en el sistema construido, en fase de construcción o en su operación se plantea las siguientes medidas de mitigación.

*Generales.*

Antes de que el sistema entre en funcionamiento se deberán realizar las siguientes actividades:

- Realizar una auditoría ambiental para el mantenimiento adecuado del sistema de tratamiento.
- Visitas constantes al Barrio por parte de la Municipalidad a fin de conocer el sentir de los morados con respecto a la construcción del sistema de tratamiento.

*a. Etapa de Construcción.*

- Mantener la superficie del terreno libre de material suelto que pueda producir polvo o a su vez manteniéndola húmeda.
- Mejorar el nivel de salud en los habitantes
- Mejorar el estado de higiene personal domestica de la población

- Mantener el acceso en la vía libre de cualquier tipo de material que pueda producir charcos de lodoso u otros tipos de problemas.
- Los materiales excedentes serán evacuados a botaderos.
- Toda maquinaria o vehículos funcionarán en buen estado.

*b. Planta de tratamiento.*

- El sistema consiste en reducir el grado de contaminación de las aguas residuales antes de su descarga final al efluente determinado, para lo cual se realizara los análisis correspondientes, bajo la responsabilidad de las personas que administran el sistema.
- Realizar programas de capacitación al personal encargado de la operación y mantenimiento del sistema.

*c. Operación y mantenimiento.*

- La institución municipal deberá proveer un programa de capacitación donde se adoptará el tiempo que se deberá realizar una capacitación a los encargados de administrar el sistema.
- El programa de capacitación deberá tener como objetivo la formación que tendrá el operador durante el mantenimiento y limpieza de las unidades que conforma el sistema, por lo menos durante 3 meses de operación.
- Para la buena eficiencia de la operación y mantenimiento el organismo financiador tendrá la obligación de proveer de equipos necesarios para esta tarea.
- Cumplida la vida útil del equipo utilizado en la operación y mantenimiento, las personas encargadas de administrar deberá reemplazarlos, evitando un impacto negativo.

## **6.8. Administración.**

La administración de este proyecto, estará a cargo por los Técnicos del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado de Lago Agrio, a fin de designar al personal adecuado para el control, mantenimiento y administración del mismo.

## **6.9. Previsión de la evaluación.**

Se establece las consideraciones técnicas las cuales se deberán tomar para el respectivo proyecto el control, ejecución y mantenimiento. Los requisitos mínimos a emplearse en el proyecto es realizar de acuerdo a la ejecución del rubro, tolerancias que se deba aceptar y formas de pago las que se deberán realizar.

### **6.9.1. Especificaciones Técnicas**

Definición:

Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos etc.

Para las especificaciones empleadas en el presente proyecto son las especificaciones técnicas de la construcción comunes de agua potable y alcantarillado dadas por PRAGUAS a más de otras obtenidas en la municipalidad del cantón.

#### **1.-Desbroce y limpieza.**

Definición: Es necesario realizar la limpieza que tiene esta zona donde se ubica la planta de tratamiento, todo lo que obstruya monte, troncos, ramas, arboles, raíces, etc., se retirará, para que no impida la accesibilidad a la planta y poder realizar el adecuado mantenimiento de la misma.

Especificaciones:

Esta operación se la puede realizar con personal adecuado con instrumentos manuales y a su vez utilizando maquinaria pesada. Todo material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de la zona destinada a la construcción o el acceso al sistema de depuración. Tomándose en cuenta las precauciones necesarias de daños y perjuicios a la propiedad ajena.

Las operaciones de desbroce deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción con anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de estos.

Forma de Pago:

El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales. No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectuó el Constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto o disponga el Ingeniero Fiscalizador de la obra.

## **2.-Replanteo y Nivelación.**

Definición:

Se realizara una respectiva nivelación del terreno, para facilitar el acceso a la planta de tratamiento, así también como el debido replanteo del nuevo sistema de depuración que se va a ampliar. Y es necesario replantear sobre los tramos en los que se existe sedimentación para volver a construir el sistema, en este caso se basará de acuerdo como se establece en el plano.

Especificaciones:

Todos los trabajos de replanteo deberán ser realizados con aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. 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/u órdenes del ingeniero fiscalizador.

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.

### **3.-Excavación a máquina.**

Definición:

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería, del alcantarillado o para las estructuras correspondientes, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería o construcción de la estructura. Incluye también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

En este rubro se trata de toda clase de excavaciones, es decir excavaciones para obras de captación, estación de bombeo, planta de tratamiento, tanques de reserva, cimentaciones en general y zanjas para alojar la tubería.

Especificaciones:

#### Excavación en tierra.

La excavación de zanjas para tubería y otros 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 permitir 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 de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel del terreno, hasta el fondo de la excavación.

Para profundidades de entre 0 y 2.00 m. Se procurará que las paredes de las zanjas sean verticales, sin taludes.

Para profundidades mayores de 2.00 m y según la calidad del terreno sería preferible que las paredes tengan un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas.

En ningún caso se excavará tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. La última capa de material será removida con pico y pala, en una profundidad de 0.2 m y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

Se debe vigilar que desde el momento en 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 condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

#### Excavación en conglomerado y roca

Se entenderá por excavación en conglomerado y roca, a cualquier profundidad y cuando se encuentren materiales que no pueden ser aflojados por los métodos

ordinarios en uso, tales como pico o pala y que para removerlos se hace indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña y mandarría u otros análogos.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos (con un volumen mayor de 200 dm<sup>3</sup>) y que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su explotación.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm<sup>3</sup>.

#### Excavación con presencia de agua (fango)

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua, a cualquier profundidad, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros.

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

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las obras hayan sido ejecutadas.

#### Condiciones de seguridad y Disposición de Trabajo.

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

El Ingeniero Fiscalizador está facultado para suspender, parcial o totalmente las excavaciones, cuando considere que las mismas no ofrecen la seguridad necesaria para la obra y/o personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento y apuntalamiento necesarios.

#### Manipuleo y desalojo del material excavado.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de zanjas, calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado de tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja. Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control. La capa vegetal removida separadamente será desalojada del lugar.

El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante un método que apruebe la Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía, será transportado y desalojado o utilizado como relleno en cualquier otra parte.

Medición y Pago.-La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

#### **4.-Conformación de la base de arenas**

##### Definición

Se entiende por transporte de material para cama de arena, al componente fino que será transportado desde las minas cercanas al sitio de la obra, la misma que será instalada en el fondo de la zanja y que servirá para soportar los esfuerzos generados sobre la tubería.

##### Especificaciones

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador el fondo de las excavaciones donde se instalará la tubería no sean las adecuadas para sustentarlas y mantenerlas en forma estable, o cuando el fondo sea rocoso, se construirán bases apisonadas de materia granular, arena o gravilla, en capas de 10 cm. a fin de obtener una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La base se apisonará hasta obtener la mayor compactación posible, para lo cual se humedecerán los materiales en forma adecuada.

##### Medición y Pago

La construcción de bases será medida para fines de pago en metros cuadrados con aproximación de un decimal con excepción de bases de hormigón que se medirán en metros cúbicos con aproximación de un decimal.

El pago será de acuerdo al volumen de obra realizado, y el precio unitario estipulado en el contrato.

### **5.-Rectificación de Tubería PVC Alcantarillado**

#### Definición

Se entiende por rectificación en zanja de las tuberías para redes de alcantarillado, al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para rectificar los tramos que se encuentran sedimentados en los lugares señalados por el proyecto dichas tuberías.

- Durante la carga y descarga de los tubos, estos no deben arrojarse al suelo, soportar peso excesivo o ser golpeados. Se recomienda que por lo menos dos personas se encarguen de esta operación.
- Los tubos de pequeños diámetros se entregan en atados, lo cual facilita su manejo. El material usado para las ataduras no debe producir raspaduras o deformaciones en los tubos.
- No debe ponerse carga adicional encima de los tramos de tubería.

Los tubos no deben arrastrarse, golpearse contra el suelo o con herramientas.

- Reunir todos los materiales que necesite.
- Caja de corte y serrucho.
- Brocha, cuchillo, lija y trapos limpios.
- Limpiador:
- Soldadura líquida:
- Cortar el tubo en ángulo recto. Una buena manera de hacerlo es con un serrucho y la caja de corte.
- Asegurarse de quitar las rebabas.
- Comprobar el ajuste en seco.

- La espiga del tubo debe entrar en la campana del accesorio o del otro tubo sin forzarla.
- Si la unión es muy apretada lijar el extremo de la tubería.
- Cuidado! No lijar en exceso, no dejar ondulaciones y conservar el bisel.
- Limpiar el tubo con un trapo para quitar lo sucio y húmedo.
- Preparar la superficie a soldar con: limpiador
- Mientras el limpiador este todavía húmedo, se aplicará con la brocha soldadura líquida encima del extremo del tubo. Después una capa delgada dentro de la campana y luego en el tubo otra vez.
- Mantenga la brocha en el pegamento entre cada aplicación y el envase cerrado cuando no se esté usando.
- Debe usarse una brocha por lo menos de la mitad del diámetro del tubo.
- Trabaje rápidamente al aplicar la soldadura. Pero no derrame soldadura dentro de las conexiones, ni deje que la soldadura se escurra dentro del tubo.
- Unir las piezas inmediatamente, Asegurarse de que el tubo penetre en la cavidad de la conexión hasta el fondo mientras ambas superficies están todavía húmedas entonces
- No se eliminará el exceso de polipega especialmente en el reborde. Se sujetará bien la unión.
- Antes de colocar los tubos en la zanja se esperará un tiempo no menor de 1 hora.
- El período de endurecimiento.

Dependerá de:

1. - El tipo de soldadura.
  2. - El diámetro del tubo.
  3. - La temperatura/humedad del aire.
  4. - Lo ajustado de las uniones.
- Colocar el tubo en la zanja cuidadosamente

- En instalaciones de gran longitud, la línea de tubería debe quedar ligeramente sinuosa. Esto compensa los efectos de dilatación o contracción por cambios de temperatura.
- Cubrir el tubo con tierra. Dejando las uniones descubiertas temporalmente para poder inspeccionarlas.
- Llenado de la tubería con agua. (Prueba de estanqueidad.)

- 1.- Cubrir la tubería con material de relleno. Dejando las uniones descubiertas.
- 2.- Llenar con agua.
- 3.- Después de 30 minutos inspeccionar el tramo.
- 4.- Si se mantienen los niveles de agua, la prueba es satisfactoria.

Estas operaciones incluyen la descarga de la tubería y las maniobras locales y acarreo que deba hacer el constructor

Para distribuirla a lo largo de las zanjas, su instalación ya sea que se conecte con otros tramos de tuberías ya colocados o con piezas especiales y accesorios, y, la limpieza y prueba de las tuberías para su aceptación por parte del Fiscalizador.

#### Medición y Pago

La colocación en las zanjas de tuberías para redes de alcantarillado será medida en metros lineales con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra las longitudes de tuberías reinstaladas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes escritas del Ing. Fiscalizador de la obra.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes por escrito del Ing. Fiscalizador de la obra.

La instalación de tubería para redes de alcantarillado, le será pagada al Constructor de acuerdo con los conceptos de trabajo indicados en la especificación siguiente, en los que quedan incluidas su colocación e instalación, y las maniobras locales.

## Conceptos de Trabajo

La colocación en la zanja de tuberías para redes de alcantarillado será estimada y liquidado al Constructor de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

- Colocación e instalación de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 160 mm. de diámetro nominal.
- Colocación e instalación de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 200 mm. de diámetro nominal.
- 

## **6.-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 auxiliares, hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

### Especificaciones

#### Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

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

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

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

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

#### Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm.; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm. sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

#### Material para relleno:

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material y previo el visto bueno del

Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de  $1.600 \text{ kg/m}^3$ . El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.
- b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

#### Medición y pago

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en  $\text{m}^3$ , con aproximación de un decimal. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será compactado para fines de estimación y pago.

#### Conceptos de trabajo

Los trabajos de relleno y compactación se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

- Relleno con compactación normal, con material propio de la excavación.
- Relleno con compactación normal, con material seleccionado.
- Relleno con compactación especial, con material propio de la excavación.
- Relleno con compactación especial, con material seleccionado.

### **7.-Encofrado y desencofrado (Madera o metal).**

#### Definición:

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro tipo de material resistente para que soporten el vaciado

del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista. Se sujetarán a las disposiciones que a continuación se indican.

Especificaciones: Los diseños y construcción de encofrados serán hechos por el contratista y sometidos a la aprobación de la fiscalización conjuntamente con los detalles de montaje, sujeción, operación y desmontaje.

Forma de Pago:

Se medirán en metros cuadrados, bajo los siguientes conceptos de trabajo.

Encofrado paredes 2 usos y Encofrado losas 2 usos, se medirá en metros cuadrados efectivamente.

Encofrado para pozos de revisión, se medirá en metros cuadrados y de la profundidad a la que se tenga que cimentar.

## **8.-Hormigones.**

Definición:

Se entiende por hormigones al producto del endurecimiento resultante, de la mezcla del Cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas, también pueden tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales. La clase de hormigón a utilizarse en esta obra es de  $210\text{kg/cm}^2$  para pozos de revisión y planta de tratamiento se utilizará hormigón premezclado y transportado en camiones tambor giratorio, y se utilizará hormigones de  $180\text{kg/cm}^2$  para replantillo o conexión domiciliaria.

Especificaciones:

**Hormigón ciclópeo:** Es el hormigón simple, al que se añade hasta 40% de un volumen de piedra, de preferencia angular de tamaño variable entre 10 y 25 centímetros de diámetro. El hormigón ciclópeo tiene una resistencia a los 28 días de  $149\text{Kg/cm}^2$ .

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15cm de espesor, sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre esta otra capa de hormigón simple de 15cm y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores de 5cm entre ellas y los bordes de las estructuras.

La dosificación de hormigón varía de acuerdo a las necesidades:

**Hormigón simple:** Es el hormigón en el que se utiliza ripio de hasta 5cm de diámetro y desde luego tiene todos los componentes de hormigón.

La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades.

- a. Hormigón simple de dosificación 1:3:6, cuya resistencia a los 28 días es de 140 Kg./cm<sup>2</sup> y es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes de tubería.
- b. Hormigón simple de dosificación 1:2:4, cuya resistencia a los 28 días es 210 Kg./cm<sup>2</sup> y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y obras de hormigón armado en general.
- c. Hormigón simple de dosificación 1:1,5:4 y que es utilizado regularmente en estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

### **Hormigón armado:**

Es el hormigón simple al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura.

Forma de Pago: Los volúmenes de hormigón a pagarse serán medidos en metros cúbicos de conformidad con estas especificaciones y pagados a los respectivos precios contractuales, según su tipo y resistencia.

## **9.-Mallas Electrosoldadas**

### **Definición**

Este material es una armadura prefabricada con aceros lisos o con resaltes, de alta resistencia, lista para ser colocada en el sitio de su uso final en la estructura.

Especificaciones.

La malla electrosoldada es producida con elementos de acero trefilado en frío, de un alto límite elástico.

Los aceros trefilados lisos cumplen con la especificación ASTM A82, que requiere en la sección 3.5.5 del código INEN y en la sección 3.5.2 del ACI-318-83.

Los aceros con resaltes cumplen con la especificación ASTM A496 que requiere en la sección 3.5.7 del Código Ecuatoriano de la Construcción y en la sección del Código ACI-318-83.

El límite elástico convencional del acero es de 5000 Kg/cm<sup>2</sup>.

La suelda de los elementos debe ser controlada para garantizar la bondad y exactitud de la suelda y la distribución exacta de los aceros.

Medición y Pago.

La malla electrosoldada que se emplee en las obras y su colocación se pagarán por metro cuadrado instalado de acuerdo a planos, y su unidad de medida será el m<sup>2</sup> con aproximación a un decimal y se medirá las longitudes netas de la malla incluyendo traslapes.

Conceptos de trabajo.

Suministro e instalación de malla electrosoldada contratada en obra.

### **Malla Hexagonal 5/8" o 3/4".**

Definición.

Este material es una tela de alambres confeccionados a máquina o manualmente, conocido como tela o malla para gallinero.

Especificaciones.

Para construcción de ferrocemento, se utilizará mallas de  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{5}{8}$  y  $\frac{3}{4}$  de pulgadas, con esfuerzo o tensión que oscile entre 210 a 250Mpa.

Preferiblemente para tanques de ferrocemento se utilizará telas de alambres de 5/8”.

En el mercado nacional existen de ancho 1.0 y 1.5 m., por el largo de rollo, en tal razón su utilización será de acuerdo al proyecto.

#### Medición y Pago

La malla hexagonal que se emplee en las obras y su colocación se pagará por metro longitud con ancho especificado en los planos y contrato. La unidad de medida será el metro longitud con longitudes de un longitud, y se medirá en los planos las longitudes netas de la malla incluyendo traslapes.

#### Concepto de Trabajo.

Suministro de malla hexagonal colocada en obra.

### **10.-Acero de Refuerzo.**

#### Definición:

El acero de refuerzo deberá ser corrugado, de límite de fluencia  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

Comprende las varillas de acero utilizadas en la obra permanente del proyecto.

#### Especificaciones:

Todo hierro estructural será de las dimensiones establecidas, cortados y doblados en frío, colocado en la obra como se especifica o se establece en los planos.

Forma de Pago: La unidad de medida del acero de refuerzo, será el kg con una aproximación de dos decimales y se medirá en los planos las longitudes de acero

incluyendo ganchos. Se calculará el peso de las varillas de refuerzo de acuerdo a lo señalado en la tabla 6.9.1.1.

<b>Diámetro en milímetros</b>	<b>Peso en kilos por metro lineal</b>
5.5	0.187
8	0.395
10	0.617
12	0.888
14	1.208
16	1.508
18	1.998
20	2.466
22	2.980
25	3.850

## **12.-Rotura y Reposición de pozos de revisión.**

Definición:

Se entenderá por demolición al conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el constructor para derrocar las estructuras y/o parte de la misma, hasta las líneas y niveles que señale el proyecto y/o las órdenes de la fiscalización

Especificaciones:

Este trabajo comprenderá la demolición propiamente dicha, la remoción de los materiales producto de la misma, separando los que a juicio de la fiscalización sean aprovechables y los que serán desperdiciados, la nivelación del terreno o de la parte de la estructura que no serán demolidos, y finalmente, el acarreo de los materiales resultantes, para depositarlos en sitios que señale la fiscalización dentro del área ocupada por la estructura.

Forma de pago: La demolición de estructuras de hormigón simple, se medirán en metros cuadrados, directamente en obra. El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas, si es del caso necesario para la correcta ejecución del rubro.

### **13.-Construcción de Conexiones Domiciliarias**

#### **Definición:**

Se entiende por construcción de conexiones domiciliarias, 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:**

Las conexiones domiciliarias se colocarán frente a toda casa o parcela donde puede existir una construcción futura. Los ramales de tubería se llevarán hasta la acera y su eje será perpendicular al del alcantarillado. Cuando las edificaciones ya estuvieren hechas, el empotramiento se ubicará lo más próximo al desagüe existente o proyectado de la edificación. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliario se ejecutarán por medio de formas especiales. Cuando el colector de las calles es de un diámetro menor o igual a 450 mm. Inclusive la conexión se hará en forma oblicua; si es mayor que 450 mm. se ejecutará en forma perpendicular.

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 de PVC.

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, en este caso, el diámetro mínimo será 160 mm. de PVC

#### **Forma de Pago:**

La construcción de conexiones domiciliarias al alcantarillado se medirá en unidades. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de conexiones construidas por el Constructor.

#### **14.-Pintura interior impermeabilizante.**

**Definición:**

Se entenderá por pintura impermeabilizante al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para colocar en las superficies señaladas en los planos.

**Especificaciones:**

Todos los materiales que emplee el constructor en las operaciones de pintura objeto del contrato, deberán ser de las características señaladas en el proyecto.

**Forma de Pago:**

Se medirán para fines de pago en metros cuadrados con aproximación al centésimo; al efecto se medirá directamente en la obra las superficies pintadas de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización.

#### **15.-Contrapiso Piedra Bola, Hormigón 180kg/cm<sup>2</sup>**

**Definición**

Comprende la construcción de una base compuesta por piedra, grava y hormigón, la que será colocada sobre el terreno previamente compactado.

El objetivo es la construcción de una base de contrapiso para interiores, según los planos del proyecto, los detalles de colocación y las indicaciones de fiscalización.

**Materiales mínimos:**

Piedra bola de 120 x 120 x 120 mm promedio, material granular (grava), hormigón simple de 180 kg/cm<sup>2</sup> en capa de 6cm de espesor y alisado del piso mediante mortero cemento en proporción 1:2 o mortero de cemento, de acuerdo con el acabado del piso y las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Equipo mínimo: Herramienta menor, combo y compactadora mecánica.

#### Especificación

Previo a la ejecución del rubro debe observarse la revisión de los planos y detalles del proyecto, previsión y ejecución de cámaras de aire perimetrales, verificación de la piedra a utilizar, aprobada por fiscalización.

Control de niveles, pendientes, alineaciones y superficie acorde con las especificaciones del proyecto.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

#### Medición y Pago

El contrapiso terminado y el alisado se medirá por separado y en metros cuadrados con aproximación de un decimal y su pago será igualmente por metro cuadrado “ M2 “, en base de una medición ejecutada en el sitio y a los precios establecidos en el contrato.

### **16.-Enlucidos**

#### Definición

Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de yeso, mortero de arena cemento, cal u otro material, en paredes, tumbados, columnas, vigas, etc., con objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto.

## Especificaciones

Deben enlucirse las superficies de ladrillo, bloques, piedras y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles, tumbados, expuesto a la vista. Su localización, tipo y materiales, vienen indicados en los planos respectivos.

Antes de enlucir las superficies deberán hacerse todos los trabajos necesarios para colocación de instalaciones y otros, por ningún motivo se realizarán éstos antes del enlucido.

Se debe limpiar y humedecer la superficie antes de aplicar el enlucido, además deben ser ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

Muchas veces es necesario emparejar el trabajo de albañilería y hormigón, aplicando una capa de base rayada, antes de la primera capa de enlucido.

Los enlucidos se realizarán con una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación depende de la superficie que va a trabajarse y con regularidad viene indicada en el proyecto, en caso contrario será el ingeniero Fiscalizador quien lo determine, en base a las especificaciones de morteros.

La primera capa tendrá un espesor promedio de 1.5 cm. de mortero y no debiendo exceder de 2 cm ni ser menor de 1 cm. Después de la colocación de esta capa debe realizarse un curado de 72 horas por medio de humedad.

## Medición y pago

Los enlucidos de superficies serán medidos en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinaran las cantidades directamente en obras y en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

## **17.-Herrería**

### Definición

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, perfiles de aluminio, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos

constructivos, tales como puertas, ventanas, bocas de visita, escaleras, pasamanos, rejas y rejillas, etc.

#### Especificaciones

Todos los elementos construidos con los materiales de acero indicados en 1.32.0.0 se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

- a. Las varillas y perfiles serán obtenidas de laminación directa de lingotes de adecuada identificación del proceso básico (Siemens Martín) o acero de horno eléctrico (Siemens Martín) ácido.
- b. Los diferentes elementos estructurales, se unirán con suelda eléctrica autógena, bronce o por puntos. También los elementos podrán unirse con remaches o pernos.
- c. Cuando se trate de unir láminas de hierro negro con perfiles u otros elementos, se tendrá cuidado de escoger el adecuado vatiaje de aplicación para el electrodo, con el objeto de evitar deformaciones y ondulaciones en la lámina o elementos delgados.

#### Puertas – Bocas de visita

- a. Puertas de gozne: se construirán con perfiles de L.T. pletinas y láminas de hierro negro, en los tamaños y espesores que se indiquen en los planos constructivos de detalle. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán instaladas según indique los planos.

#### Escaleras

- a. Escaleras de acceso a los tanques que contienen agua, se construirán de tubería galvanizada 0 20 mm, para los largueros

de la escalera. La escalera irá empotrada en hormigón en los dos extremos.

- b. Las escaleras de pozos de revisión se construirán con peldaños de varillas de hierro 0 16 mm, empotradas en las paredes del pozo. Los peldaños serán protegidos con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura de esmalte.

#### Rejas y rejillas

Se construirán con pletinas, ángulos, varillas de hierro y tendrán las dimensiones que se señalen en los planos.

#### Medición y pago

Las estructuras de puertas, ventanas, escaleras y barandas de pasamanos, se medirán en metros cuadrados y se establecerán precios unitarios también por metros cuadrados de acuerdo al valor de los componentes.

### **18.-Instalación de Accesorios PVC**

#### Definición

Se entenderá por instalación de accesorios de PVC, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar según el proyecto, los accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

#### Especificaciones

El Constructor proporcionará las piezas especiales y accesorios de PVC para el proyecto que se requieran según el diseño y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. Los tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán

emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación los accesorios de PVC deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

En la instalación en obra de un tramo corto de tubería o accesorios que deba permanecer un tiempo abandonado, se colocará tapones ciegos provisionales en los extremos libre de esos nudos.

Previamente a su instalación y prueba a que se sujetarán junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales y accesorios de PVC se sujetarán a pruebas hidrostáticas individuales con una presión igual al doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectarán, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Medición y pago

La colocación de tramos cortos se medirá en metros lineales con aproximación de un decimal. Al efecto se medirán directamente en la obra la longitud de tramos cortos colocados.

La colocación de piezas especiales y accesorios de plástico se medirán en piezas y al efecto se contará directamente en la obra, el número de piezas de cada tipo y diámetro instaladas por el Constructor, según el proyecto.

No se estimará para fines de pago la instalación de los accesorios, piezas especiales que se hayan hecho según los planos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

En la instalación de los accesorios y más piezas especiales se entenderá el suministro, la colocación, la instalación y las pruebas a que tengan que someterse todos estos elementos.

El suministro, colocación e instalación de piezas especiales y accesorios le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo siguientes:

## **19.-Rellenos**

### Definición

Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, los vicios existentes entre las estructuras y las secciones de las excavaciones hechas para alojarlas, o bien entre las estructuras y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cm., del correspondiente de la sección del proyecto.

### Especificaciones

Los rellenos serán hechos según el proyecto con tierra, grava, arena o enrocamiento. El material para ello podrá ser producto de las excavaciones efectuadas para alojar la estructura, de otra parte de las obras, o bien de bancos de préstamo, procurándose, sin embargo, que, hasta donde lo permita la cantidad y calidad del material excavado en la propia estructura, sea éste el utilizado para el relleno.

Previamente a la construcción del relleno, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo material que no sea adecuado para el relleno.

El material utilizado para la formación de rellenos, deberá estar libre de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica. Al efecto el ingeniero Fiscalizador de la obra aprobará previamente el material que se empleará en el relleno, ya sea que provenga de las excavaciones o de explotación de bancos de préstamos.

La formación de rellenos de tierra o material común, deberá sujetarse según el tipo de relleno a las especificaciones.

### Medición y pago

La formación de rellenos se medirá tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la estructura el

volumen de los diversos materiales colocados de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

No se estimará para fines de pago los rellenos hechos por el Constructor fuera de las líneas del proyecto, ni los rellenos hechos para ocupar sobre excavaciones imputables al Constructor.

La medición y pago de los rellenos hechos por el Constructor como el material producto de las excavaciones de estructuras, se harán en la siguiente forma:

a. El Constructor no tendrá derecho a ninguna compensación adicional a la señalada para los conceptos que indica en apartado d) de esta misma especificación, cuando simultáneamente que aproveche el material común producto de las mismas para la formación de rellenos sin compactar. Cuando el producto de la excavación sea roca fija que se aproveche para la formación de enrocados, la maniobra adicional que se requiere para seleccionar y colocar el material a mano, se pagará al Constructor de acuerdo con el concepto de trabajo.

## **20.-Seguridad pública y condiciones de trabajo.**

Definición: Durante el trabajo de mantenimiento y ejecución de la obra en la planta de tratamiento, se colocará cintas llamativas, indicando con esta señal que se está realizando trabajos de mantenimiento, como la ejecución de la ampliación de las unidades de tratamiento, para evitar el ingreso a terceras al lugar. Así también como la seguridad que deban tener los trabajadores, al momento que se vaya a ejecutar la obra.

Especificaciones: El Ingeniero Supervisor está facultado para suspender total o parcialmente la obra cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas.

Forma de Pago:

El suministro e instalación del rotulo con características del proyecto se medirá en unidades y el pago se efectuará por las características del mismo.

## C. Materiales De Referencia.

### 1. Bibliografía.

- Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales/ (<http://www.slideshare.net/edwardfom/trabajo-colaborativo-sistema-tratamiento-de-aguas-residuales>).
- Memoria Técnica Adendum Tratamiento de las Aguas Servidas. Archivo: GAD Municipal de Lago Agrio 2003.
- ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, Escuela De Ingeniería Civil, Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Comunidad de “Huaycopungo”, Gómez Gavilanes Juan P. Quito (2006).
- UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, Recolección de Aguas Servidas y Aguas Lluvias y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Pobladores del Barrio el Recreo de la Ciudad de Puyo (2009).
- CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN, PARTE 9-1:1992 C.E.C., Normas para el Estudio y Diseño de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 habitantes.
- NORMA BOLIVIANA NB 68801, "Instalaciones Sanitarias - Alcantarillado Sanitario, Pluvial y Tratamiento de Aguas Residuales (Segunda revisión)", Bolivia, Diciembre – (2001).
- NORMAS DE PLANTAS DE AGUAS RESIDUALES de Rivas Mijares.
- METCALF & EDDY, INC. TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES, España. Barcelona, (1977).
- NORMAS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PARA LA EMAAP-Q, Quito (2009).

- ALGUACIL, JULIO (2000) *Calidad de vida y praxis urbana* Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas y Siglo XXI, <http://habitat.aq.upm.es/cvpu/>
- ConstruccionesCiviles.[Http://www.infoconstruccion.com/interes\\_o\\_civiles.htm](Http://www.infoconstruccion.com/interes_o_civiles.htm)  
 mAguasResidiales.<http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/aguas-residuales.htm>  
 IngenieríaAmbiental.[ttp://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_ambiental](ttp://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_ambiental)

## **2. Anexos.**

- Anexo A.
  - Modelo de la Encuesta
  - Libreta Topográfica de Campo
  - Inspección Área de Estudio (Fotos)
- Anexo B.
  - Análisis de Precios
  - Presupuesto
  - Cronograma Valorado de Trabajos
  
- Anexo C.
  - Área Proyecto
  - Esquema de la Red de Alcantarillado Actual
  - Áreas de Aportación
  - Perfiles “Evaluación y Diseño”
  - Diseño de la Unidad de Tratamiento “Implantación”
  - Diseño Estructural de la Unidad de Tratamiento

# **ANEXO A**



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



**ENCUESTA BARRIO SAN VALENTÍN**

**DATOS GENERALES**

**Nro. Lote:**

**Nro. personas:**

**Nombre Propietario:**

**1.- ¿Con qué tipo de servicio cuenta su domicilio?**

Agua pota y Alcant Sanit

Solo Agua potable

Solo Alcant Sanitario

Ninguno

**2.- ¿Qué tipo de actividad económica se dedica su domicilio?**

Arriendo de Departamento

Microempresa

Otros

**3.- ¿Qué hace con la basura?**

La quema

La entierra en fosas comunes

La pone en el carro recolector

Bota al estero

**4.- ¿Ha botado en el sistema de aguas servidas de su domicilio desechos sólidos. Qué tipo?**

Papel, toallas higiénico, plástico etc.

Aceite quemado (vegetales o industr.)

Grasas (vegetal o industrial)

Desperdicios de alimentos

**5.- Qué problemas a tenido Ud. con la caja de revisión de la red de alcantarillado?**

Se tapa

Se rebosa

Otros

Ninguno



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



6.- ¿Qué tipo de molestias le ha generado las aguas servidas en este sector?

Mal Olor	<input type="checkbox"/>
Existencia de Mosquitos	<input type="checkbox"/>
Existencia de roedores	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>

7.- ¿Que tipo de enfermedades a sufrido alguno de los miembros de su familia últimamente?

Problemas estomacales	<input type="checkbox"/>
Fiebre	<input type="checkbox"/>
Dolores de cabeza	<input type="checkbox"/>
Dolores musculares	<input type="checkbox"/>
Infecciones	<input type="checkbox"/>
Ninguna	<input type="checkbox"/>

8.- ¿Dónde vota el agua servida de la lavandería y la cocina?

Calle	<input type="checkbox"/>
Patio	<input type="checkbox"/>
Instalación Sanitaria	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

9.- ¿Conoce Ud. de la existencia de una planta de tratamiento en este sector?

si	<input type="checkbox"/>
no	<input type="checkbox"/>

10.- ¿Conoce Ud. si se ha realizado alguna vez el mantenimiento de la red sanitaria?

si	<input type="checkbox"/>
no	<input type="checkbox"/>

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
1	10229,000	291228,000	300,000	AS1
4	10160,186	291061,020	301,654	AS2
5	10192,133	291241,660	299,640	PZM1
6	10276,561	291211,700	300,633	PZA1
7	10190,250	291237,780	299,694	EV
8	10207,149	291231,730	299,806	EV
9	10205,679	291227,830	299,869	B
10	10205,519	291225,910	299,935	BV
15	10208,890	291235,220	299,848	B
16	10209,661	291237,090	299,868	BV
17	10208,504	291236,620	299,839	VA
21	10208,588	291225,310	299,971	VA
22	10222,936	291226,050	299,972	EV
23	10220,791	291222,350	300,071	B
24	10219,940	291220,500	300,145	ECM
25	10222,012	291221,070	299,943	B
26	10221,709	291219,520	300,105	B
27	10215,521	291206,110	300,303	B
28	10213,647	291206,790	300,349	BV
29	10223,385	291203,900	300,284	B
30	10225,288	291203,440	300,357	BV
31	10229,875	291217,650	300,099	B
32	10231,465	291216,940	300,138	BV
33	10231,838	291217,470	300,168	ECM
35	10227,723	291224,560	300,003	AS
36	10222,653	291221,380	299,913	ER
37	10222,118	291221,110	299,902	ER
38	10222,213	291222,250	299,887	ER
43	10230,831	291228,560	300,034	VA
44	10231,708	291228,310	300,043	VA
45	10235,163	291225,730	299,978	FB
46	10235,828	291227,560	300,090	FV
47	10242,612	291220,460	300,090	EV
48	10244,424	291226,030	300,182	T
49	10240,493	291215,080	300,349	T
50	10263,423	291214,970	300,205	EV
51	10265,391	291220,960	300,117	T

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
50	10263,423	291214,970	300,205	EV
51	10265,391	291220,960	300,117	T
52	10256,385	291213,500	300,090	ALC
53	10255,295	291226,770	300,080	ALC
54	10261,977	291212,800	299,787	T
56	10186,403	291245,590	299,621	BV
57	10168,653	291249,840	299,608	B
58	10169,372	291251,560	299,663	BV
59	10166,160	291242,230	299,653	B
60	10165,754	291240,210	299,668	BV
61	10177,472	291238,110	299,566	B
62	10176,718	291236,230	299,567	BV
63	10172,696	291236,940	299,555	EC
64	10174,206	291232,250	299,568	EC
65	10168,189	291218,290	299,510	EC
67	10184,760	291235,500	299,687	B
68	10184,183	291233,540	299,691	BV
70	10216,506	291289,390	299,398	AUX1
71	10239,556	291319,150	299,371	PZM2
72	10195,960	291239,920	299,692	B
73	10196,955	291241,720	299,640	BV
74	10199,719	291240,680	299,676	BVM
75	10202,577	291258,720	299,233	EV
76	10196,957	291262,850	299,406	T
77	10207,301	291255,470	299,426	T
82	10211,629	291273,520	299,371	EV
83	10221,293	291289,310	299,293	EV
84	10233,450	291309,170	299,253	EV
85	10216,657	291271,130	299,566	BC
86	10206,037	291277,860	299,167	BC
93	10226,598	291287,570	299,253	T
94	10215,176	291291,950	298,173	T
95	10228,206	291313,860	299,730	T
96	10238,008	291306,600	299,547	T
98	10236,335	291316,360	299,298	AS
99	10236,114	291316,040	299,304	BM
100	10228,620	291314,620	299,525	EAD

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
101	10232,728	291321,220	299,206	EAD
102	10286,491	291394,410	299,836	PZM3
103	10326,864	291293,010	302,270	PZA2
104	10244,741	291327,460	299,346	EV
105	10256,563	291346,420	299,607	EV
106	10268,343	291365,310	299,662	EV
107	10280,031	291384,050	299,665	EV
108	10275,335	291387,080	299,597	T
109	10283,820	291381,080	299,865	T
111	10264,498	291368,950	299,646	T
112	10273,039	291362,490	299,818	T
113	10251,459	291350,200	299,979	T
114	10259,332	291344,350	299,645	T
116	10249,320	291324,230	299,399	T
117	10238,321	291330,240	299,435	T
118	10260,749	291312,810	299,706	EV
119	10281,017	291306,740	300,117	EV
120	10301,215	291300,690	301,227	EV
121	10321,125	291294,730	302,012	EV
122	10316,763	291289,340	302,339	T
123	10323,180	291298,890	302,032	T
124	10315,372	291301,470	302,037	T
126	10312,845	291302,230	301,926	VA
127	10300,171	291294,030	301,316	T
128	10303,284	291305,570	301,405	T
136	10280,936	291312,630	300,067	T
140	10278,521	291300,410	300,277	T
144	10280,068	291299,830	300,469	VA
148	10258,742	291306,730	300,076	T
153	10263,410	291318,490	299,696	T
161	10240,828	291311,590	299,484	EM
162	10247,986	291324,170	299,367	EM
163	10230,757	291319,160	299,267	PZ3
164	10230,576	291321,930	299,220	PM
165	10229,063	291319,010	299,262	PM
166	10227,256	291315,320	299,199	PM

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
167	10206,053	291330,470	298,363	EC
168	10203,887	291323,725	299,044	EC
169	10210,894	291325,890	298,924	TQ
170	10217,829	291323,170	299,220	TQ
171	10232,700	291294,600	299,048	MA
172	10230,044	291293,260	299,224	MA
173	10228,668	291291,010	299,211	MA
174	10230,344	291288,400	299,074	MA
175	10232,755	291292,470	297,128	FE
176	10238,437	291294,100	297,118	FE
177	10214,454	291293,510	299,039	MA
178	10215,981	291294,100	299,228	MA
179	10216,347	291297,670	299,023	MA
180	10217,289	291296,270	299,212	MA
181	10211,683	291296,790	296,973	FE
182	10206,304	291300,100	296,864	FE
183	10363,519	291186,370	303,644	PZB1
184	10286,171	291208,900	300,906	EV
185	10307,451	291202,700	301,808	EV
186	10328,351	291196,610	302,753	EV
187	10349,069	291190,580	303,164	EV
188	10346,665	291183,530	303,661	T
192	10350,321	291195,190	303,328	T
198	10327,580	291190,720	302,968	T
199	10332,064	291200,580	302,739	T
203	10308,915	291207,400	301,811	T
207	10304,802	291196,780	302,218	T
213	10288,209	291213,650	300,965	T
214	10284,494	291202,520	301,251	T
219	10275,843	291205,410	300,630	T
220	10285,275	291214,560	300,894	EM
221	10275,198	291220,710	300,828	EM
222	10288,000	291230,160	300,826	EV
223	10299,565	291248,820	301,503	EV
224	10308,663	291263,510	301,797	EV

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
225	10319,926	291281,680	302,130	EV
226	10323,210	291280,400	302,267	B
227	10325,009	291279,500	302,308	BV
232	10316,387	291283,750	302,231	B
233	10314,671	291284,760	302,271	BV
234	10305,187	291265,580	301,757	B
235	10303,321	291266,180	301,863	BV
236	10311,997	291262,150	301,879	B
237	10313,752	291261,200	301,909	BV
244	10302,595	291246,890	301,478	B
245	10303,588	291244,860	301,514	BV
248	10296,616	291251,530	301,433	B
249	10294,871	291252,310	301,490	BV
256	10290,020	291242,010	301,262	VA
258	10290,597	291227,400	300,976	B
259	10292,140	291226,200	300,992	BV
260	10284,379	291231,580	301,017	B
261	10282,861	291232,930	301,066	BV
268	10283,991	291216,600	300,737	B
269	10285,649	291215,600	300,823	BV
270	10276,736	291219,150	300,518	B
271	10274,948	291220,200	300,548	BV
272	10373,328	291369,640	302,946	PZA3
273	10414,325	291269,780	304,086	PZB2
274	10335,142	291290,810	302,389	EV
275	10355,234	291285,480	302,876	EV
276	10375,682	291280,050	303,215	EV
277	10395,810	291274,700	303,557	EV
278	10396,550	291279,940	303,859	T
282	10393,066	291270,000	303,418	T
289	10376,348	291285,750	303,263	T
290	10374,375	291275,000	303,146	T
301	10359,503	291289,930	303,070	T
308	10336,461	291295,730	302,521	T
309	10333,740	291285,650	302,341	T

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
311	10329,344	291286,540	302,299	EM
312	10327,144	291286,930	302,408	B
313	10328,838	291285,990	302,446	BV
314	10319,859	291289,700	302,119	B
315	10318,040	291290,450	302,998	B
316	10316,747	291289,340	302,181	EM
317	10325,902	291299,230	302,190	B
318	10324,191	291300,220	302,443	BV
319	10323,654	291299,360	302,098	EM
320	10333,746	291297,720	302,503	B
321	10335,256	291296,830	302,596	BV
322	10334,518	291296,380	302,387	EM
323	10329,006	291296,540	302,354	EV
324	10339,501	291313,850	302,608	EV
325	10349,811	291330,860	302,793	EV
326	10359,990	291347,640	302,824	EV
327	10370,261	291364,580	302,908	EV
328	10366,121	291364,500	302,954	B
329	10364,425	291365,580	303,000	BV
330	10373,902	291362,860	302,998	B
331	10375,342	291361,860	303,049	BV
335	10363,198	291345,500	302,864	B
336	10364,560	291344,590	302,913	BV
337	10357,156	291349,960	302,841	B
338	10355,524	291351,110	302,909	BV
343	10359,897	291338,570	302,835	VA
344	10352,987	291328,910	302,719	B
345	10354,560	291328,060	302,739	BV
352	10346,670	291332,950	302,704	B
353	10345,058	291334,140	302,756	BV
360	10336,139	291315,830	302,555	B
361	10334,534	291317,060	302,616	BV
362	10342,401	291311,750	302,586	B
363	10343,303	291310,590	302,623	BV
368	10400,055	291412,310	303,198	PZA4

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
369	10506,023	291415,120	305,733	PZB4
370	10381,227	291381,620	303,053	EV
371	10391,850	291398,940	303,133	EV
372	10377,939	291383,640	303,059	B
373	10376,107	291384,470	303,127	BV
377	10384,416	291379,890	303,066	B
378	10385,657	291378,880	303,111	BV
379	10383,826	291378,260	303,076	PL
380	10381,954	291372,800	303,150	EM
381	10381,004	291374,230	303,023	B
382	10382,440	291373,460	303,252	BV
383	10372,125	291374,240	303,018	B
384	10370,515	291375,350	303,059	BV
385	10370,557	291375,650	303,073	EM
386	10366,409	291364,980	302,842	B
387	10364,597	291365,960	302,745	BV
388	10364,744	291366,550	302,671	EM
389	10375,785	291365,870	302,998	B
390	10377,275	291364,860	303,078	BV
391	10377,193	291364,540	302,997	EM
392	10395,020	291397,000	303,169	B
393	10396,664	291395,870	303,235	BV
397	10395,163	291395,580	303,201	VA
398	10388,302	291400,400	303,157	B
399	10386,482	291401,300	303,216	BV
403	10400,733	291406,180	303,244	B
404	10402,409	291405,240	303,311	BV
408	10403,052	291406,210	303,213	EM
409	10392,356	291406,870	303,097	B
410	10392,680	291408,120	303,004	B
411	10391,629	291409,630	303,173	B
412	10390,880	291408,390	303,136	EM
414	10376,922	291421,500	302,768	B
415	10376,019	291420,440	302,802	BV
416	10380,535	291427,540	302,836	B

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
417	10381,565	291428,570	302,897	BV
418	10395,132	291415,750	303,219	B
419	10396,990	291415,570	303,066	B
420	10398,313	291416,950	303,251	B
421	10395,999	291417,070	303,189	EM
422	10422,400	291454,540	303,118	B
423	10420,601	291455,420	303,143	BV
424	10429,394	291450,660	303,128	B
425	10431,066	291449,630	303,164	BV
426	10432,218	291444,530	303,549	EC
427	10425,678	291434,340	303,358	EC
428	10435,730	291427,890	303,577	EC
429	10411,777	291419,390	303,248	EM
431	10408,283	291417,630	303,272	B
432	10410,102	291416,720	303,140	BV
433	10421,501	291412,880	303,285	EV
434	10441,879	291413,420	303,553	EV
435	10462,015	291413,950	303,663	EV
436	10483,309	291414,520	304,341	EV
437	10481,119	291407,760	304,369	T
441	10484,090	291421,080	304,326	T
442	10477,360	291421,450	303,986	T
448	10463,359	291407,520	303,789	T
449	10459,810	291421,270	303,724	T
450	10446,921	291422,140	303,802	ECL
451	10477,791	291443,980	303,793	ECL
452	10441,101	291407,500	303,865	T
453	10441,890	291420,910	303,611	T
458	10420,601	291407,030	303,265	T
459	10421,519	291420,210	303,484	T
460	10305,643	291388,960	300,832	EV
461	10324,597	291383,550	301,638	EV
462	10344,152	291377,970	302,237	EV
463	10363,232	291372,520	302,652	EV
464	10365,995	291377,140	302,394	T

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
465	10359,305	291367,500	302,566	T
469	10345,283	291383,990	302,082	T
471	10342,805	291373,170	302,268	T
478	10322,724	291379,089	301,800	T
479	10326,585	291389,043	301,697	T
483	10305,911	291394,672	300,641	T
486	10305,184	291383,440	300,710	T
487	10462,034	291346,516	304,296	PZB3
488	10448,908	291160,473	305,050	PZC1
489	10446,199	291159,527	305,172	BM
490	10326,109	291126,565	303,603	PZB
491	10324,777	291124,304	303,635	BM
492	10336,673	291143,455	303,631	EV
493	10347,444	291160,675	303,641	EV
494	10358,283	291278,004	303,010	EV
495	10368,248	291194,124	303,554	EV
496	10378,786	291211,388	303,604	EV
497	10389,453	291228,865	303,614	EV
498	10399,873	291245,936	303,701	EV
499	10410,097	291262,687	303,767	EV
500	10406,274	291264,999	303,720	T
504	10414,624	291260,496	303,900	T
506	10396,196	291247,873	303,682	T
507	10404,806	291243,728	303,892	T
511	10384,707	291232,328	303,721	T
516	10394,409	291224,423	304,101	T
526	10373,479	291214,634	303,602	T
527	10383,278	291206,836	303,782	T
529	10372,543	291189,603	304,110	EM
530	10359,559	291192,437	303,402	EM
531	10353,475	291182,078	303,722	EM
532	10364,975	291179,062	304,102	EM
534	10361,816	291185,103	303,795	BM
536	10362,467	291175,224	303,674	T
540	10342,148	291163,162	303,662	T

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
541	10352,433	291157,937	303,075	T
548	10340,619	291138,567	303,613	T
552	10331,325	291145,499	303,675	T
553	10323,753	291133,376	303,612	EM
554	10371,522	291183,949	303,822	EV
555	10390,636	291178,150	304,275	EV
556	10409,538	291172,416	304,670	EV
557	10428,189	291166,759	305,092	EV
558	10429,738	291173,101	304,944	T
562	10419,587	291162,245	305,282	T
569	10409,190	291179,355	304,745	T
573	10405,866	291166,685	304,818	T
581	10388,132	291172,212	304,493	T
582	10394,791	291182,641	304,286	T
589	10368,031	291178,261	304,134	T
591	10419,333	291277,850	303,923	EV
592	10429,964	291294,967	304,072	EV
593	10440,052	291311,211	304,220	EV
594	10450,592	291328,183	304,334	EV
595	10448,138	291333,516	304,749	T
596	10456,679	291327,180	304,488	T
605	10444,286	291306,970	304,280	T
606	10434,809	291313,408	304,242	T
610	10425,067	291297,326	304,160	T
611	10435,023	291291,467	304,139	T
618	10411,663	291276,296	303,883	EM
619	10424,435	291273,534	304,011	EM
620	10417,651	291263,289	304,079	EM
621	10405,807	291266,486	303,910	EM
624	10430,619	291265,233	304,074	EV
625	10449,193	291260,043	304,148	EV
626	10468,389	291254,679	304,215	EV
627	10487,830	291249,247	304,186	EV
628	10491,903	291254,015	303,963	T
632	10487,127	291243,552	304,206	T

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
640	10470,715	291259,704	304,038	T
643	10463,949	291249,702	304,550	T
651	10446,141	291254,829	304,265	T
653	10448,110	291266,539	304,170	SCS
656	10424,497	291273,453	304,003	SCS
657	10445,176	291308,200	304,309	SCS
659	10391,987	291364,750	303,343	EV
660	10411,566	291359,654	303,620	EV
661	10431,138	291354,559	303,839	EV
662	10450,530	291349,511	304,078	EV
663	10448,838	291344,051	304,026	T
664	10449,613	291354,028	304,247	T
669	10431,630	291359,950	303,994	T
670	10429,121	291349,260	303,983	T
671	10426,414	291349,374	303,950	AR
672	10427,344	291349,244	303,984	AR
673	10426,177	291349,518	303,982	AR
674	10425,494	291349,843	303,986	AR
675	10408,999	291353,262	303,599	T
678	10412,734	291364,329	303,763	T
685	10392,993	291369,413	303,376	T
687	10390,655	291359,675	303,615	T
688	10470,751	291344,126	304,292	EV
689	10490,784	291338,633	304,592	EV
690	10510,482	291333,232	304,855	EV
691	10530,514	291327,740	305,006	EV
692	10528,947	291322,449	304,060	T
693	10545,986	291323,496	304,838	PZC3
694	10534,302	291333,073	304,213	T
699	10508,577	291339,925	304,305	T
705	10489,728	291334,027	304,469	T
710	10493,226	291344,215	304,291	T
713	10471,304	291350,273	304,280	EM
715	10460,769	291352,115	304,277	EM
716	10453,134	291342,034	304,154	EM

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
717	10464,919	291339,937	304,363	EM
718	10466,694	291353,784	304,380	EV
719	10477,899	291371,262	304,677	EV
720	10489,555	291389,441	305,406	EV
721	10500,814	291407,001	305,618	EV
722	10505,363	291403,739	306,084	T
724	10495,204	291407,523	305,196	T
725	10486,097	291391,249	305,408	T
726	10494,238	291385,763	305,611	T
730	10482,380	291367,665	304,734	T
731	10472,390	291370,548	304,344	T
734	10495,455	291408,274	305,057	EM
735	10511,097	291412,156	306,179	EM
740	10519,893	291425,007	305,804	EM
741	10542,265	291425,080	307,251	BL
742	10540,414	291412,349	307,460	BL
743	10534,209	291448,143	304,659	BL
744	10525,955	291455,137	304,333	BL
745	10502,934	291421,244	305,342	EM
746	10491,094	291423,099	304,739	BM
747	10277,480	291391,033	299,674	EM
748	10258,146	291398,391	299,316	BL
749	10260,992	291408,357	299,251	BL
750	10282,788	291401,625	299,328	EM
751	10294,463	291399,096	300,059	EM
752	10303,012	291414,677	300,166	BL
753	10292,455	291416,853	299,599	BL
754	10510,323	291264,545	304,703	EV
755	10520,951	291282,115	304,540	EV
756	10531,681	291299,851	304,450	EV
757	10542,402	291317,571	304,618	EV
758	10579,760	291379,611	305,414	PZC4
759	10551,708	291333,005	304,896	EV
760	10562,481	291350,902	305,226	EV
761	10573,229	291368,762	304,907	EV

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
762	10584,438	291376,923	305,403	T
763	10574,632	291381,636	305,369	T
766	10578,294	291365,413	304,927	T
767	10567,705	291371,919	304,921	T
770	10565,640	291346,599	303,997	T
771	10558,464	291353,773	304,442	T
776	10546,755	291335,062	304,764	T
777	10556,030	291330,050	303,631	T
778	10543,100	291330,044	304,923	EM
779	10536,599	291319,726	304,987	EM
780	10546,505	291315,242	303,325	T
781	10535,466	291296,993	303,122	T
782	10527,411	291302,052	303,417	T
783	10520,369	291283,799	304,680	BM
784	10520,656	291284,096	304,672	AS
785	10515,777	291285,217	304,467	T
786	10524,784	291279,940	303,225	T
787	10506,108	291267,072	303,916	T
788	10514,657	291261,359	304,260	T
789	10496,219	291253,133	303,953	EM
791	10490,504	291242,664	304,254	EM
792	10501,511	291238,106	303,942	EM
793	10510,290	291250,534	304,294	EM
794	10508,662	291243,181	304,331	EJV
795	10521,869	291241,486	304,456	EJV
796	10537,305	291239,681	304,838	EJV
797	10437,912	291156,583	3050,070	EM
799	10448,972	291152,422	306,586	EM
800	10432,916	291147,905	305,687	BL
801	10446,164	291159,532	305,169	BM
802	10446,355	291159,820	305,159	AS
803	10445,379	291168,441	305,322	EM
804	10458,219	291164,231	304,749	EM
805	10462,098	291157,853	304,886	EV
806	10473,444	291155,354	304,526	EV

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

---

Punto	Coordenadas		Cota	Descripción
	Y	X	Z	
808	10468,713	291147,420	305,388	BL
809	10471,413	291161,286	304,517	BL
810	10459,309	291178,594	304,795	EV
811	10469,468	291196,293	304,522	EV
812	10479,998	291214,640	304,127	EV
813	10489,952	291231,981	304,095	EV
814	10483,008	291229,106	304,337	T
815	10495,611	291228,037	303,520	T
816	10476,526	291217,230	304,134	T
818	10485,554	291210,876	303,254	T
819	10465,020	291198,956	304,344	T
820	10474,149	291191,642	304,278	T
823	10454,508	291181,530	304,944	T
825	10465,499	291177,238	304,787	L

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

---

- Inspección del Área de Estudio



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

---



# **ANEXO B**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	Código 2
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	Rubro Replanteo y Nivelación
Egdo. Edi Recuenco Pardo	Unidad km Fecha 26-nov-12
Especificación(es)	

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo hora	Alim y o	Costo Td	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	2	2,44		4,88	17	82,96	
EO C2 Topógrafo	1	2,56		2,56	17	43,52	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>126,48</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Ur	Cantidad	Prec. Unit	%
Estacas	U	0,30	50	15,00	
Pintura esmalte	gl	18,50	0,8	14,80	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>29,80</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantida	Costo Ur	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	5,00	5,00	
Equipo Topográfico	1	4,00	17	68,00	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>73,00</b>	<b>###</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>229,28</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>				<b>25</b>	<b>57,32</b>
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>286,60</b>	







**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín  
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos  
Egdo. Edi Recuenco Pardo  
Especificación(es)

**Código** 6  
**Rubro** Arena de protección  
**Unidad** m3      **Fecha** 26-nov-12

**1, MANO DE OBRA**

PERSONAL	No	Costo hora	Alim y d	Costo Td	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	2	2,44		4,88	0,1	0,49	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	0,2	0,51	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>1,00</b>	<b>8,33</b>

**2, MATERIALES (incluye costo de transporte)**

Descripción	Unidad	Costo Ur	Cantidad	Prec. Unit	%
Arena	m3	10,00	1	10,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>10,00</b>	<b>###</b>

**3, EQUIPOS**

Descripción	Cantida	Costo Ur	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	1	1,00	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>1,00</b>	<b>8,33</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>12,00</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>3,00</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>15,00</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
HOJA DE	
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	Código 9
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	Rubro Pozos de Revision H A h= 0-2,00m incl encofrado
Egdo. Edi Recuenco Pardo	Unidad u Fecha 26-nov-12
Especificación(es)	

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horari	Alim y ot	Costo Tot/	Rend Horas/U	Precio unit	%
E2 peón	3	2,44		7,32	2,50	18,30	
D2 albañil/carpint/fierrero	2	2,47		4,94	2,50	12,35	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	2,50	6,40	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>37,05</b>	15,53

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	12,9	102,94	
Arena	m3	10,00	1,07	10,70	
Ripio triturado	m3	30,00	1,83	54,90	
Agua	m3	0,25	0,27	0,07	
Plas. Deresist./plast.BV40kg	Kg	1,75	0,7	1,23	
escalones de hierro 16mm	u	1,50	5	7,50	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>177,33</b>	74,35

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas/ur	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	0,50	2,00	1,00	
Concreteira	1	6,00	2,50	15,00	
Vibrador	1	3,25	2,50	8,13	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>24,13</b>	10,11
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>238,51</b>	100,00
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25	59,63	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>298,14</b>	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
HOJA DE	
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	Código 10
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	Rubro Pozos de Revisión H A h= 2,01-3,30m incl. encofrado
Egdo. Edi Recuenco Pardo	Unidad u Fecha 26-nov-12
Especificación(es)	

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horari	Alim y ot	Costo Tot/	Rend Horas/U	Precio unit	%
E2 peón	3	2,44		7,32	3,50	25,62	
D2 albañil/carpint/fierrero	2	2,47		4,94	3,50	17,29	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	3,50	8,96	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>51,87</b>	15,13

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	18	143,64	
Arena	m3	10,00	1,55	15,50	
Ripio triturado	m3	30,00	2,7	81,00	
Agua	m3	0,25	0,5	0,13	
Plas. Deresist./plast.BV40kg	Kg	1,75	1	1,75	
escalones de hierro 16mm	u	1,50	10	15,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>257,02</b>	74,98

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas/ur	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	0,50	3,00	1,50	
Concreteira	1	6,00	3,50	21,00	
Vibrador	1	3,25	3,50	11,38	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>33,88</b>	9,88
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>342,76</b>	100,00
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25	85,69	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>428,45</b>	





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	Código 13
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	Rubro Señalización y Seguridad
Egdo. Edi Recuenco Pardo	Unidad glb Fecha 26-nov-12
Especificación(es)	

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo hora	Alim y o	Costo Td	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/fierrero	1	2,44		2,44	1,50	3,66	
D2 albañil/carpint/fierrero	1	2,47		2,47	1,50	3,71	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>7,37</b>	1,36

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Ur	Cantidad	Prec. Unit	%
cabellete de proteccion	U	110,00	2,00	220,00	
cinta de seguridad	ml	1,48	80	118,40	
rotulo	U	195,00	1	195,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>533,40</b>	###

3, EQUIPOS

Descripción	Cantida	Costo Ur	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,57	0,57	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,57</b>	0,11
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>541,34</b>	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>135,33</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>676,67</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	Código 15
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	Rubro Desbroce y Limpieza
Egdo. Edi Recuenco Pardo	Unidad m2 Fecha 26-nov-12
Especificación(es)	

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo hora	Alim y o	Costo Td	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	2	2,44		4,88	0,1	0,49	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						0,49	###

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Ur	Cantidad	Prec. Unit	%
<b>TOTAL MATERIALES</b>					

3, EQUIPOS

Descripción	Cantida	Costo Ur	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,05	0,05	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				0,05	9,29
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				0,54	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25	0,13	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				0,67	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
HOJA DE	
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	16	
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Replanteo y Nivelación	
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2	Fecha 26-nov-12

Especificación(es)

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	2	2,44		4,88	0,1	0,49	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	0,1	0,26	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>0,74</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Estacas	U	0,30	0,1	0,03	
Pintura esmalte	gl	18,50	0,01	0,19	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>0,22</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,20	0,20	
	1		0,1		
<b>TOTAL EQUIPOS</b>					
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>					<b>0,96</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25		<b>0,24</b>
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>					<b>1,20</b>





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	19
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	<b>Rubro</b>	Encofrado-Desencof. Pared-cup tabl- contrachap
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,60	1,46	
D2 albañil/carpint/ferreiro	1	2,47		2,47	0,60	1,48	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>2,95</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Tablero contra 9mm 1,22*2,4	U	19,80	0,33	6,53	
Clavos	Kg	1,95	0,76	1,48	
alfagias 6*6cm	u	2,63	0,5	1,32	
Aceite quemado	gal	0,60	0,12	0,07	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>9,40</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,485	0,49	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,49</b>	<b>3,78</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>12,83</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>3,21</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>16,04</b>	

Nueva Loja

26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	20
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	<b>Rubro</b>	H.simple 210 kg/cm2
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m3 Fecha 26-nov-12
Especificación(es)		

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hd	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	1	2,44		2,44	12,00	29,28	
EO C2 Topógrafo	1	2,56		2,56	3,90	9,98	
D2 albañil/carpint/fierro	2	2,47		4,94	3,90	19,27	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	1,00	2,56	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>61,09</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	6	47,88	
Arena	m3	10,00	0,55	5,50	
Ripio triturado	m3	30,00	0,75	22,50	
Agua	m3	0,25	0,22	0,06	
Plas. Deresist./plast.BV40kg	Kg	1,75	0,25	0,44	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>76,37</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	0,50	2,01	1,01	
Concreteira	1	6,00	2,00	12,00	
Vibrador	1	3,25	1,19	3,87	
	1				
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>16,87</b>	<b>###</b>

4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO

5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO

	25	38,58
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>		<b>192,92</b>

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
HOJA DE	
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	21	<b>ANÁL</b>
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Hormigón ciclópeo (60% H.S fc=180kg/cm2 - 40%	
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m3	Fecha 26-nov-12
Especificación(es)			

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	4,00	9,76	
D2 albañil/carpint/ferrero	1	2,47		2,47	4,00	9,88	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	5,00	12,80	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>32,44</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	5	39,90	
Arena	m3	10,00	0,022	0,22	
Ripio triturado	m3	30,00	0,022	0,66	
Agua	m3	0,25	0,021	0,01	
Madera	U	2,00	4	8,00	
piedra bola	m3	11,00	1	11,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>59,79</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	1,84	1,84	
Concreteira	1	6,00	2	12,00	
Vibrador	1	3,25	2	6,50	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>20,34</b>	<b>###</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>112,57</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>				<b>25</b>	<b>28,14</b>
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>140,71</b>	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	23
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	<b>Rubro</b>	Enlucido interior+impermeabilizante
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2      Fecha      26-nov-12
Especificación(es)		

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,50	1,22	
D2 albañil/carpint/ferreiro	1	2,47		2,47	0,60	1,48	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	0,60	1,54	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>4,24</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	0,25	2,00	
Arena	m3	10,00	0,022	0,22	
Agua	m3	0,25	0,022	0,01	
Impermeabilizante	kg	1,80	0,33	0,59	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>2,81</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,775	0,78	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,78</b>	<b>###</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>7,83</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>1,96</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>9,78</b>	

Nueva Loja    26-nov-12

Firma





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	26		
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	<b>Rubro</b>	Pintura Impermeabilizante+		
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2	Fecha	26-nov-12
Especificación(es)				

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,3	0,73	
D2 albañil/carpint/ferrero	1	2,47		2,47	0,3	0,74	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>1,47</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Pintura impermeab.	gal	22,00	0,08	1,76	
varios	glb	1,00	0,40	0,40	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>2,16</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,3	0,30	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,30</b>	<b>7,63</b>

4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO

	<b>3,93</b>	<b>###</b>
--	-------------	------------

5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO

	<b>25</b>	<b>0,98</b>	
--	-----------	-------------	--

6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO

	<b>4,92</b>	
--	-------------	--

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín **Código** 27  
 UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios **Rubro** Empedrado Base  
 Egdo. Edi Recuenco Pardo **Unidad** m2 **Fecha** 26-nov-12  
 Especificación(es)

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	1	2,44		2,44	0,42	1,02	
D2 albañil/carpint/fierrero	1	2,47		2,47	0,42	1,04	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>2,06</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Tornillo autoperforable	U	0,05	0,20	0,01	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>0,01</b>	<b>0,35</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,8	0,80	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,80</b>	<b>###</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>2,87</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25	0,72	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>3,59</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín **Código** 28  
 UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios **Rubro** Tapa Cerco de Boca de Visita  
 Egdo. Edi Recuenco Pardo **Unidad** u **Fecha** 26-nov-12  
 Especificación(es)

**1, MANO DE OBRA**

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,8	1,95	
D2 albañil/carpint/ferrero	1	2,47		2,47	0,8	1,98	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>3,93</b>	8,80

**2, MATERIALES (incluye costo de transporte)**

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	1,15	9,18	
Arena	m3	10,00	0,151	1,51	
Ripio triturado	m3	30,00	0,22	6,60	
Agua	m3	0,25	0,051	0,01	
Acero de refuerzo	Kg	0,95	3,00	2,85	
Encofrado	m2	4,00	1,84	7,36	
marco metalico	u	13,00	1,00	13,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>40,51</b>	###

**3, EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,21	0,21	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,21</b>	0,47

**4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO**

44,65 ###

**5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO**

25 11,16

**6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO**

55,81

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	29
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	<b>Rubro</b>	Grava de 5-7,5cm y piedra bola (d=20cm)
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m3
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	1	2,44		2,44	0,5	1,22	
D2 albañil/carpint/fierro	1	2,47		2,47	0,5	1,24	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						2,46	###

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
grava 5-7,5cm	m3	20,00	1	20,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				20,00	###

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,5	0,50	
	1				
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				0,50	2,18

4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO

22,96 ###

5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO

25 5,74

6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO

28,69

Nueva Loja 26-nov-12

Firma



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>		31
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	<b>Rubro</b>	Puerta de Malla 2,10*4m	
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	u	Fecha 26-nov-12
Especificación(es)			

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	1,00	2,44	
D2 albañil/carpint/ferrero	1	2,47		2,47	1,00	2,47	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>4,91</b>	2,18

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
puerta de malla 2,10*4m	U	220,00	1	220,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>220,00</b>	###

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,775	0,78	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,78</b>	0,34
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>225,69</b>	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>56,42</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>282,11</b>	

Nueva Loja 26-nov-12
Firma



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	33
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	<b>Rubro</b>	Suministro e Instalación de Accesorios PVC
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	glb
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
EO C2 Topógrafo	1	2,56		2,56	10	25,60	
D2 albañil/carpint/ferreiro	1	2,47		2,47	10	24,70	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	10	25,60	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>75,90</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Sum e Instó Tee PVC D E/C 200 mm	u	37,69	1,00	37,69	
Sum e Instó Reductor PVC 200 mm a 160 mm	u	19,26	1,00	19,26	
Sum e Instó unión PVC D 160mm	u	9,81	1,00	9,81	
Sum e Instó Adaptador roscable para limpieza	u	16,02	2,00	32,04	
Sum e Instó Tubo corto PVC E/C 200 mm 0.30m	u	7,38	1,00	7,38	
Sum e Instó Tee PVC D E/C 110 mm	u	5,22	3,00	15,66	
Sum e Instó tubo corto PVC E/C 110 mm 0.45m	u	4,28	1,00	4,28	
Sum e Instó Adaptador roscable para limpieza 110 m	u	9,14	2,00	18,28	
Sum e Instó Tubo PVC D E/C 110mm	u	12,38	1,00	12,38	
Sum e Instó Tubo PVC D E/C 110mm 0.55 m	u	4,55	1,00	4,55	
Sum e Instó Tubo PVC D E/C 110mm	u	12,38	1,00	12,38	
Sum e Instó Codo PVC D 110mm*0.90	u	4,41	1,00	4,41	
Sum e Instó Tubo PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm PER	u	16,56	1,00	16,56	
Sum e Instó Tubo corto PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm	u	40,73	3,00	122,19	
Sum e Instó Tubo corto PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm	u	4,34	1,00	4,34	
Sum e Instó Cruz PVCC - 110mm	u	17,77	4,00	71,08	
Sum e Instó Tapón Hembra P 110 mm	u	2,38	9,00	21,42	
Sum e Instó Tub PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm 1.90m	u	20,88	4,00	83,52	
Sum e Instó Tub PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm 2.40m	m	31,68	1,00	31,68	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>316,87</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	10	10,00
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>358,55</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>751,32</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25	<b>187,83</b>
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>939,15</b>

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
HOJA DE	
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	16	
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Replanteo y Nivelación	
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2	Fecha 26-nov-12
Especificación(es)			

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	2	2,44		4,88	0,1	0,49	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	0,1	0,26	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>0,74</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Estacas	U	0,30	0,1	0,03	
Pintura esmalte	gl	18,50	0,01	0,19	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>0,22</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,20	0,20	
	1		0,1		
<b>TOTAL EQUIPOS</b>					
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>0,96</b>	
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>				<b>25</b>	<b>0,24</b>
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>1,20</b>	





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	19
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Encofrado-Desencof. Pared-cup tabl- contrachap
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2      Fecha      26-nov-12
Especificación(es)		

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,60	1,46	
D2 albañil/carpint/ferreiro	1	2,47		2,47	0,60	1,48	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>2,95</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Tablero contra 9mm 1,22*2,4	U	19,80	0,33	6,53	
Clavos	Kg	1,95	0,76	1,48	
alfagias 6*6cm	u	2,63	0,5	1,32	
Aceite quemado	gal	0,60	0,12	0,07	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>9,40</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,485	0,49	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,49</b>	<b>3,78</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>12,83</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>3,21</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>16,04</b>	

Nueva Loja

26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín **Código** 20  
 UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos **Rubro** H.simple 210 kg/cm2  
 Egdo. Edi Recuenco Pardo **Unidad** m3 **Fecha** 26-nov-12  
 Especificación(es)

**1, MANO DE OBRA**

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	1	2,44		2,44	12,00	29,28	
EO C2 Topógrafo	1	2,56		2,56	3,90	9,98	
D2 albañil/carpint/fierro	2	2,47		4,94	3,90	19,27	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	1,00	2,56	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						61,09	###

**2, MATERIALES (incluye costo de transporte)**

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	6	47,88	
Arena	m3	10,00	0,55	5,50	
Ripio triturado	m3	30,00	0,75	22,50	
Agua	m3	0,25	0,22	0,06	
Plas. Deresist./plast.BV40kg	Kg	1,75	0,25	0,44	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				76,37	###

**3, EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	0,50	2,01	1,01	
Concreteira	1	6,00	2,00	12,00	
Vibrador	1	3,25	1,19	3,87	
	1				
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				16,87	###
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				154,34	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25	38,58	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>192,92</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
HOJA DE	
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	21	<b>ANÁL</b>
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Hormigón ciclópeo (60% H.S fc=180kg/cm2 - 40%	
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m3	Fecha 26-nov-12
Especificación(es)			

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	4,00	9,76	
D2 albañil/carpint/ferreiro	1	2,47		2,47	4,00	9,88	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	5,00	12,80	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>32,44</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	5	39,90	
Arena	m3	10,00	0,022	0,22	
Ripio triturado	m3	30,00	0,022	0,66	
Agua	m3	0,25	0,021	0,01	
Madera	U	2,00	4	8,00	
pedra bola	m3	11,00	1	11,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>59,79</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	1,84	1,84	
Concreteira	1	6,00	2	12,00	
Vibrador	1	3,25	2	6,50	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>20,34</b>	<b>###</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>112,57</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>				<b>25</b>	<b>28,14</b>
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>140,71</b>	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín **Código** 22  
 UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios **Rubro** Enlucido exterior (paletado) mortero 1:3  
 Egdo. Edi Recuenco Pardo **Unidad** m2 **Fecha** 26-nov-12  
 Especificación(es)

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,50	1,22	
D2 albañil/carpint/fierrero	1	2,47		2,47	0,60	1,48	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	0,60	1,54	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>4,24</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	0,25	2,00	
Arena	m3	10,00	0,022	0,22	
Agua	m3	0,25	0,022	0,01	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>2,22</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,775	0,78	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,78</b>	<b>###</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>7,23</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>				<b>25</b>	<b>1,81</b>
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>9,04</b>	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	FORMULARIO No 4
	HOJA DE
PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín **Código** 23  
 UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos **Rubro** Enlucido interior+impermeabilizante  
 Egdo. Edi Recuenco Pardo **Unidad** m2 **Fecha** 26-nov-12  
 Especificación(es)

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,50	1,22	
D2 albañil/carpint/ferreiro	1	2,47		2,47	0,60	1,48	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	0,60	1,54	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>4,24</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	0,25	2,00	
Arena	m3	10,00	0,022	0,22	
Agua	m3	0,25	0,022	0,01	
Impermeabilizante	kg	1,80	0,33	0,59	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>2,81</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,775	0,78	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,78</b>	<b>###</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>7,83</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>1,96</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>9,78</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	HOJA DE
---	---------

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	24
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Malla electrosoldada
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
EO C2 Topógrafo	1	2,56		2,56	0,10	0,26	
D2 albañil/carpint/fierro	1	2,47		2,47	0,10	0,25	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						0,50	8,85

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Malla electrosoldada	m2	5,00	1,00	5,00	
Alambre # 18	Kg	1,20	0,1	0,12	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>5,12</b>	###

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,06	0,06	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				0,06	1,06
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>5,68</b>	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25	1,42	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>7,10</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	HOJA DE
---	---------

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	25
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	kg
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,1	0,24	
D2 albañil/carpint/fierrero	1	2,47		2,47	0,1	0,25	
	1						
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						0,49	###

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Acero de refuerzo	Kg	0,95	1,00	0,95	
Alambre # 18	Kg	1,20	0,12	0,14	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				1,09	###

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,765	0,77	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				0,77	###
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				2,35	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			25	0,59	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				2,94	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	HOJA DE
---	---------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	26
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Pintura Impermeabilizante+
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

#### 1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,3	0,73	
D2 albañil/carpint/ferreiro	1	2,47		2,47	0,3	0,74	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>1,47</b>	<b>###</b>

#### 2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Pintura impermeab.	gal	22,00	0,08	1,76	
varios	glb	1,00	0,40	0,40	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>2,16</b>	<b>###</b>

#### 3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,3	0,30	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,30</b>	<b>7,63</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>3,93</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>0,98</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>4,92</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	HOJA DE
---	---------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	27
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Empedrado Base
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m2
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

**1, MANO DE OBRA**

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	1	2,44		2,44	0,42	1,02	
D2 albañil/carpint/fierrero	1	2,47		2,47	0,42	1,04	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>2,06</b>	###

**2, MATERIALES (incluye costo de transporte)**

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Tornillo autoperforable	U	0,05	0,20	0,01	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>0,01</b>	0,35

**3, EQUIPOS**

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,8	0,80	

<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,80</b>	###
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>2,87</b>	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>				<b>25</b>	<b>0,72</b>
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>3,59</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	HOJA DE
---	---------

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	28
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Tapa Cerco de Boca de Visita
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	u
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	0,8	1,95	
D2 albañil/carpint/ferrero	1	2,47		2,47	0,8	1,98	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>3,93</b>	8,80

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Cemento	saco	7,98	1,15	9,18	
Arena	m3	10,00	0,151	1,51	
Ripio triturado	m3	30,00	0,22	6,60	
Agua	m3	0,25	0,051	0,01	
Acero de refuerzo	Kg	0,95	3,00	2,85	
Encofrado	m2	4,00	1,84	7,36	
marco metalico	u	13,00	1,00	13,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>40,51</b>	###

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,21	0,21	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,21</b>	0,47
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>44,65</b>	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>11,16</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>55,81</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma

PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	HOJA DE
---	---------

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	29
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Grava de 5-7,5cm y piedra bola (d=20cm)
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	m3
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 peón	1	2,44		2,44	0,5	1,22	
D2 albañil/carpint/fierrero	1	2,47		2,47	0,5	1,24	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>2,46</b>	<b>###</b>

2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
grava 5-7,5cm	m3	20,00	1	20,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>20,00</b>	<b>###</b>

3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,5	0,50	
	1				
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,50</b>	<b>2,18</b>
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>22,96</b>	<b>###</b>
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>5,74</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>28,69</b>	

Nueva Loja 26-nov-12
Firma



PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	HOJA DE
---	---------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	31
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Puerta de Malla 2,10*4m
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	u
Especificación(es)		Fecha 26-nov-12

#### 1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
E2 ay. albañil/carpint/ferre	1	2,44		2,44	1,00	2,44	
D2 albañil/carpint/ferrero	1	2,47		2,47	1,00	2,47	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>4,91</b>	2,18

#### 2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
puerta de malla 2,10*4m	U	220,00	1	220,00	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>220,00</b>	###

#### 3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	0,775	0,78	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>0,78</b>	0,34
<b>4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO</b>				<b>225,69</b>	###
<b>5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO</b>			<b>25</b>	<b>56,42</b>	
<b>6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO</b>				<b>282,11</b>	

Nueva Loja 26-nov-12

Firma



PROYECTO: Estudio Sist Sanitario y su incidencia en la calidad de vida de los hab del B. San Valentín	HOJA DE
---	---------

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	<b>Código</b>	33
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbíos	<b>Rubro</b>	Suministro e Instalación de Accesorios PVC
Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Unidad</b>	glb
Especificación(es)	<b>Fecha</b>	26-nov-12

#### 1, MANO DE OBRA

PERSONAL	No	Costo horar	Alim y otros	Costo Tot/hc	Rend Horas	Precio unit	%
EO C2 Topógrafo	1	2,56		2,56	10	25,60	
D2 albañil/carpint/fierrero	1	2,47		2,47	10	24,70	
C1 maestro mayor	1	2,56		2,56	10	25,60	
<b>TOTAL DE MANO DE OBRA</b>						<b>75,90</b>	<b>###</b>

#### 2, MATERIALES (incluye costo de transporte)

Descripción	Unidad	Costo Unit	Cantidad	Prec. Unit	%
Sum e Instó Tee PVC D E/C 200 mm	u	37,69	1,00	37,69	
Sum e Instó Reductor PVC 200 mm a 160 mm	u	19,26	1,00	19,26	
Sum e Instó unión PVC D 160mm	u	9,81	1,00	9,81	
Sum e Instó Adaptador roscable para limpieza	u	16,02	2,00	32,04	
Sum e Instó Tubo corto PVC E/C 200 mm 0.30m	u	7,38	1,00	7,38	
Sum e Instó Tee PVC D E/C 110 mm	u	5,22	3,00	15,66	
Sum e Instó tubo corto PVC E/C 110 mm 0.45m	u	4,28	1,00	4,28	
Sum e Instó Adaptador roscable para limpieza 110 m	u	9,14	2,00	18,28	
Sum e Instó Tubo PVC D E/C 110mm	u	12,38	1,00	12,38	
Sum e Instó Tubo PVC D E/C 110mm 0.55 m	u	4,55	1,00	4,55	
Sum e Instó Tubo PVC D E/C 110mm	u	12,38	1,00	12,38	
Sum e Instó Codo PVC D 110mm*0.90	u	4,41	1,00	4,41	
Sum e Instó Tubo PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm PERF	u	16,56	1,00	16,56	
Sum e Instó Tubo corto PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm	u	40,73	3,00	122,19	
Sum e Instó Tubo corto PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm	u	4,34	1,00	4,34	
Sum e Instó Cruz PVCC - 110mm	u	17,77	4,00	71,08	
Sum e Instó Tapón Hembra P 110 mm	u	2,38	9,00	21,42	
Sum e Instó Tub PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm 1.90m	u	20,88	4,00	83,52	
Sum e Instó Tub PVC P 1.0 Mpa E/C 110mm 2.40m	m	31,68	1,00	31,68	
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>316,87</b>	<b>###</b>

#### 3, EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Costo Unit	Rend horas	Precio Unit	%
Herramienta menor 3% MO	1	1,00	10	10,00	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>				<b>358,55</b>	<b>###</b>

4, TOTAL COSTO DIRECTOS DEL PRECIO UNITARIO 751,32 ###

5, TOTAL COSTO INDIRECTOS % DEL COSTO DIRECTO 25 187,83

6, TOTAL PRECIO UNITARIO OFERTADO 939,15

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo. Edi Recuenco Pardo	<b>Formulario No</b>
UBICACIÓN: Nueva Loja, Sucumbios	<b>Hoja de</b>
OBRA: Estudio Sanitario del B. San Valentín	

**TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS**

Código	Descripción del rubro	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Precio Total
<b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>					
1	Desbroce y Limpieza	ml	50,00	0,71	35,50
2	Replanteo y Nivelación	km	0,33	286,60	94,58
3	Excavación sin NF	m3	213,19	7,71	1.643,69
4	Excavación con NF	m3	497,12	9,76	4.851,89
5	Retiro de tubería existente	ml	422,92	0,73	308,73
6	Arena de protección	m3	27,49	15,00	412,35
7	Suministro y instalación de tubería PVC D=200mm	ml	422,92	19,91	8.420,34
8	Suministro t Instó Tubo PVC160mm+Yee200-160mmD	u	20,00	208,34	4.166,80
9	Pozos deRevisión H A h= 0-2,00m incl encofrado	u	4,00	298,14	1.192,56
10	Pozos de Revisión H A h= 2,01-3,30m incl. encofrado	u	2,00	428,45	856,90
11	Relleno y Compactado de Zanjas	m3	710,31	4,20	2.983,30
12	Desalojo de Material	m3	24,00	7,12	170,88
13	Señalización y Seguridad	glb	1,00	676,67	676,67
<b>UNIDAD DE TRATAMIENTO</b>					
15	Desbroce y Limpieza	m2	696,00	0,67	466,32
16	Replanteo y Nivelación	m2	696,00	1,20	835,20
17	Excavacion sin NF	m3	294,00	7,71	2.266,74
18	Excavación con NF	m3	117,60	9,76	1.147,78
19	Encofrado-Desenconf. Pared-cup tabl- contrachap	m2	90,38	16,04	1.449,70
20	H.simple 210 kg/cm2	m3	9,31	192,92	1.796,09
21	Hormigón ciclópeo (60% H.S fc=180kg/cm2 - 40%P)	m3	4,50	140,71	633,20
22	Enlucido exterior (paleteado) mortero 1:3	m2	61,00	9,04	551,44
23	Enlucido interior+impermeabilizante	m2	54,00	9,78	528,12
24	Malla electrosoldada	m2	61,00	7,10	433,10
25	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	802,12	2,94	2.358,23
26	Pintura Impermeabilizante+	m2	54,00	4,92	265,68
27	Empedrado Base	m2	45,46	3,59	163,20
28	Tapa Cerco de Boca de Visita	u	4,00	55,81	223,24
29	Grava de 5-7,5cm y piedra bola (d=20cm)	m3	38,65	28,69	1.108,87
30	Relleno y Compactado de Zanjas	m3	160,44	4,20	673,85
31	Puerta de Malla 2,10*4m	u	1,00	1.751,37	1.751,37
32	Cerramiento de Malla	m2	180,40	31,68	5.715,07
33	Suministro e Instalación de Accesorios PVC	glb	1,00	2.408,41	2.408,41

Total sin IVA	50.589,80
12% IVA	12,00
<b>Total</b>	

Total Sin I' Son: Cincuenta mil quinientos ochenta y nueve con 80/100

Nueva Loja

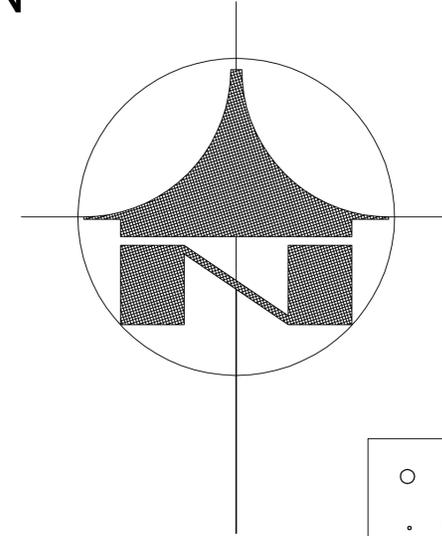
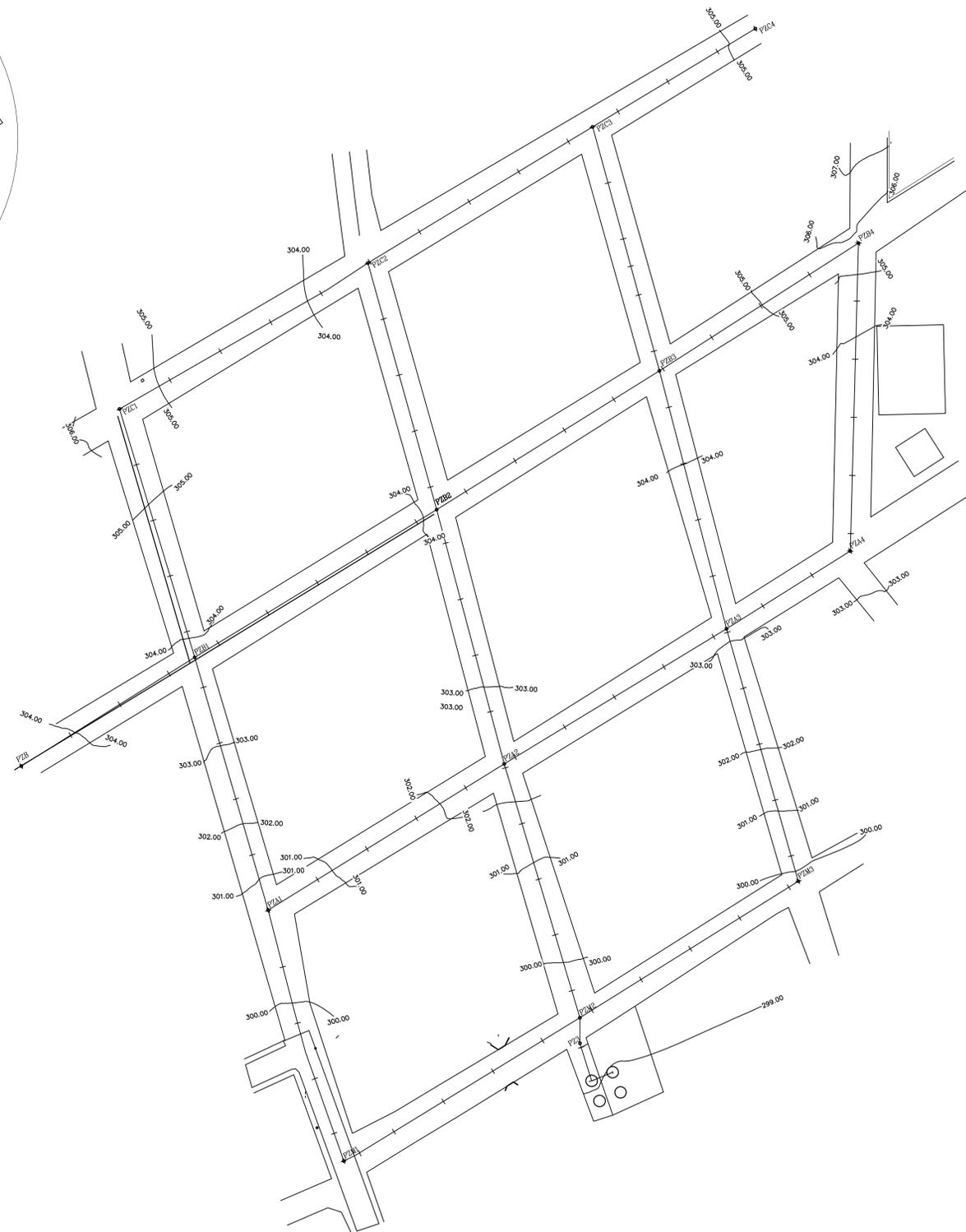
26-nov-12

Egdo. Edi Recuenco Pardo



# ANEXO C

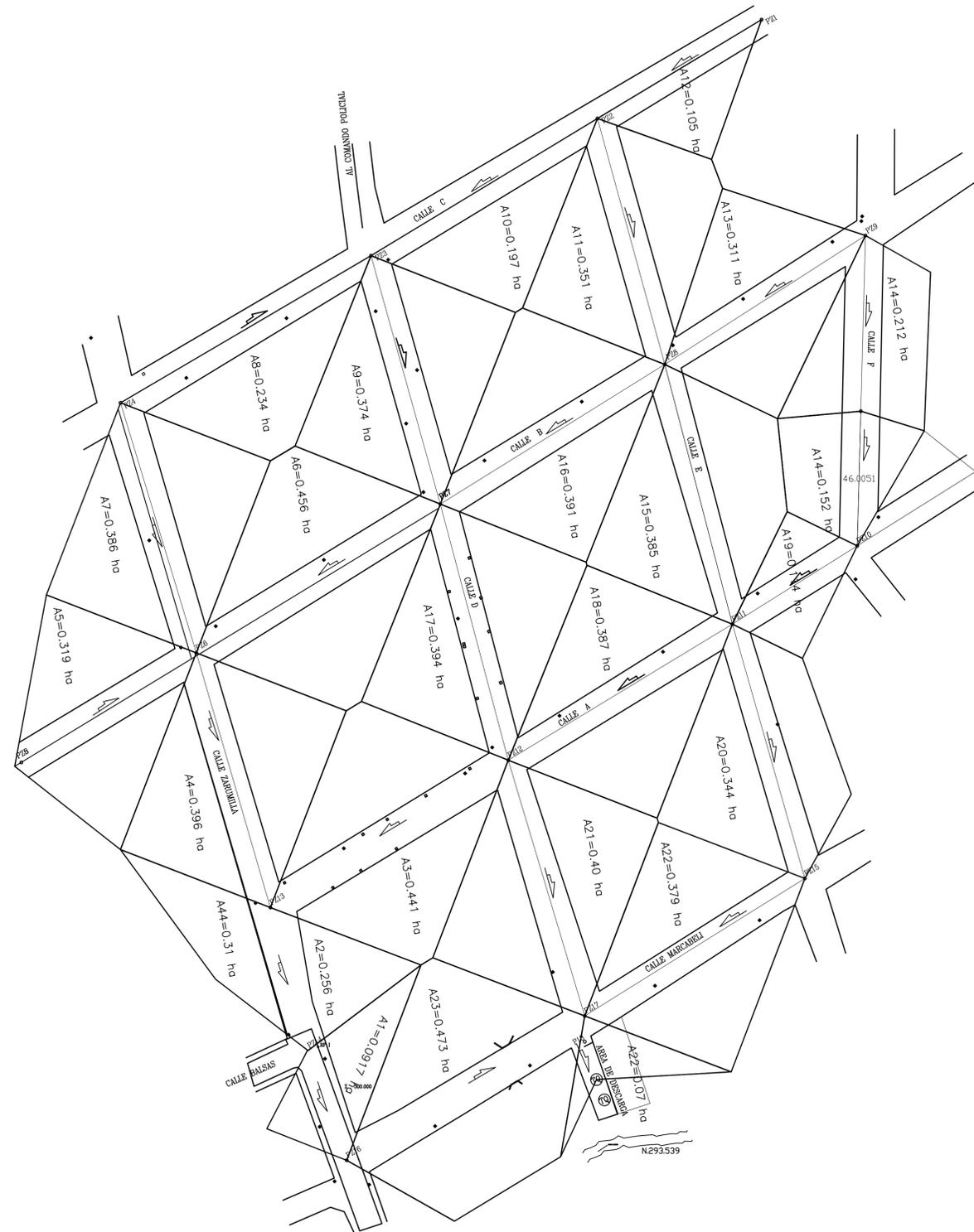
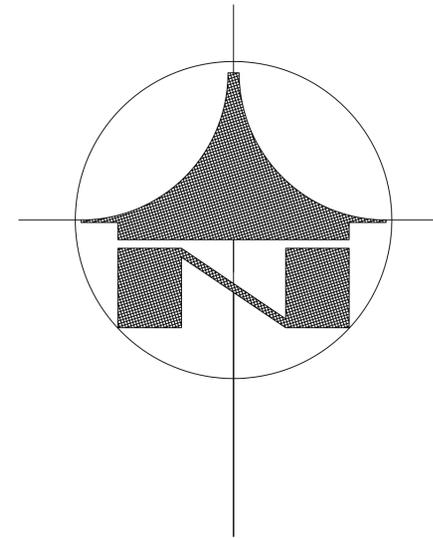
# LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO BARRIO SAN VALENTÍN



- Planta de tratamiento
- Pozos de Revisión Existentes

<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE ING. CIVIL Y MECANICA</b> CARRERA DE INGENIERIA CIVIL		
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO SAN VALENTIN		
CONTRATISTA:		
CONTIENE: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA ALCANTARILLADO SANITARIO		
PROFESIONAL ASIGNADO AL PROYECTO:		
EGDO. EDI RECUENCO PARDO	ING. DILON MOYA MEDINA TUTOR DE TESIS	
FECHA: NOV/2012	ESCALA: 1: 2000	LAMINA: 1 DE 10

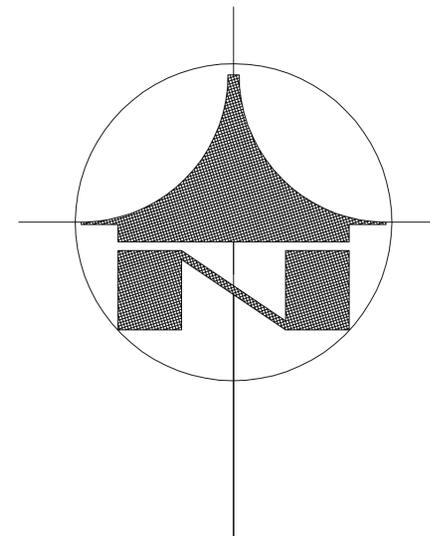
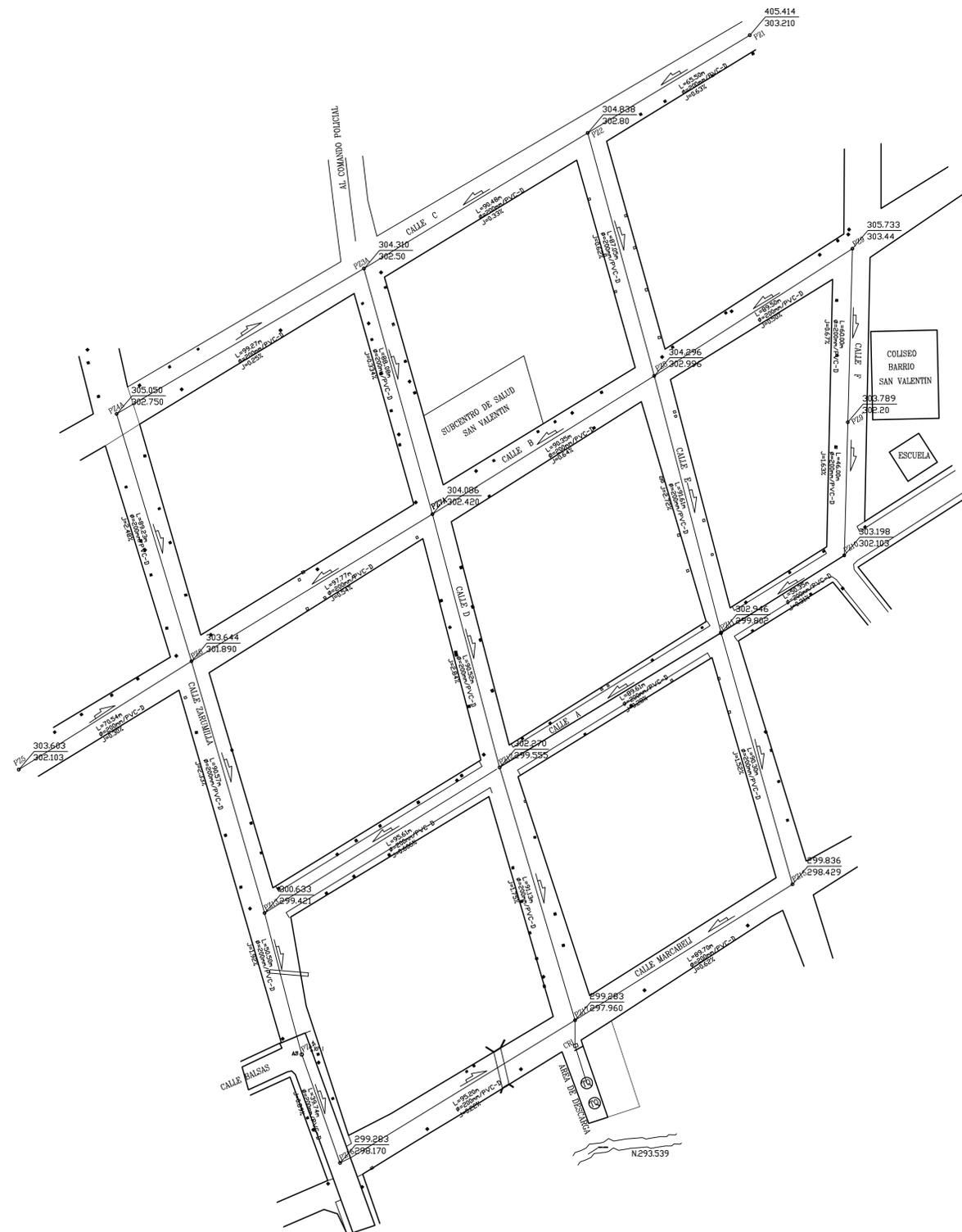
# AREAS DE APORTACIÓN BARRIO SAN VALENTÍN



SIMBOLOGIA	
	POSTE DE LUZ
	CAJA DE REVISION

<b>GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DE LAGO AGRIO</b> NUEVA LOJA - LAGO AGRIO - SUCUMBÍOS		
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO SAN VALENTÍN		
CONTRATISTA: _____		
CONTIENE: AREAS DE APORTACION		
REALIZO: EGO. EDI RECUENCO PARDO	APROBO: ING. DILON MOYA DIRECTOR DE TESIS	
FECHA: SEPTIEMBRE/2012	ESCALA: 1:2000	LAMINA: 2 DE 10

# RED ALCANTARILLADO EXISTENTE BARRIO SAN VALENTÍN

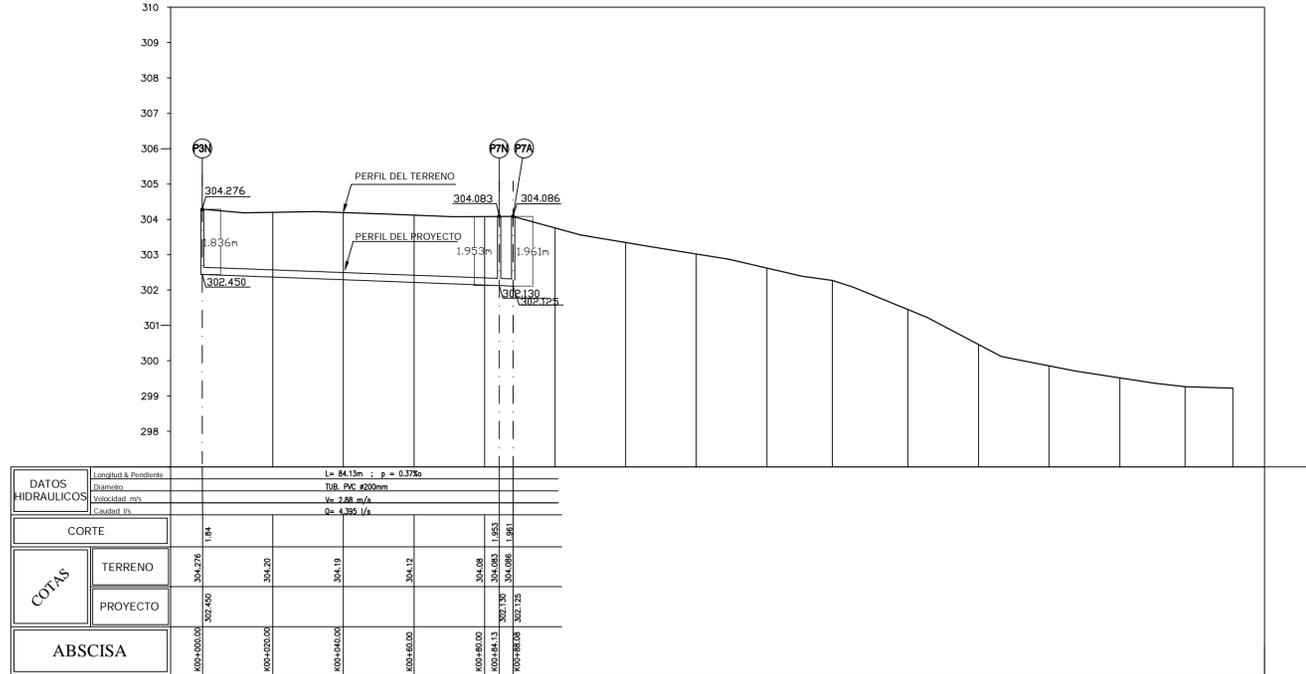


SIMBOLOGIA	
	POSTE DE LUZ
	CAJA DE REVISION
	POZO DE ALC. SANITARIO EXISTENTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE ING. CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO SAN VALENTÍN		
CONTIENE: RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EXISTENTE		
REALIZO: EGDO. EDI RECUENCO PARDO	APROBO: ING. DILÓN MOYA DIRECTOR DE TESIS	
FECHA: SEPTIEMBRE/2012	ESCALA: 1:2000	LAMINA: 3 DE 10

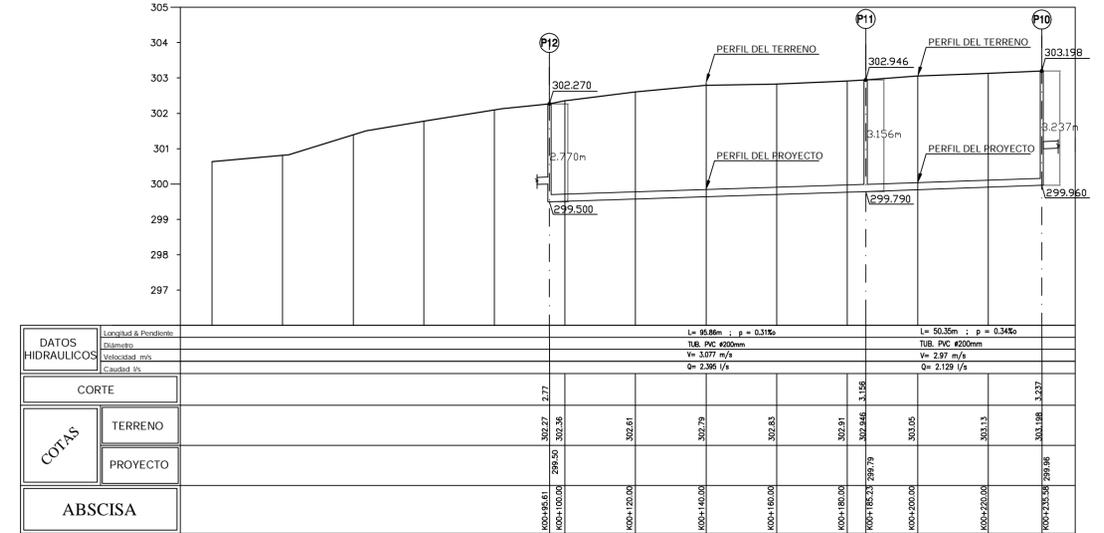


### PERFIL LONGITUDINAL CALLE D



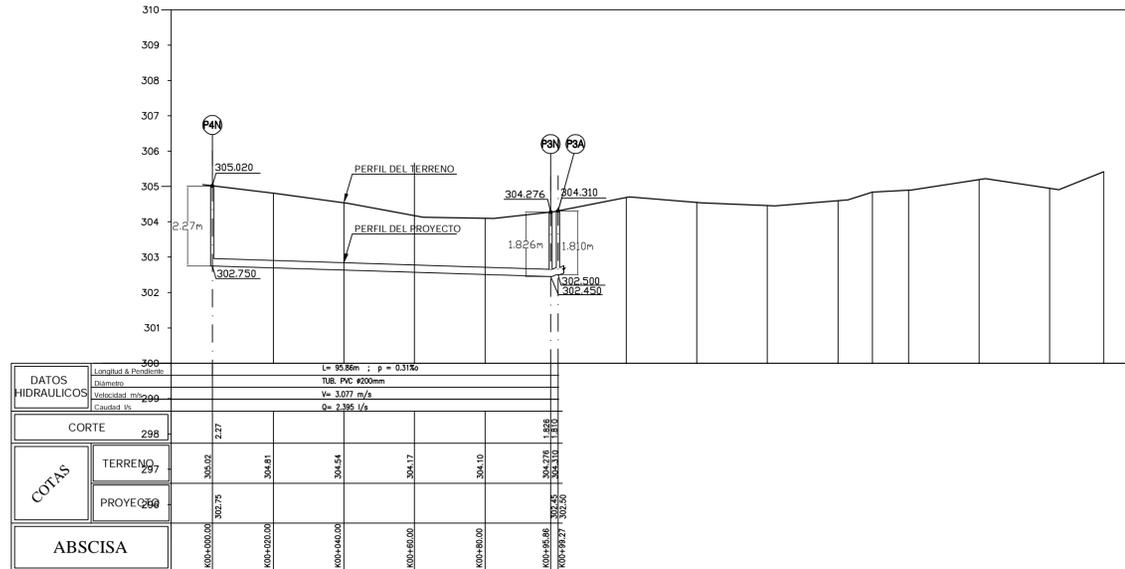
PERFIL 1  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100

### PERFIL LONGITUDINAL CALLE A



PERFIL 2  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100

### PERFIL LONGITUDINAL CALLE C



PERFIL 3  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000  
ESCALA VERTICAL 1 : 100

## UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE ING. CIVIL Y MECANICA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:  
ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO SAN VALENTIN

CONTRATISTA

CONTIENE:  
PERFIL LONGITUDINAL DE CALLES  
CALLE "D" - CALLE "A" CALLE "C"

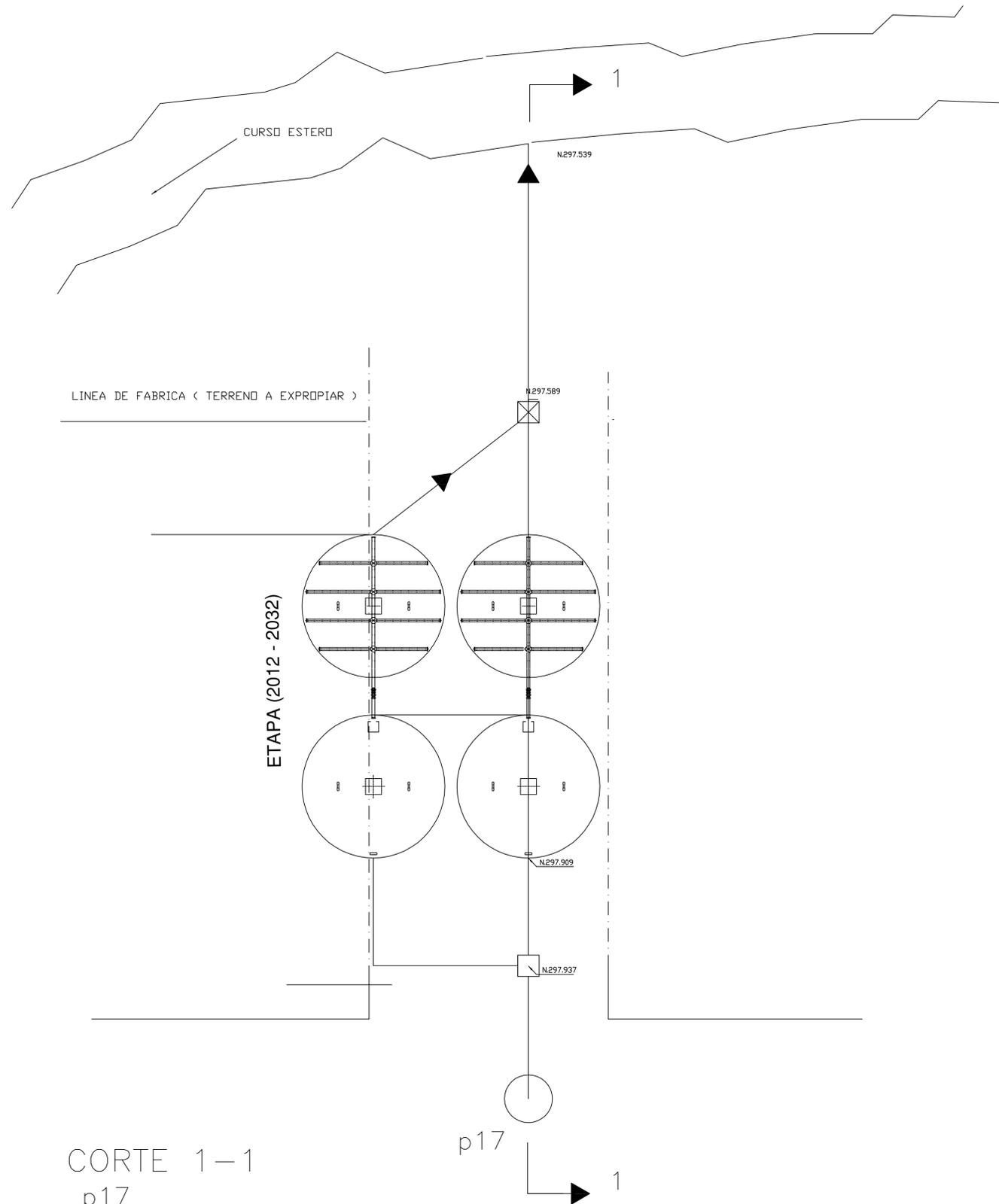
REALIZO:  
EGDO. EDI RECUENCO P.

APROBO:  
ING. DILON MOYA  
DIRECTOR DE TESIS

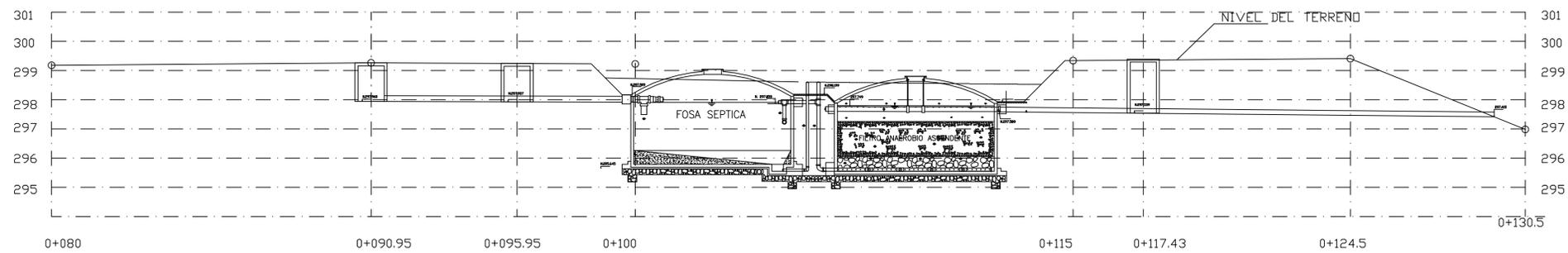
FECHA:  
NOV/2012

ESCALA:  
1: 2000

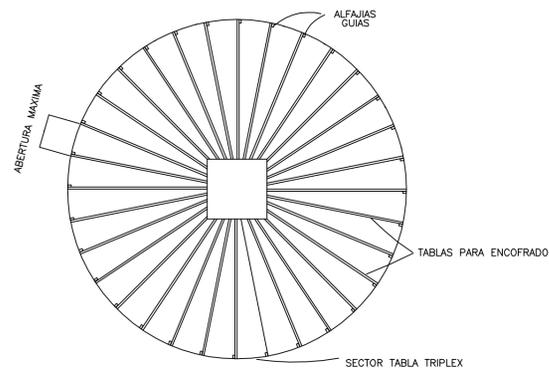
LAMINA:  
5 DE 10



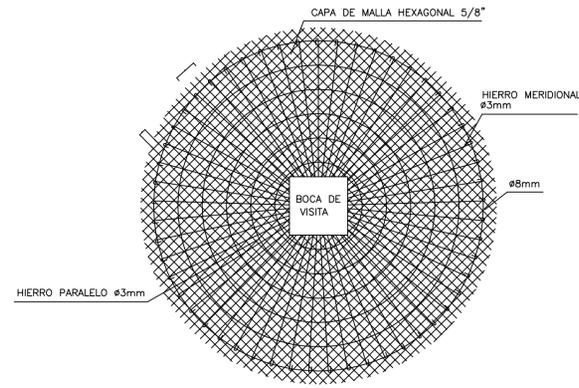
CORTE 1-1  
p17



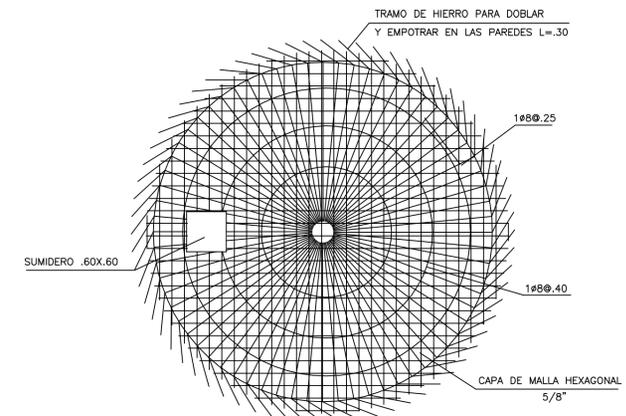
	UNIVERS. TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	CONTIENE: IMPLANTACION DE PLANTA TRATAMIENTO CORTE		
	REALIZO: EGDO. EDI RECUENCO P.	APROBO: ING DILON MOYA M DIRECTOR DE TESIS	LAMINA: 1-2 DIBUJO ARTP	FECHA: Nov/2012 ESCALA: 1/10



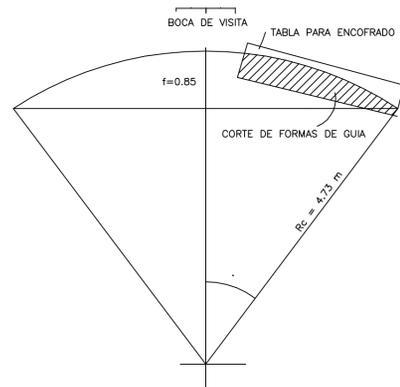
**FORMA GENERAL DEL ENCOFRADO DE CUPULA**  
SIN ESCALA



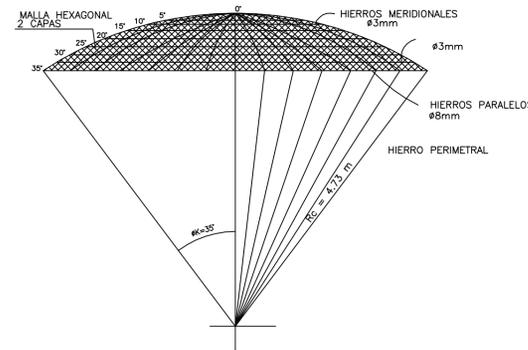
**ARMADURA DE LA CUPULA PLANTA**  
SIN ESCALA



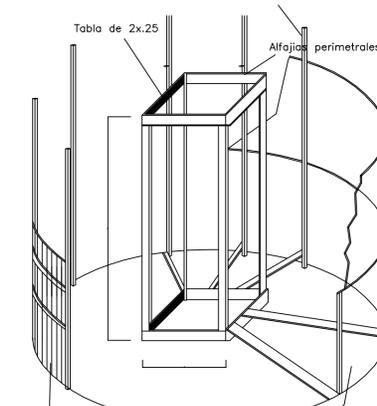
**ARMADO TIPO DE LA LOSA DE FONDO**  
SIN ESCALA



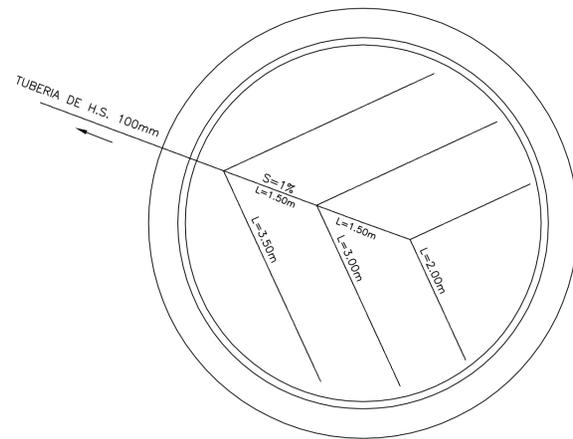
**PLANTILLA PARA DOMO TIPICO EN CUPULA**  
SIN ESCALA



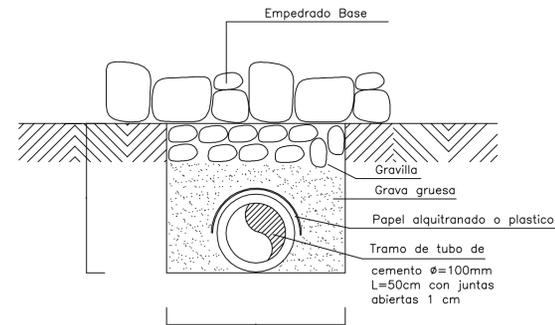
**ARMADO TIPO DE LA CUPULA ELEVACION**  
SIN ESCALA



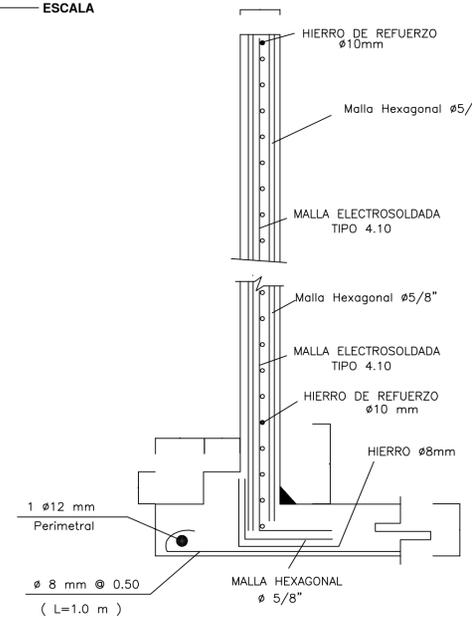
**ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED**  
SIN ESCALA



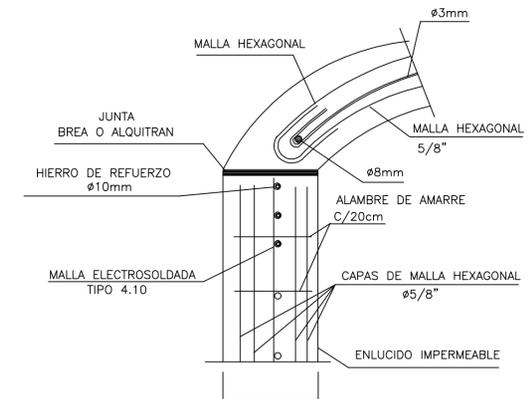
**UBICACION DE DRENES**  
SIN ESCALA



**DETALLE DE DRENES**  
SIN ESCALA



**DETALLE DEL ARMADO DE PARED**  
SIN ESCALA

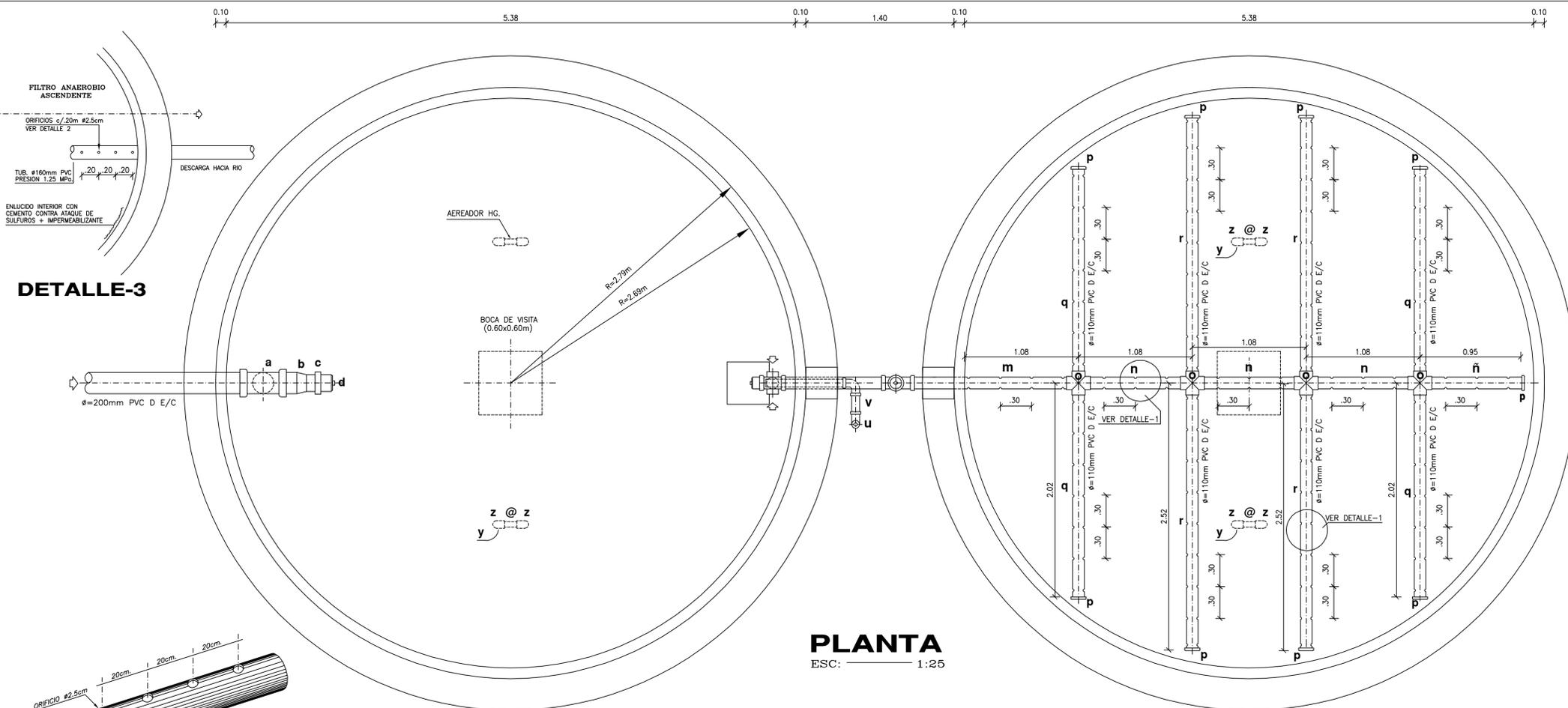


**DETALLE DE LA JUNTA DE PARED - CUPULA**  
SIN ESCALA

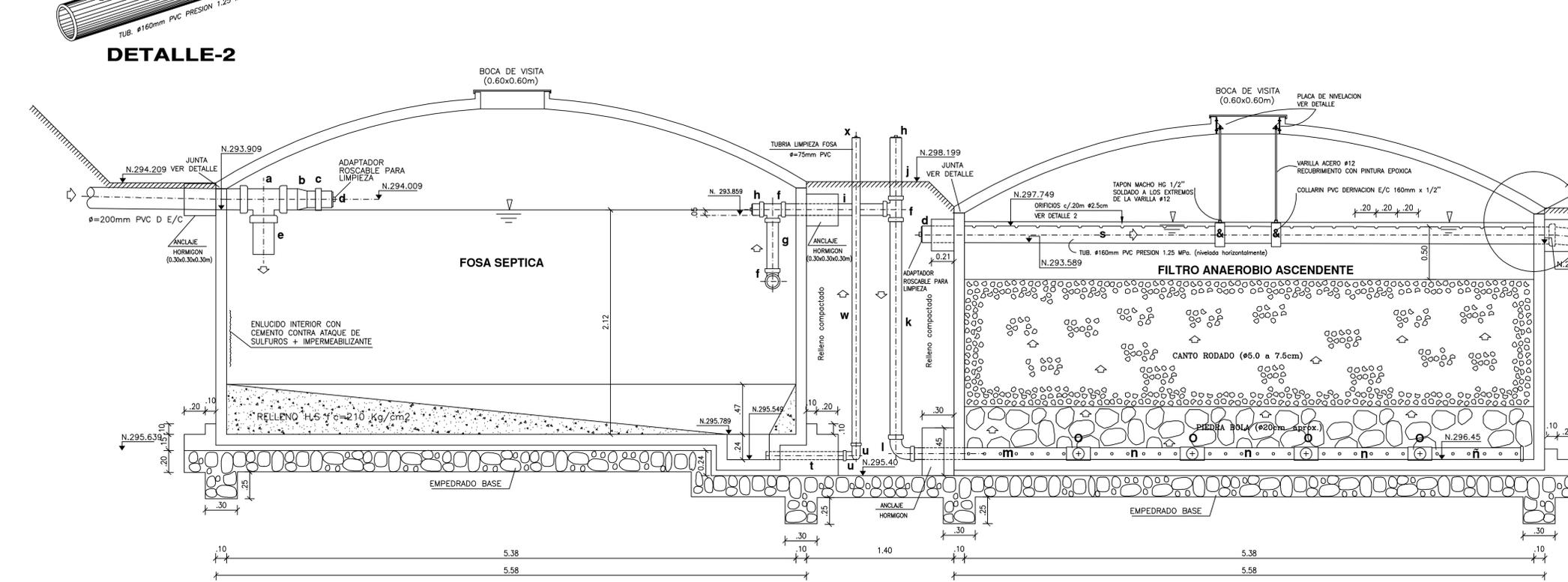
NOTA.-  
Las armaduras (Electrosoldadas y Hexagonal) serán amarradas entre sí con alambre No 20 cada 20 cm. en ambos sentidos.

	UNIVERS. TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	CONTIENE: DETALLE DE ARAMDO FOSA - FILTRO	
	REALIZO: EGDO. EDI RECUENCO P.	APROBO: ING DILON MOYA M DIRECTOR DE TESIS	LAMINA: 2-2 FECHA: Nov/2012
		DIBUJO ARTP	ESCALA: S/N

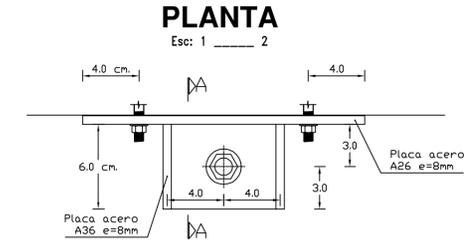
SIGNO	DIAM. mm.	CANT.	LONG. (m)	DESCRIPCION
a	200	1	-	TEE PVC D E/C 200mm
b	200 a 160	1	-	REDUCTOR PVC D 200 a 160mm
c	160	1	-	UNION PVC D 160mm
d	160	2	-	ADAPTADOR ROSCABLE PARA LIMPIEZA 160mm
e	200	1	0.30	TUB. CORTO PVC D E/C 200mm
f	110	3	-	TEE PVC D E/C 110mm INEN 1374
g	110	1	0.45	TUB. CORTO PVC D E/C 110mm
h	110	2	-	ADAPTADOR ROSCABLE PARA LIMPIEZA 110mm
i	110	1	EN OBRA	TUB. PVC D E/C 110mm INEN 1374
j	110	1	0.55	TUB. CORTO PVC D E/C 110mm INEN 1374
k	110	1	EN OBRA	TUB. PVC D E/C 110mm INEN 1374
l	110	1	-	CODO PVC D 110mmx90° CC INEN 1374
m	110	1	1.45	TUB. PVC P 1.0 MPa E/C 110mm (TRAMO PERFORADO Ø 0.15m)
n	110	3	EN OBRA	TUB. CORTO PVC P 1.0 MPa E/C 110mm (PERFORADO Ø 0.15m)
ñ	110	1	0.85	TUB. CORTO PVC P 1.0 MPa E/C 110mm (PERFORADO Ø 0.15m)
o	110	4	-	CRUZ PVC P 110mm INEN 1373
p	110	9	-	TAPON HEMBRA P 110mm INEN 1373
q	110	4	1.90	TUB. PVC P 1.0 MPa E/C 110mm (PERFORADO Ø .15m) INEN 1373
r	110	4	2.40	TUB. PVC P 1.0 MPa E/C 110mm (PERFORADO Ø .15m) INEN 1373
s	160	1	6.00	TUB. PVC PRESION E/C 160mm 1.00MPa (PERFORADO Ø .20m) INEN 1373
t	75	1	0.75	TUB. CORTO PVC D E/C 75mm INEN 1374
u	75	2	-	CODO PVC D 75mmx90° E/C INEN 1374
v	75	1	0.20	TUB. CORTO PVC D E/C 75mm INEN 1374
w	75	1	2.85	TUB. PVC D E/C 75mm INEN 1374
x	75	1	-	ADAPTADOR ROSCABLE PARA LIMPIEZA 75mm
y	50 (2")	4	0.30	TUB. CORTO PVC PRESION UNION ROSCABLE 2" (ASTM D-1785-89)
z	50 (2")	8	-	CODO PVC PRESION UNION ROSCABLE 2"x90° (ASTM D-1785-89)
@	50 (2")	4	0.15	TUB. CORTO PVC PRESION UNION ROSCABLE 2" (ASTM D-1785-89)
&	160	2	0.09	COLLARIN DE DERIVACION PVC P E/C 160mm x 1/2"



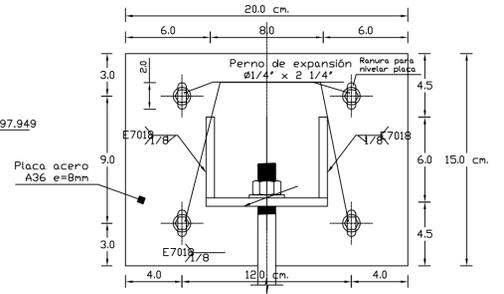
**PLANTA**  
ESC: 1:25



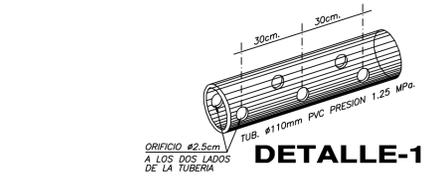
**CORTE LONGITUDINAL**  
ESC: 1:25



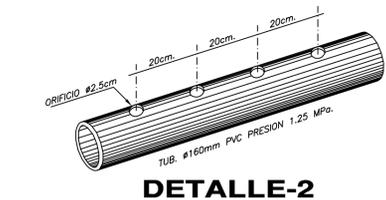
**ELEVACION**  
Esc: 1:2



**CORTE A-A**  
Esc: 1:2



**DETALLE-1**

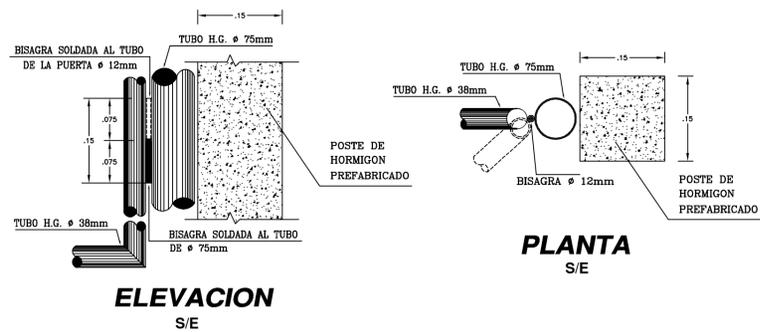


**DETALLE-2**

**DETALLE-3**

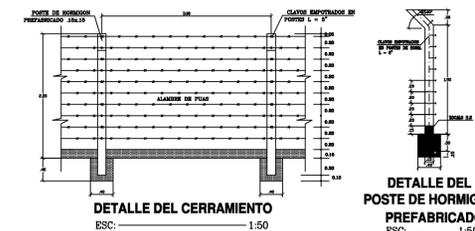
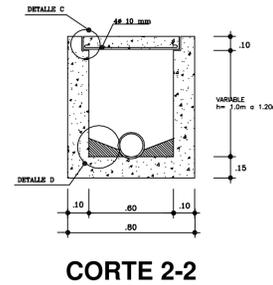
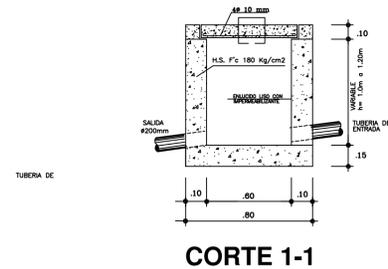
	UNIVERS. TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	CONTIENE: DETALLES, CORTES FOSEA Y FILTRO ANAEROBICO	
	REALIZO: EGDO. EDI RECUENO P.	APROBO: ING DILON MOYA M DIRECTOR DE TESIS	LAMINA: 8-10 DIBUJO ARTP

**DETALLE DE BISAGRA**

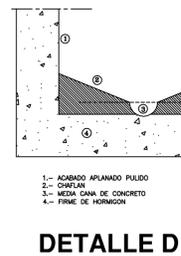
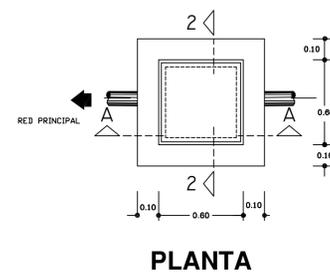
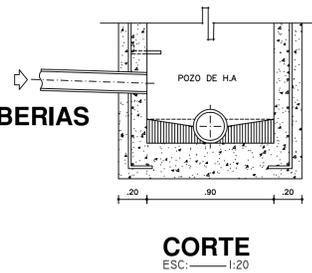


**CAJA SANITARIA**

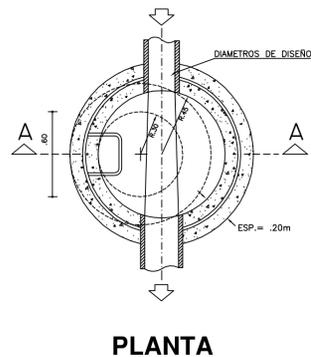
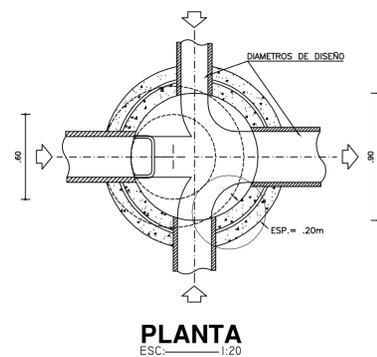
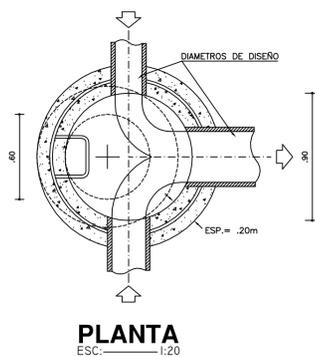
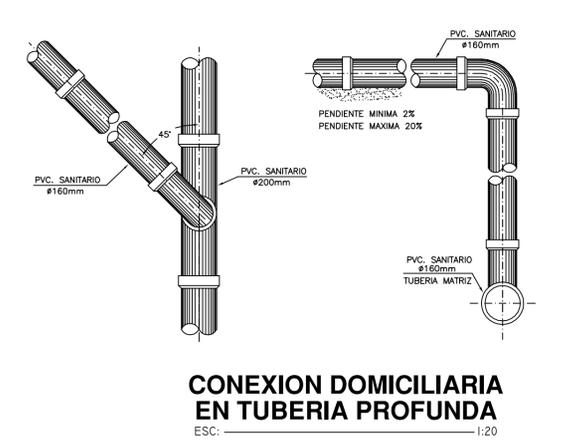
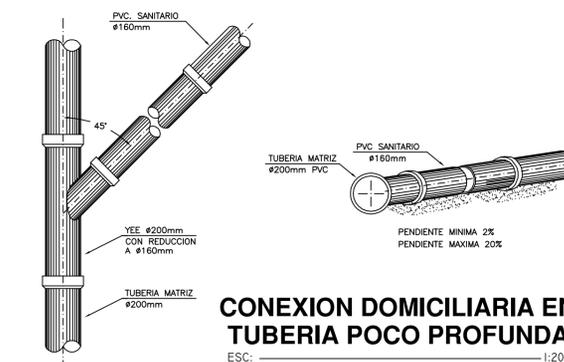
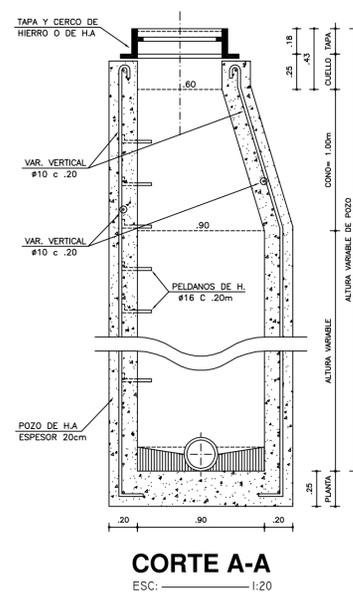
ESC: 1:20



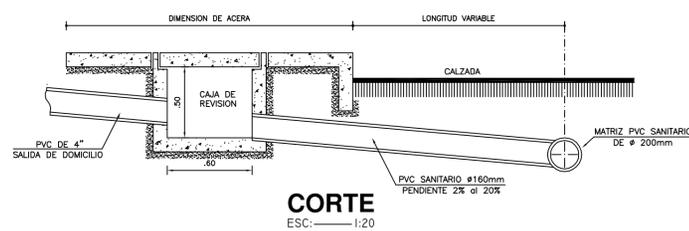
**CONEXION DE TUBERIAS AL POZO**



**POZO DE REVISION**



**CONEXION DOMICILIARIA**



	UNIVERS. TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	CONTIENE: DETALLES , CORTES	
	REALIZO: EGDO. EDI RECUENCO P.	APROBO: ING DILON MOYA M DIRECTOR DE TESIS	LAMINA: 9-10 DIBUJO ARTP
			FECHA: Sep/ 2012 ESCALA: S/N