

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

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

TEMA:

**“LAS AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO GUSTAVO ANDRADE
Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL ESTERO
SIN NOMBRE DEL CANTÓN LAGO AGRIO DE SUCUMBÍOS”**

AUTOR:Robin Cristián Enríquez Ocampos

TUTOR:Msc. Ing. Javier Acurio

AMBATO – ECUADOR

2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizada por la señor Robin Cristian Enríquez Ocampos egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito con el tema: “LAS AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO GUSTAVO ANDRADE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL ESTERO SIN NOMBRE DEL CANTON LAGO AGRIO DE SUCUMBIOS”, bajo la modalidad de seminario de graduación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ing. Javier Acurio

TUTOR

AUTORÍA:

Yo, Robin Cristian Enríquez Ocampos, C.I: 210020915-0, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo con el tema: LAS AGUAS RESIDUALES DEL BARRIO GUSTAVO ANDRADE GUSTAVO ANDRADE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL AGUA ESTERO SIN NOMBRE DEL CANTON LAGO AGRIO DE SUCUMBIOS, es de mi completa autoría y fue realizado en el periodo Febrero 2011- Agosto 2011.

Egdo. Robin Cristian Enríquez Ocampos

DEDICATORIA:

Por todo el apoyo que he recibido de ellos y he aprendido, no solo en los estudios, sino en toda mi vida, dedico esta proyecto a mi familia: a mi padre Edilberto Enríquez Moncada, a mi madre Mercedes Noemí Ocampos Friofrío, y a mis hermanas Gisela y Kerly, quienes me han motivado siempre a cumplir esta meta.

A mis Tíos y Primos, quienes contribuyen día a día a esforzarme por ser mejor persona y un ejemplo para ellos.

A mis amigos, en especial a Miguel Flores amigo incondicional, que siempre supieron estar en el momento que más se los necesitaba.

A mis sobrinos Gardenia Guaman Enríquez y Anthony Guaman Enríquez fuente de inspiración.

Finalmente a Mi Maestro, que ha puesto en mí en este espacio de tiempo para realizar las tareas que me ha encomendado, y por el soporte espiritual mayor para no apartarme de él.

Robin Cristián

AGRADECIMIENTO:

Agradezco de manera especial a la Universidad Técnica de Ambato, por haberme brindado de conocimientos técnicos, éticos y una formación académica de excelencia.

A los catedráticos de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por haberme impartido de sus conocimientos en beneficio de los profesionales del futuro en especial en mi formación académica a lo largo de mí paso por la Facultad.

Al Personal Administrativo por la atención y ayuda brindado en todo momento de mi carrera.

Al Ingeniero Cristóbal Larco y al Ingeniero Roberto Tapia por haberme asesorado en el proyecto.

Al Gobierno Municipal de Lago Agrio, por haberme brindado la oportunidad y confianza de realizar este proyecto.

Robin Cristián

INDICE GENERAL

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DE TITULO O PORTADO	I
PÁGINA DE APROBACIÓN POR EL TUTOR.....	II
PÁGINA DE AUTORIA DE LA TESIS	III
PÁGINA DE DEDICATORIA.....	IV
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO	V
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VII
INDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS	VIII
RESUMEN EJECUTIVO.....	IX

B. TEXTO: INTRODUCCIÓN

CAPITULO 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.....	4
1.2.3. PROGNOSIS	4
1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2.5. INTERROGANTES.....	5
1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.4.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS	7

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	8
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	9
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	9
2.4. RED DE CATEGORIA FUNDAMENTALES	11
2.4.1. SUPERORDINACIÓN	11
2.4.2. SUBORDINACIÓN	12
2.4.3. PARÁMETROS BÁSICOS EN LA EVALUACION	20
2.4.4. CAUDAL DE DISEÑO	23
2.4.5. OTRAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO.....	25
2.4.6. DISEÑO DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	26
2.5. HIPOSTESIS.....	28
2.6. VARIABLES	28

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1. ENFOQUE INVESTIGATIVO	29
3.2. MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACIÓN	29

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	31
3.6. RECOLECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	36

CAPITULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA.....	37
4.1.11. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA	46
4.2. INTERPRETACION DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA	47
4.3. ANÁLISIS DE LA PRUEBA DE LABORATORIO	50
4.3.1. ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	50
4.3.2. RESUMEN DE LA CARACTERIZACION DEL ANÁLISIS DE LAS AGUAS RESIDUALES	52
4.3.3. INTERPRETACIÓN EN RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS MAS AFECTADOS	53
4.4. ANÁLISIS DE CONDICIONES ACTUALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO (FOTOS).....	53
4.4.1. INTERPRETACIÓN CONDICIONES ACTUALES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	55
4.5. VERIFICACIÓN DE LA HIPOTESIS	56

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.....	57
5.2. RECOMENDACIONES.....	57

CAPITULO VI. PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS DEL PROYECTO	59
6.1.1. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	59
6.1.2. ASPECTO CLIMATOLOGICO	60
6.1.3. ASPECTO SOCIO-ECONÓMICO.....	61
6.1.4. POBLACIÓN Y VIVIENDA.....	62
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	63
6.3. JUSTIFICACIÓN.....	63
6.4. OBJETIVOS.....	64
6.4.1. OBJETIVO GENERAL	64
6.4.2. OBJETIVO ESPECIFICO	64
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	65
6.6. FUNDAMENTACIÓN.....	65
6.6.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	65
6.6.2. SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	65
6.6.3. OTROS FUNDAMENTOS.....	66
6.7. METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO.....	66
6.7.1. EVALUACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	66

6.7.2.	PERIODO DE DISEÑO.....	67
6.7.3.	POBLACIÓN DE DISEÑO	67
6.7.4.	DEMANDA Y CONSUMO DE AGUA POTABLE	70
6.7.5.	DOTACIÓN FUTURA	71
6.7.6.	ANÁLISIS DE CAUDALES	71
6.7.7.	CAUDAL SANITARIO DE AFORAMIENTO.....	74
6.7.8.	HIDRÁULICA DE LOS CONDUCTOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO	74
6.7.8.1.	TUBO LLENO.....	75
6.7.8.2.	TUBO PARCIALMENTE LLENO	76
6.7.8.3.	TIPO DE TUBERIA	79
6.7.8.4.	TENSIÓN TRACTIVA.....	79
6.7.8.5.	VELOCIDADES PERMISIBLES EN LOS CONDUCTOS	80
6.7.8.6.	PENDIENTE DE LOS CONDUCTOS	80
6.7.8.7.	ÁREAS DE APORTACIÓN.....	81
6.7.8.8.	DATOS HIDRAULICOS PARA LA EVALUACIÓN	82
6.7.8.9.	CALCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED (EVALUACIÓN)	83
6.7.8.10.	CALCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED (DISEÑO)	87
6.7.8.11.	EXPLICACIÓN DE LA HOJA DE CALCULO	89
6.7.8.12.	PLANTA DE TRATAMIENTO.....	94
6.7.8.13.	DATOS DE DISEÑO	95
6.7.8.14.	DISEÑO DEL TANQUE DE INGRESO	95
6.7.8.15.	DISEÑO DE LA REJILLA	97
6.7.8.16.	PERDIDA DE CARGA EN REJILLA	98
6.7.8.17.	DISEÑO TANQUE SEPTICO	99
6.7.8.18.	DISEÑO FILTRO BIOLÓGICO	101
6.7.8.19.	DISEÑO DEL LECHO DE SECADO.....	103
6.7.8.20.	DISEÑO ESTRUCTURAL TANQUE	106
6.7.9.	ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACION..	107
6.7.9.1.	ANTECEDENTES.....	107
6.7.10.	CARACTERIZACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y PREDICCIÓN DE LOS IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA	108
6.7.10.1.	RECURSOS FACTORES AFECTADOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	108
6.7.10.2.	ACCIONES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	109
6.7.10.3.	RECURSOS AFECTADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	110
6.7.10.4.	MANTENIMIENTO ADECUADO DEL SISTEMA.....	110
6.7.10.5.	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	111
6.7.10.6.	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	112
6.7.10.7.	CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	113
6.7.10.8.	IMPACTOS NEGATIVOS	113
6.7.10.9.	MÉTODOS DE MITIGACIÓN	114
6.8.	ADMINISTRACIÓN	116

6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	116
6.9.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	116
C. MATERIALES DE REFERENCIA	5
ANEXO A.	
ANEXO B.	

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo es la Evaluación del Sistema de Alcantarillado del Barrio Gustavo Andrade 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 Ángel Quevedo 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 Ilustre Municipio de Sucumbíos y en la oficina de propiedad y para esta etapa se utilizaron programas de dibujo como AUTODEKSLAND 2003, para el cálculo hidráulico programa realizado Microsoft office Excel 2007, y para el presupuesto del proyecto el programa PUNIS V10.

La realización del presente proyecto ha seguido las normativas de la SUBSECRETARIA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL Y EL INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS (I.E.O.S.) como fuente de consulta de especificaciones para este tipo de proyectos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Tema de investigación

Las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade y su incidencia en la calidad del agua del Estero Sin Nombre

1.2. Planteamiento del Problema

1.2.1. Contextualización

“Las aguas residuales provienen de baños, regaderas o duchas, cocinas, etc, estas son generadas por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales, son desechados a las alcantarillas. En muchas áreas, las aguas residuales también incluyen algunas aguas sucias provenientes de industrias y comercios. La división del agua casera drenada en aguas grises y aguas negras es más común en el mundo desarrollado, el agua negra es la que procede de inodoros y orinales y el agua gris, procede de piletas y bañeras, puede ser usada en riego de plantas y reciclada en el uso de inodoros, donde se transforma en agua negra. Los sistemas de alcantarillado que transportan descargas de aguas sucias y aguas de precipitación conjuntamente son llamados sistemas de alcantarillas combinado”¹.

“Para el tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías a una planta de tratamiento municipal.

Los esfuerzos para coleccionar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetos a regulaciones y estándares locales (regulaciones y controles).

¹http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_servidas

A menudo ciertos contaminantes de origen industrial presentes en las aguas residuales requieren procesos de tratamiento especializado. Típicamente, el tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas o industriales empleando un sistema de rejillas (mallas), aunque también pueden ser triturados esos materiales por equipo especial; posteriormente se aplica un desarenado (separación de sólidos pequeños muy densos como la arena) seguido de una sedimentación primaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual. A continuación sigue la conversión progresiva de la materia biológica disuelta en una masa biológica sólida usando bacterias adecuadas, generalmente presentes en estas aguas. Una vez que la masa biológica es separada o removida (proceso llamado sedimentación secundaria), el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. Este efluente final puede ser descargado o reintroducidos de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo, etc.)”¹.

“Los sólidos biológicos segregados experimentan un tratamiento y neutralización adicional antes de la descarga o reutilización apropiada.”¹

“Actualmente en el país las aguas residuales han sido unos de los principales problemas medio ambientales, en donde la mayor parte de vertientes, esteros, lagunas y ríos sufren un gran cambio en la calidad del agua, sin ningún tipo de tratamiento. El río Guayas (Daule-Babahoyo), constituye la principal fuente de introducción de contaminantes en el Golfo de Guayaquil, introduce una cantidad equivalente al 75% de todas las descargas domésticas e industriales que se realizan en el litoral. Igualmente el Río Teatone recibe cerca de 3 millones m³/año de efluentes de la actividad petroquímica, ubicada cerca de la ciudad de Esmeraldas, también el río Esmeraldas, capta desechos domésticos e industriales y del cultivo del camarón. Las diversas formas de explotación minera constituyen una fuente de contaminación que, en ocasiones, puede llegar a niveles significativos.

¹http://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_servidas

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.”²

“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. Dichas aguas se descargan al entorno con especies contaminantes que alcanzan valores superiores a los establecidos por la Dirección Nacional de Protección Ambiental.

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”³.

²La contaminación de ríos y su efectos por Jairo Escobar enero 2003

³Amazonia Ecuatoriana. Autor: Alicia 2009

“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 plantas de tratamiento implantadas en cada barrio, lo cual el municipio de lago agrio a 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 esta planta de tratamiento es eficaz sin tener repercusiones en los afluentes”³.

1.2.2. Análisis Crítico

Las aguas residuales que se descarga al cuerpo receptor en este caso el Estero Sin Nombre, generan un gran problema en el ambiente y también a las personas aledañas al Estero, esto debido a la falta de planificación y de recursos por parte de la municipalidad. Además el no tomar en cuenta el debido mantenimiento a la planta 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.

1.2.3. Prognosis.

El no corregir la situación sanitaria actual en el estero Sin Nombre, significa propagar más el índice de enfermedades que presenta actualmente y la pérdida del eco sistema.

El no evaluar el sistema de alcantarillado sanitario de las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade, contribuirá a problemas ambientales y la carencia en la calidad de vida de los habitantes del sector.

1.2.4. Formulación del problema.

¿La carencia de la eficiencia en la planta de tratamiento de las aguas residuales, permitirá determinar la calidad del agua en el estero Sin Nombre?

1.2.5. Interrogantes

- a. ¿Cómo se podrá determinar la eficiencia en la planta de tratamiento?
 - a1. ¿Cuál será los parámetros y normas que deberán cumplir?
- b. ¿En qué forma puede afectar a la salud de la población cercana a al estero estas aguas residuales?
 - b1. ¿Cuáles son los posibles efectos en las que pueden presentar en el ambiente?

1.2.6. Delimitación del Problema

1.2.6.1. Delimitación De Contenido

Los sistemas de **alcantarillado** que trasportan descargas de aguas sucias y aguas de precipitación conjuntamente son llamados sistemas de alcantarillas combinado. Sin embargo estos sistemas de alcantarillados combinados se vierten en algunos esteros sin un previo tratamiento, actualmente para evitar este problema ambiental se ha establecido parámetros según como rige en la norma ambiental vigente, que se debe acatar según las disposiciones expuestas, por esto se ha visto en la necesidad de construir el sistema de tratamiento de aguas residuales, para cumplir con los valores estándares recomendados para optimizar o mejorar la calidad del recurso hídrico como lo es el estero sin nombre.

1.2.6.2. Delimitación Espacial

Las aguas residuales de la Red de Alcantarillado Sanitario del Barrio Gustavo Andrade, tiene una planta de tratamiento donde se descargan todas las aguas que han sido utilizadas en el consumo diario de las personas de este sector, siendo la

finalidad del presente trabajo de conocer a través de la investigación de campo, si las aguas que se vierten en el estero son las aceptables, demostrando que la planta de tratamiento funciona correctamente.

1.2.6.3. Delimitación Temporal

Durante el proceso del trabajo de investigación esta se efectuará a cabo a partir del estudio de investigación, es decir la identificación las aguas residuales en el barrio Gustavo Andrade en la red del sistema de alcantarillado sanitario y el sistema de tratamiento.

1.3. Justificación ¿Por qué?

A partir del presente trabajo de investigación, se podrá determinar si existe problemas de diseño en la red de alcantarillado sanitario en el Barrio Gustavo Andrade y que la planta de tratamiento 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 la prueba físico químico bacteriológico la calidad del agua que se vierte en este cauce 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 en la planta de tratamiento para las aguas residuales domesticas, beneficiando a todos los habitantes del Barrio.

1.4. Objetivo General

1. Comprobar el diseño de la red de alcantarillado sanitario del barrio Gustavo Andrade y la funcionalidad en la operación del sistema de tratamiento de las aguas residuales para mejorar la calidad de vida y el medio ambiente del sector.

1.4.1. Objetivos Específicos

1. Identificar el impacto ambiental producido a la comunidad.
2. Determinar las causas que generan el impacto ambiental (diseño en la planta de tratamiento, técnica constructiva, uso del sistema de alcantarillado).
3. Evaluar el sistema de red de alcantarillado existente.
4. Evaluar la unidad de tratamiento existente.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

En la presente evaluación de red alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del Barrio Gustavo Andrade, procura dar soluciones al problema ambiental, de tal manera satisfacer las necesidades en los habitantes, como es de contar un servicio elemental en el proceso de depuración de aguas residuales.

A continuación se detalla como fuente de investigación en torno al tema el archivo entregado por parte del ingeniero Alonzo Moscoso en el que se redacta lo siguiente:

“El Ilustre Municipio de Lago Agrio dispuso la Orden de Trabajo, No. 824 de 9 de enero del 2003, para realizar el estudio definitivo del Sistema de Alcantarillado Sanitario en el Barrio Gustavo Andrade 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. Alonzo Moscoso, el 23 de abril 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”⁴.

No obstante a partir de la fecha de ejecución del trabajo a la fecha actual no se ha realizado el debido mantenimiento en la planta de tratamiento por lo que, existe problemas de contaminación tanto en el Estero Sin Nombre, así como la contaminación en el aire.

⁴Memoria Técnica Adendum Tratamiento de las Aguas Servidas. Archivo: Ing. Alonzo Moscoso 2008

2.2. Fundamentación Filosófica

El sistema de alcantarillado sanitario del Barrio Gustavo Andrade, posee una planta de tratamiento que descarga a un drenaje aportante en el Estero Sin Nombre, actualmente se desconoce la eficiencia de esta unidad de tratamiento, la falta de seguimiento de parte de la municipalidad por la carencia de equipos y falta personal técnico adecuado, impide comprobar la eficiencia de la unidad de tratamiento en comprobar la calidad físico-química y bacteriológicas de las aguas residuales de este barrio, fundamentando el desarrollo del presente estudio.

2.3. Fundamentación Legal

La presente investigación se basa como referencia en el marco legal vigente dentro de las cuales se respalda las normas y leyes que se expone:

- Constitución de la República del Ecuador.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).
- Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).

Constitución de la República del Ecuador

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley

4. 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.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

Artículo 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

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;

Artículo 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.-

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar los vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar. Aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado.

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.

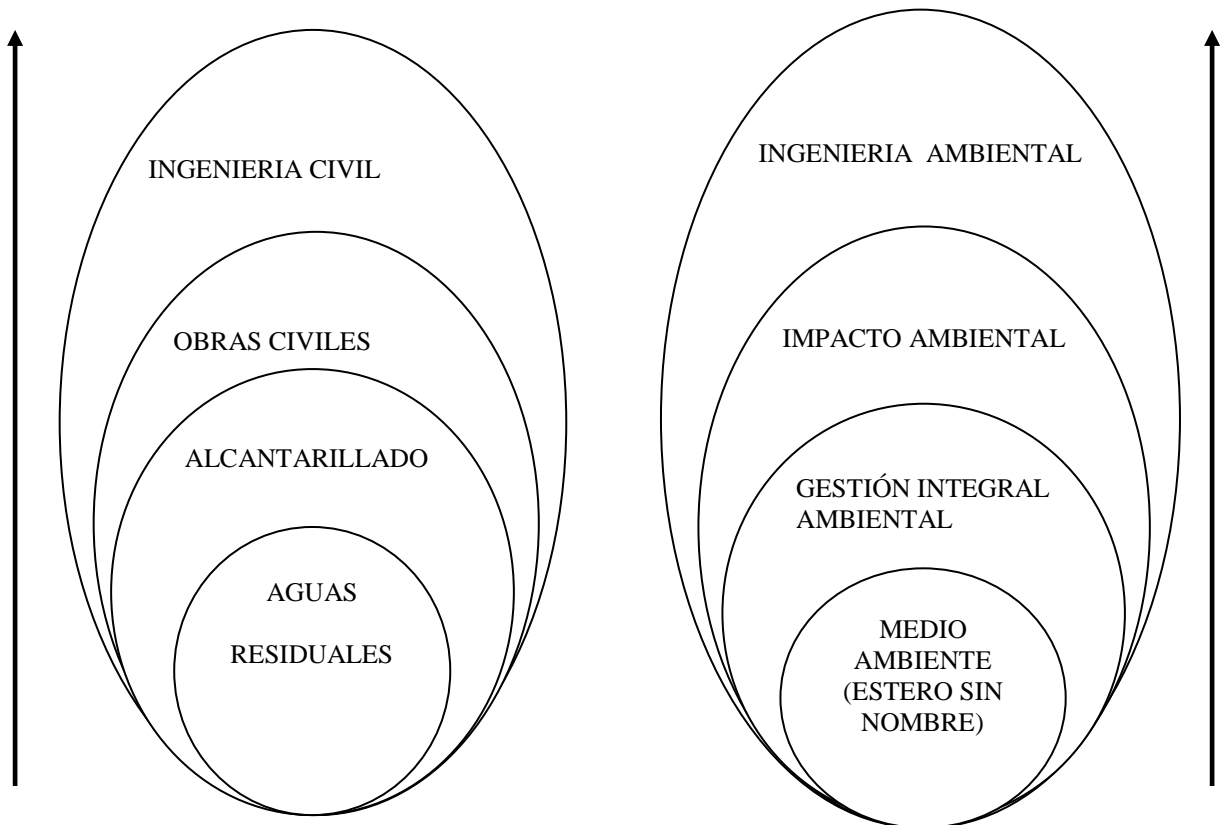
3.2. Criterios generales de descarga de efluentes

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.

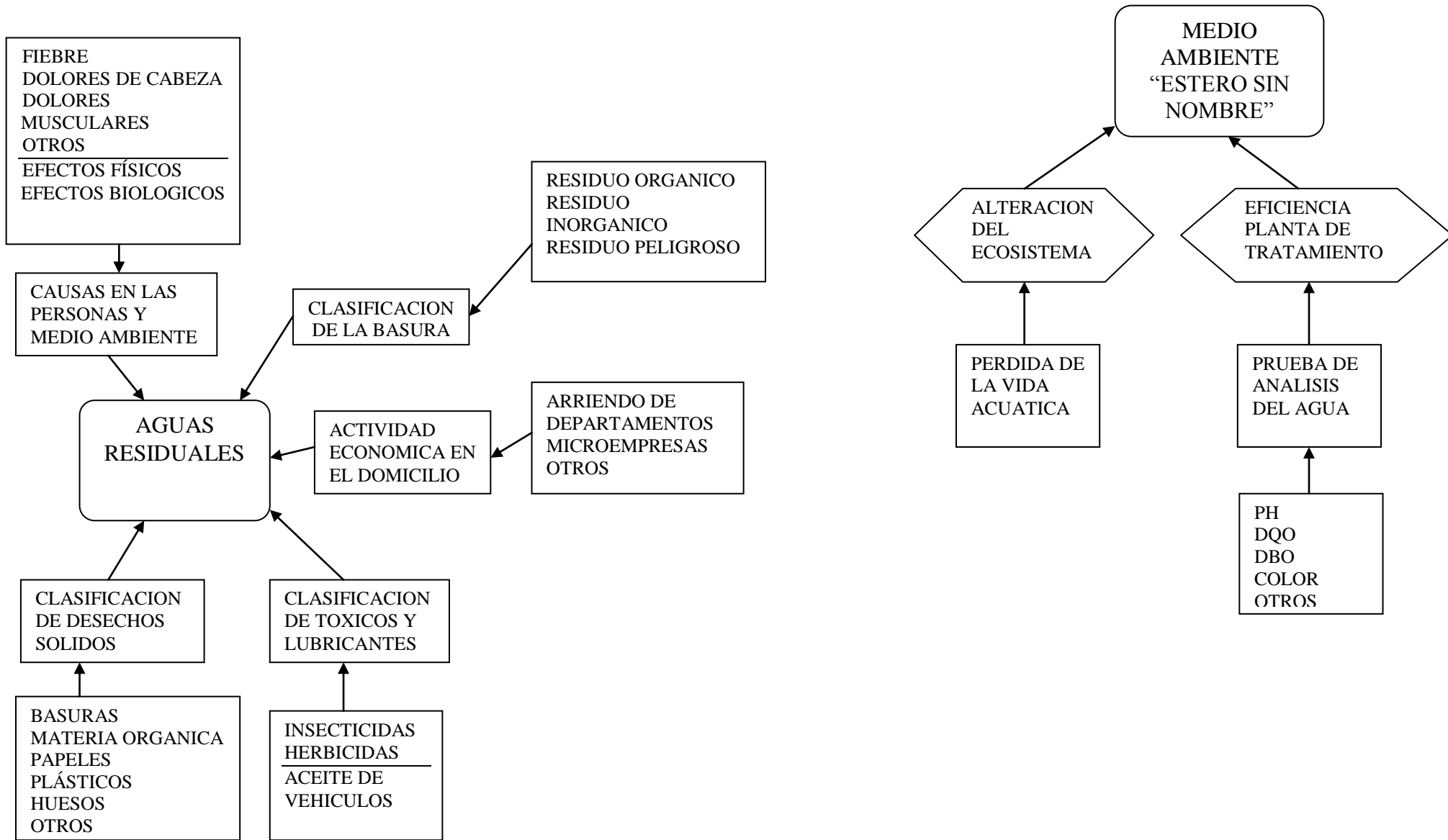
TABLA 12. Límites máximos permisibles para descarga a un cuerpo de agua dulce.

2.4. Red de Categorías Fundamentales

2.4.1. Superordinación



2.4.2. Subordinación



Definiciones

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.

http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_civil

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 como las comunicaciones; esto incluye carreteras, túneles, puentes, vías férreas, presas, canales y muelles.

http://www.info-construccion.com/interes_o_civiles.htm

Alcantarillado

Se denomina alcantarillado o red de alcantarillado (alcantarilla, del árabe al - qantara, el puente, en diminutivo castellano, es decir, el puentecito) al sistema de estructuras y tuberías usados para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al cauce o se tratan.

<http://es.scribd.com/doc/23068566/Alcantarillado-Definicion-y-Clasificacion>

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.

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

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.

http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_ambiental

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. 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.

http://es.wikipedia.org/wiki/Impacto_ambiental

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.

http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_ambiental

Estero

El término **estero** se utiliza en varios contextos ecológicos y geográficos para designar condiciones de pantano generalmente en zonas planas con drenaje imperfecto.

Como estero también designa a una extensión pantanosa de gran tamaño que suele llenarse de agua por la lluvia (anegación) o por desborde de un río o laguna durante las crecientes (inundación).

es.wikipedia.org/wiki/Estero

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.

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.

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/110ReSolUrb.htm>

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

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

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.

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

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.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Basura>

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.

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.

<http://www.madrimasd.org/blogs/remtavares/2008/02/04/83805>

<http://www.ecoclimatico.com/archives/contaminacion-del-agua-306>

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 microfauna), 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.

http://www.educared.org.ar/miplaneta/links_internos/ecosistemas_funda.asp

Eficiencia en la Planta de Tratamiento

La eficiencia de tratamiento de las plantas resulta de la optimización de procesos biológicos naturales. Las plantas respetan los criterios más estrictos en materia de tratamiento de aguas residuales lo que garantiza la alta remoción de la contaminación.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales representan el compromiso tecnológico perfecto para las viviendas unifamiliares, conjuntos residenciales y hoteles, las oficinas y centros comerciales (entre otros):

- Protección del medio ambiente y cumplimiento de las normas
- Enterrado o superficial
- Compacto y silencioso
- Reactor biológico aeróbico con aeración reforzada
- Clarificador con sistema de recirculación y de extracción de lodos
- Bio-filtro con Tezontle de alta porosidad y baja densidad

http://www.quiminet.com/ar8/ar_vcdvcdhgsAbcBu-la-eficiencia-en-las-plantas-de-tratamiento.htm

2.4.3. Parámetros Básicos en la Evaluación

Periodo de diseño.

Números de años durante los cuales una obra determinada ha de prestar con eficiencia el servicio para el que se diseñó, estará relacionado con la capacidad económica de la entidad, la capacidad para el funcionamiento correcto del alcantarillado, la vida útil de los componentes.

Población de diseño.

La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para la comunidad. Con el fin de poder estimar la población futura es necesario estudiar las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente, y hacer predicciones sobre su futuro desarrollo, especialmente en lo concerniente a turismo y desarrollo industrial y comercial.

Población futura (Pf).

Número de habitantes que se tendrá al final del período de diseño. Los censos son la base de cualquier tipo de proyección de población.

Los métodos más utilizados son:

- Método Aritmético.

La tasa de crecimiento r se obtiene con la siguiente expresión:

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100 \quad \text{Ec. II.1}$$

La población futura Pf se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa * (1 + r * n) \quad \text{Ec. II.2}$$

- Método Geométrico

La tasa de crecimiento r se obtiene con la siguiente expresión:

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100 \quad \text{Ec. II.3}$$

La población futura Pf se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \quad \text{Ec. II.4}$$

- Método Exponencial

La tasa de crecimiento r se obtiene con la siguiente expresión:

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n} * 100 \quad \text{Ec. II.5}$$

La población futura Pf se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa * e^{r*n} \quad \text{Ec. II.6}$$

Áreas Tributarias.

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

Densidad poblacional actual y futura.

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

Su valor se obtiene de la siguiente expresión y viene dada en Habitantes/Hectáreas:

$$Dpob = \frac{\text{Población}}{\text{Area Proyecto}} \quad \text{Ec. II.7}$$

Donde:

$Dpob$ = Densidad Población

Dotación Actual.

Caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio, por cada habitante.

Incluye los consumos doméstico, comercial, industrial y público.

Dotación futura (Df).

Es la dotación actual sumado un litro por habitante por día, por cada año establecido en el periodo de diseño (n), se exprese así:

$$Df = Da + (1lt / hab / día) * n \quad \text{Ec. II.8}$$

2.4.4. Caudal de diseño.

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

- Aguas residuales domésticas.
- Aguas residuales industriales.
- Aguas de infiltración.
- Aguas por conexiones erradas.

Para determinar el caudal de diseño se aplica la siguiente expresión:

$$Q_{diseño} = Q_i + Q_e + Q_{inf} \quad \text{Ec. II.9}$$

En donde:

Q_i = Caudal instantáneo

Q_e = Caudal por conexiones erradas

Q_{inf} = Caudal por infiltración

Caudal medio diario (Qmd)

Es el punto de partida para el cálculo del caudal de aguas residuales doméstico, se define como la contribución durante un día, obtenida durante un año de registros.

Se determina en base a l siguiente expresión:

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400} \quad \text{Ec. II.10}$$

$$Qmds = P_{ob. Parcial} * Dot. Futura * C / 86400 \quad \text{Ec. II.10.1}$$

Caudal de aguas residuales domésticas (Qds),

Es determinado al realizar el producto del caudal medio diario (Qmd) por un coeficiente de retorno C.

$$Qds = C * Qmd \quad \text{Ec. II.11}$$

- Coeficiente de retorno (C).

Este coeficiente tiene en cuenta el hecho de que no toda el agua consumida dentro del domicilio es devuelta al alcantarillado, en razón de sus múltiples usos. Se establece entonces que solo un porcentaje del total de agua consumido se devuelve al alcantarillado. El valor de este porcentaje está dentro del 70% al 80%.

Caudal instantáneo (Qi).

Se determina realizando el producto entre el caudal de diseño sanitario (Qds) y el coeficiente de mayoración o también llamado de flujo máximo (M).

$$Qi = M * Qds \quad \text{Ec. II.12}$$

- Coeficiente de Mayoración.

Este factor es inversamente proporcional al número de habitantes servidos, es decir los tramos iniciales tendrán factores de mayoración mayores, mientras que en los tramos finales será menor. Este coeficiente se puede determinar aplicando diferentes metodologías.

HARMON:

$$M = 1 + \frac{14}{1 + \sqrt{P}} \quad \text{Ec. II.13}$$

$$2.0 < M < 3.8$$

Donde:

P = población en miles.

BABBIT:

$$M = \frac{5}{P^{0.2}} \quad \text{Ec. II.14}$$

EX – IEOS: (Q<4.00m3/seg)

$$M = \frac{2.228}{Q^{0.073325}} \quad \text{Ec. II.15}$$

POPEL:

Población (Miles)	Coficiente (M)
< 5	2.4 – 2.0
5 – 10	2.0 – 1.85
10 – 50	1.85 – 1.60
50 – 250	1.60 – 1.33
>250	1.33

Las normas del EX – IEOS, contemplan que en caso de que el caudal medio no sobrepase los 4lt/seg, se podrá asumir un coeficiente de Mayoración, en este caso M = 4.0.

Caudal de infiltración (Qinf).

El caudal de infiltración es producido por la entrada del agua que se encuentra por debajo del nivel freático del suelo a través de las uniones entre tramos de tuberías, de fisuras en el tubo y en la unión con las estructuras de conexión como los pozos de inspección.

$$Q_{inf} = \text{Tasa de infiltracion } I * \text{longitud tuberia} \quad \text{Ec. II.16}$$

Caudal por conexiones erradas (Qe).

El aporte por conexiones erradas en un alcantarillado sanitario proviene en especial de las conexiones que equivocadamente se hacen de las aguas lluvias domiciliarias y de conexiones clandestinas.

Se estima un porcentaje del 5% al 10% del caudal instantáneo (Qi).

Se estima $Q_e = 80\text{lt/hab/dia}$ según Ex - IEOS

$$Q_e = 80\text{lt/hab/dia} * \text{Pob.Parcial} / 86400 \quad \text{Ec. II.17}$$

2.4.5. Otras especificaciones de diseño.

- **Velocidad**

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. II.18}$$

- **Para tubo lleno**

$$V = \frac{0.397}{n} * D^{2/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. II.19}$$

- **Para tubo parcialmente lleno**

$$V = \frac{0.397}{n} * D^{2/3} * S^{1/2} * \left[1 - \frac{360 * \text{sen} \theta}{2\pi * \theta} \right] \quad \text{Ec. II.20}$$

En donde:

D = Diámetro

n = coeficiente de rugosidad

R = Radio Hidráulico

S = Pendiente

Tensión tractiva.

La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. Su unidad es el Pascal, y su valor mínimo es 1 Pascal.

$$\tau = p * g * R * S \quad \text{Ec. II.21}$$

En donde:

p= Densidad del agua (1000kg/m³)

g= Gravedad (9.81m/seg²)

R= Radio hidráulico

S= Pendiente de la tubería.

2.4.6. Diseño del Tratamiento de las Aguas Residuales.

Determinar el grado de tratamiento a partir del análisis físico químico bacteriológico y al requerimiento de recurso agua.

Determinando el grado de tratamiento se procederá a seleccionar el proceso de tratamiento para las aguas residuales.

Rejilla.

Son dispositivos instalados para impedir el ingreso de cuerpos flotantes y materiales gruesos de arrastre hacia las subsiguientes partes del sistema, son barras de sección rectangular de 5 mm a 15 mm de espesor por 30 mm a 75 mm. En general tienen una sección mínima de 6 mm por 40 mm y máxima de 13 mm por 60 mm.

Motivo por el cual se utilizará una rejilla de limpieza manual, con una inclinación de 45° (EX – IEOS 1993), cuyas barras transversales se apoyan en el fondo del canal y en una plataforma, a donde se puede rastrillar el material retenido por la reja.

Tanque de ingreso.

Componente destinado a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de retención, por medio de rejillas de limpieza manual.

Fosa séptica.

Estructura de hormigón armado que tiene como finalidad retener la parte sólida de las aguas servidas por un proceso de sedimentación, y a través del denominado proceso séptico se estabiliza la materia orgánica de esta agua para lograr transformarla en un lodo inofensivo.

Filtro Anaeróbico.

Formado por un medio filtrante de piedra gruesa o de material sintético, sobre el cual se distribuye el agua residual hacia abajo. La película de microorganismos en el medio de contacto metaboliza la materia orgánica del desecho y se desprende, siendo removida en el proceso de sedimentación secundaria.

2.5. Hipótesis.

El control en la calidad del agua del Estero Sin Nombre, mediante los resultados de una evaluación que se obtendrá a partir en la eficiencia de la planta de tratamiento y en las Redes de Alcantarillado existente en el Barrio Gustavo Andrade.

2.6. Variables

Variable independiente:

- ✓ Las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade.

Variable dependiente:

- ✓ La incidencia en la calidad del agua en el Estero Sin Nombre.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque Investigativo

El problema de investigación formulado presenta la variable independiente y dependiente; sobre las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade, siendo importante realizarla dentro del estudio una investigación que oriente si está afectada la carencia de la eficacia en la planta de tratamiento de las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade.

Utiliza técnicas cualitativas, es decir porque no expresa una medición, en manera como han sido utilizadas las redes de alcantarillado sanitario y el tipo de cultura que tiene los habitantes este sector, y técnicas cuantitativas, los habitantes que se benefician de este sistema de alcantarillado sanitario y el problema que les perjudica estas aguas residuales utilizadas en sus actividades diarias a las personas que no poseen este beneficio.

Determinando con el estudio las aguas residuales y cuáles son los problemas que tiene este sector y su eficacia en la planta de tratamiento, fuente de investigación.

3.2. Modalidad básica de la investigación

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.

Investigación Campo.- están dirigidos a responder las causas de este evento, referentes a los hechos como se ha ido sucitando 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.

Investigación Experimental.- consiste en recolectar muestras que permitirá identificar mediante ensayos de laboratorio, los parámetros físicos-químicos y bacteriológicos de estas aguas residuales.

3.3. Tipo de Investigación

Para la ejecución de la presente investigación se aplicará la siguiente investigación.

Investigación Exploratoria. En donde se pondrá en práctica la eficiencia de la planta de tratamiento mediante el tipo de solución que se puede adoptar o no, y mediante resultados que se va a realizar en este estudio.

Investigación Descriptiva. Este tipo de investigación es útil, permitiendo identificar las características de cultura que la población de este sector tiene es decir, las preferencias de consumo y como afecta este problema de las aguas residuales, esto se logrará con la debida encuesta y entrevista que se realizará, mediante la investigación de campo.

3.4. Población y Muestra

Para la presente investigación sobre la eficiencia en la planta de tratamiento de las aguas residuales en el barrio Gustavo Andrade, la población y muestra de este estudio estará relacionado solo al Barrio Gustavo Andrade.

En este caso la población que existe en el Barrio es de 810 habitantes, que para facilitar la investigación será necesario determinar la muestra mediante la siguiente formula.

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

Donde:

n1 = tamaño de la muestra

m1 = tamaño de la población = 810

e = error máximo admisible = 7.5%

$$n = \frac{810}{0.075^2(810-1)+1} \quad n = 146$$

Luego de conocer el cálculo realizado, como conclusión trabajare con 125 habitantes.

3.5. Operacionalización de variables

Matriz De Operacionalización De Variables

Variable Independiente: Las Aguas Residuales

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
<p>Las Aguas Residuales Aguas procedentes de hogares o de talleres industriales que se recogen y se transportan por el sistema de alcantarillado sanitario (Tuberías o Túneles). http://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/aguas-residuales.htm</p>	Clasificación de Desechos Sólidos	Basuras, Materia Orgánica, Papeles, Plásticos, Huesos, Otros	¿Ha votado en la red del sistema de aguas servidas de la vivienda desechos sólidos? Residuos Sólidos Aceites quemados de vegetales o industriales Grasas de vegetales o industriales Desperdicios de alimentos	Encuesta y entrevista a los habitantes del Barrio Gustavo Andrade
	Clasificación de Tóxicos, Lubricantes	Insecticidas, Herbicidas Aceites de vehículos		
	Actividad económica en el domicilio	Arriendo de departamentos Microempresa Otros	¿Qué actividad económica se dedica en su domicilio? Arriendo de departamentos Microempresas Otros	
	Clasificación de la Basura	Residuo Orgánico Residuo Inorgánico Residuo Peligroso	¿Qué hace con la basura? La quema La almacena La entierra en fosas comunes La pone en el carro recolector La bota al estero	
Efectos en las personas y medio ambiente	Fiebre Dolores de cabeza Dolores Musculares Otros ----- Efectos Físicos Efectos Biológicos	¿Clasifica su basura? Si o No ¿Qué tipo de enfermedades ha padecido algún miembro de su familia? ¿Ha generado molestias las aguas residuales en este sector? Mal Olor...Mosquitos.. Si o No		

Variable Dependiente: Medio Ambiente “Estero Sin Nombre”

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
<p>Medio Ambiente “Estero Sin Nombre” El término estero se utiliza en varios contextos ecológicos y geográficos para designar condiciones de pantano generalmente en zonas planas con drenaje imperfecto. es.wikipedia.org/wiki/Estero</p>	<p>Alteración del Ecosistema</p> <p>Eficiencia en la Planta de Tratamiento</p>	<p>Perdidas de vida acuática Peces</p> <p>Pruebas Análisis del Agua pH DQO DBO Color Coliformes Fecales Otros</p>	<p>¿Conoce sobre la existencia de peces en el lugar?</p> <p>¿Conoce sobre la existencia de la Planta de Tratamiento? Si No</p> <p>¿Cumple con la eficiencia la Planta de Tratamiento? Si No</p>	<p>Encuesta y entrevista a los habitantes del Barrio Gustavo Andrade</p>

3.6. Recolección de la Información

Técnicas de Investigación	Instrumentos para la recolección de información
<p data-bbox="349 490 711 521">1. Información Secundaria</p> <p data-bbox="349 533 683 564">1.1. Lectura Científica</p> <p data-bbox="349 1167 703 1198">2. Información Primaria</p> <p data-bbox="445 1209 564 1240">Encuesta</p>	<p data-bbox="887 562 1414 633">1.1.1. Proyectos de Tesis de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica</p> <p data-bbox="887 645 1414 887">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="887 898 1426 1055">1.1.2. Buscadores en Internet. Tratamiento de Aguas Residuales. Sitio Web: Página www.google.com</p> <p data-bbox="887 1162 1150 1193">2.1.1. Cuestionario</p>

PARÁMETROS A MONITOREAR

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,30
Coliformes Fecales		Nmp/100ml	⁸ Remoción > 99,99%
Color real	Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
Hierro Total	Fe ⁺³	mg/l	10,0
Potencial de Hidrógeno	μ de pH		5-9
Sólidos Sedimentables		mg/l	1,0
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	100
Sólidos Totales		mg/l	1600
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/l	1000
Temperatura	°C		< 35
Turbidez		UTN	
Plomo	Pb	mg/l	0,2
Cromo	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Coliformes Totales	Nmp/100ml		⁸ Remoción > al 99,99%
Acidez		mg/l	
Bario	Ba	mg/l	2,0

3.7. 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.

CAPITULO IV

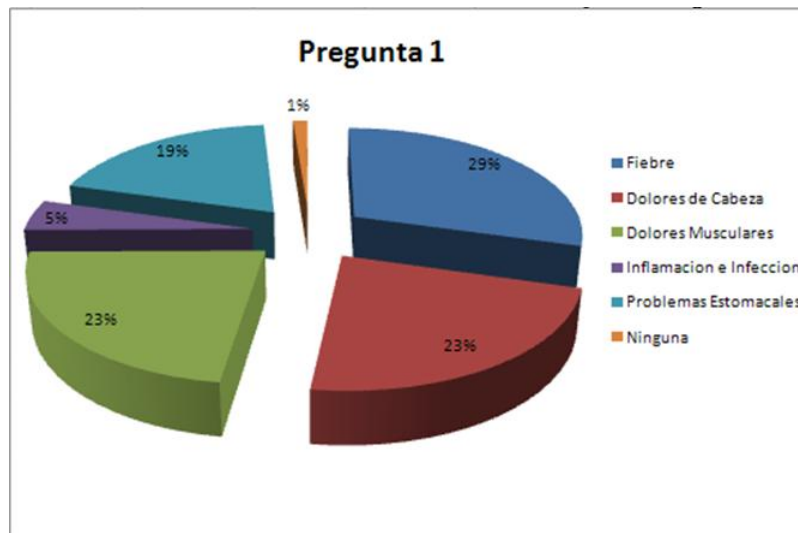
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1. Análisis de la Encuesta

4.1.1. Pregunta 1.

¿Qué tipo de enfermedades ha padecido algún miembro de su familia?

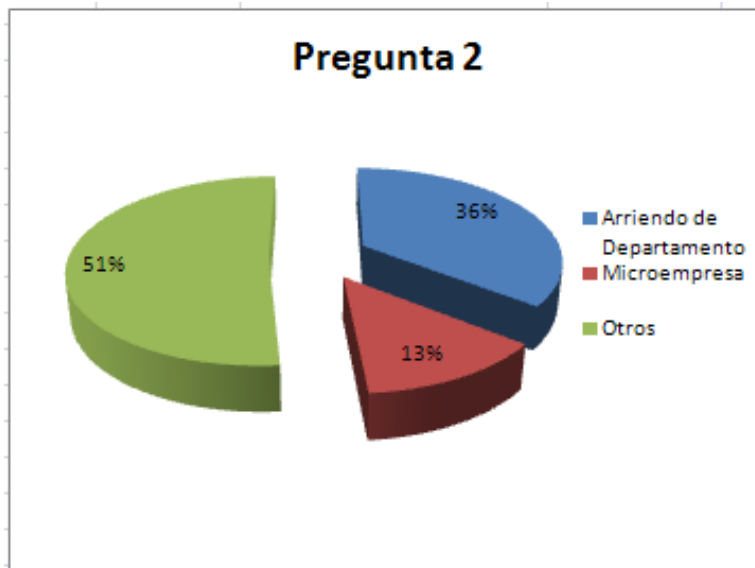
Enfermedades	Muestreo	Porcentaje (%)
Fiebre	96	29
Dolores de Cabeza	74	23
Dolores Musculares	74	23
Inflamación e Infección	15	5
Problemas Estomacales	63	19
Ninguna	4	1
Total	326	100.0



4.1.2. Pregunta 2.

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

Actividad	Muestreo	Porcentaje (%)
Arriendo de Departamento	52	36
Microempresa	19	13
Otros	75	51
Total	146	100

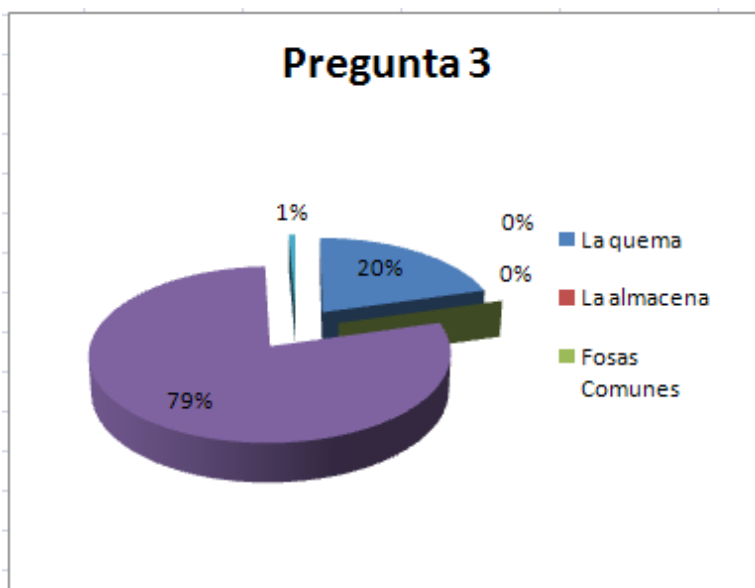


Fuente: Encuesta

4.1.3. Pregunta 3.

¿Qué hace con la basura?

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
La quema	30	21
La almacena	0	0
Fosas Comunes	0	0
Carro recolector	115	79
Bota al estero	1	1
Total	<i>146</i>	<i>100.0</i>

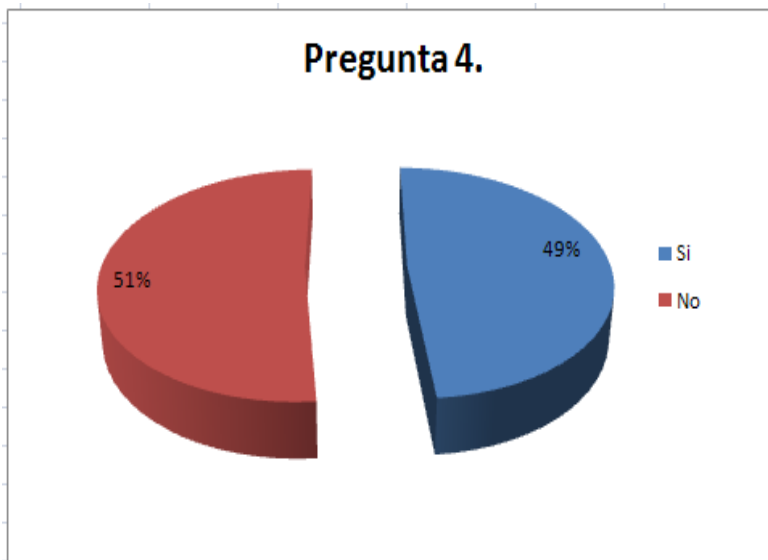


Fuente: Encuesta

4.1.4. Pregunta 4.

¿La clasifica a su basura?

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	71	49
No	75	51
Total	<i>146</i>	<i>100</i>

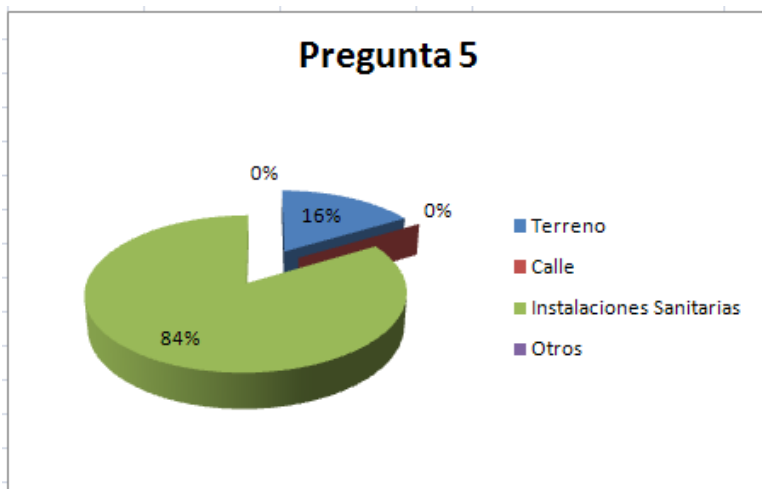


Fuente: Encuesta

4.1.5. Pregunta 5.

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

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Terreno	24	16
Calle	0	0
Instalaciones Sanitarias	122	84
Otros	0	0
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



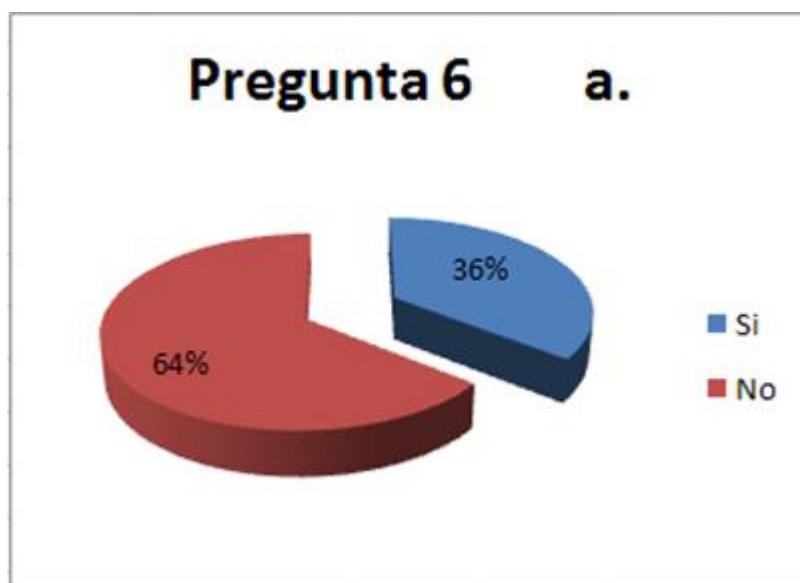
Fuente: Encuesta

4.1.6. Pregunta 6.

¿Ha botado en la red del sistema de aguas servidas de la vivienda desechos sólidos?

a. Residuos sólidos (papeles de baño, servilletas, toallas higiénicas, etc)

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	52	36
No	94	64
Total	146	100



b. Aceite quemados de vegetales o industriales

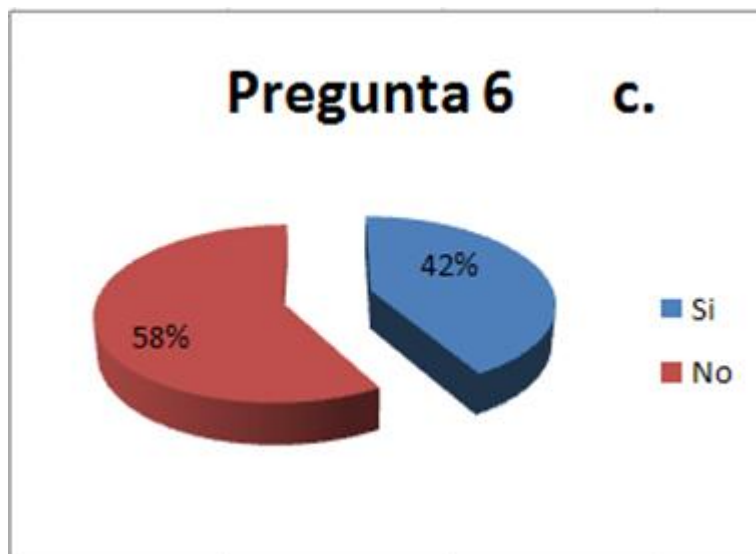
Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	56	38
No	90	62
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



Fuente: Encuesta

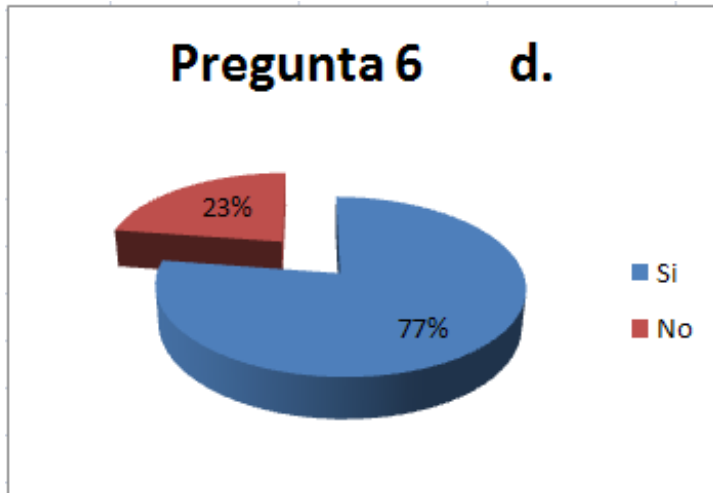
c. Grasas de vegetales o industriales

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	61	42
No	85	58
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



d. Desperdicios de Alimentos (granos, arroz, etc)

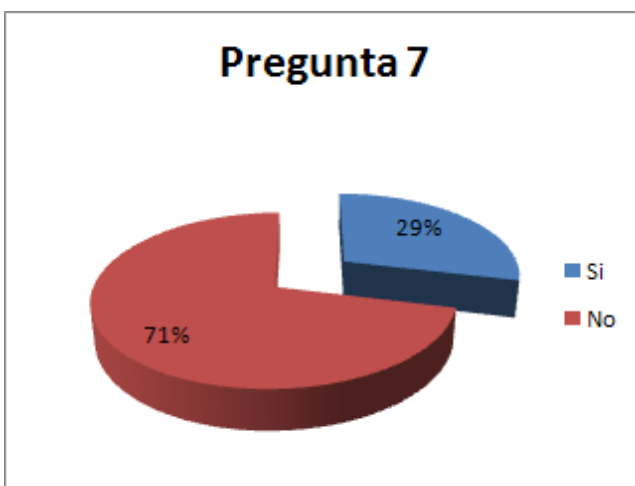
Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	113	77
No	33	23
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



4.1.7. Pregunta 7.

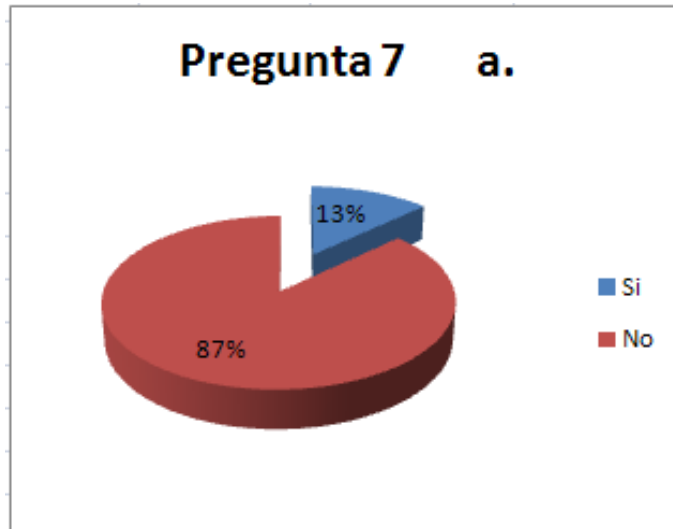
¿Alguna vez ha tenido problemas en la caja de revisión de la red de alcantarillado?

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	42	29
No	104	71
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



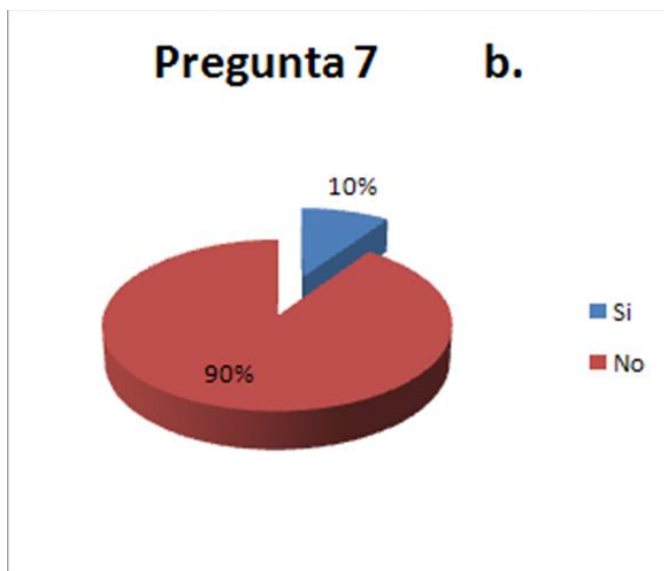
- ¿Qué tipo de problemas ha visto?
 - a. Rebose

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	19	13
No	127	87
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



- b. Taponamiento

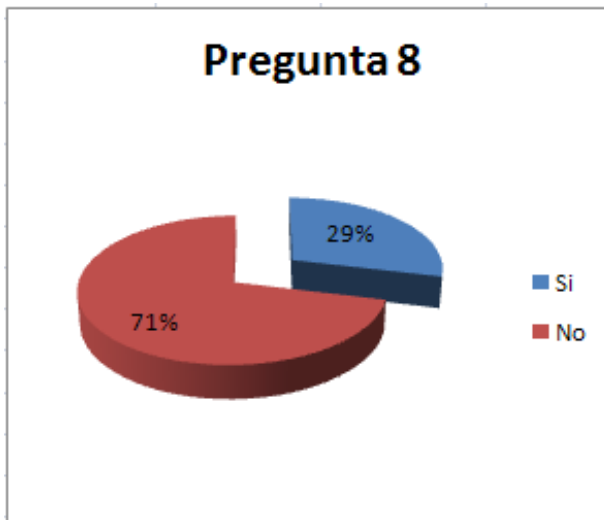
Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	14	10
No	132	90
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



4.1.8. Pregunta 8.

¿Este problema le ha generado molestias?

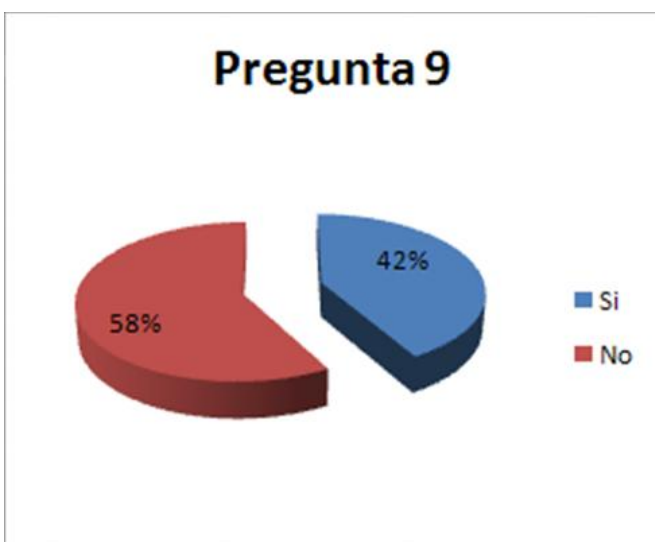
Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	42	29
No	104	71
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



4.1.9. Pregunta 9.

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

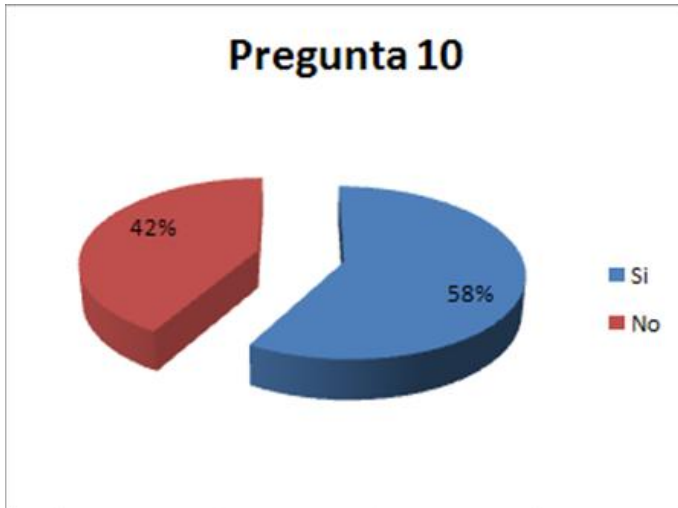
Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	61	42
No	85	58
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



4.1.10. Pregunta 10.

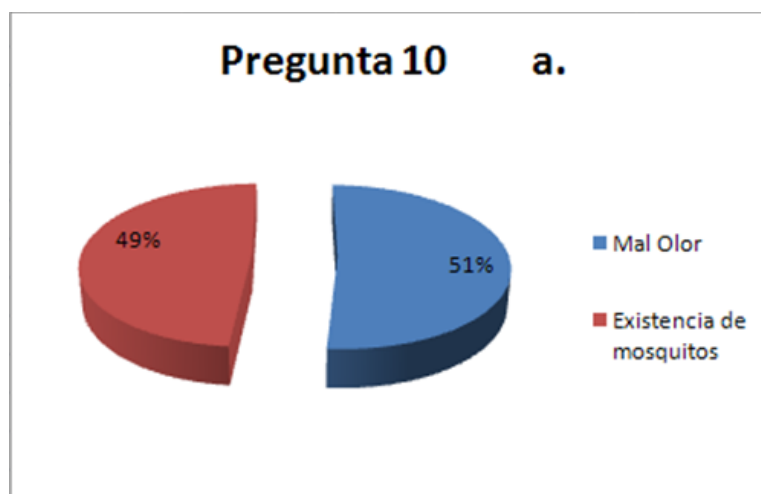
¿Ha generado molestia las aguas residuales de la planta de tratamiento en este sector?

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Si	85	58
No	61	42
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



a. Como que tipo:

Alternativa	Muestreo	Porcentaje (%)
Mal Olor	75	51
Existencia de mosquitos	71	49
Total	<i>146</i>	<i>100</i>



4.1.11. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA.

PREGUNTAS	ALTERNATIVAS	PORCENTAJE (%)
¿Qué tipo de enfermedades ha padecido algún miembro de su familia?	Fiebre	29%
	Dolores de cabeza	23%
	Dolores musculares	23%
	Inflamación e infección	5%
	Problemas Estomacales	19%
	Ninguna	1%
¿Qué tipo de actividad económica se dedica en su domicilio?	Arriendo de Departamento	36%
	Microempresa	13%
	Otros	51%
¿Qué hace con la basura?	La quema	20%
	La almacena	0%
	La entierra en fosas comunes	0%
	Pone en el carro recolector	79%
	Bota al estero	1%
¿La clasifica a su basura?	Si	49%
	No	51%
¿Dónde bota el agua servida de la lavandería y cocina?	Terreno	16%
	Calle	0%
	Instalación Sanitaria	84%
	Otros	0%
¿Ha botado en la red del sistema de aguas servidas de la vivienda desechos sólidos?	Residuos sólidos	
	Si	36%
	No	64%
	Aceite quemados de vegetales o industriales	
	Si	38%
	No	62%
	Grasas de vegetales o industriales	
	Si	42%
	No	58%
	Desperdicios de Alimentos	
Si	77%	
No	23%	
¿Alguna vez ha tenido problemas en la caja de revisión de la red de alcantarillado?	Si	29%
	No	71%
¿Qué tipo de problema ha visto?	Rebose	
	Si	13%
	No	87%
	Taponamiento	
Si	10%	
No	90%	
¿Este problema le ha generado molestia?	Si	29%
	No	71%
¿Conoce sobre la existencia de la planta de tratamiento en este sector?	Si	42%
	No	58%
¿Ha generado molestia las aguas residuales en este sector?	Si	58%
	No	42%
	Como que tipo	
	Mal Olor	
Existencia de mosquitos		49%

4.2. Interpretación de Resultados de la Encuesta

4.2.1. Resultado de la Pregunta 2.

El 30% de la población del Barrio Gustavo Andrade padece de alguna dolencia como la Fiebre.

El 23% de la población del Barrio Gustavo Andrade sufren de algún Dolor de Cabeza.

El 23% de la población del Barrio Gustavo Andrade padecen de dolencia muscular.

El 4% de la población del Barrio Gustavo Andrade, sufren de inflamación o infección a la piel.

El 19% de la población del Barrio Gustavo Andrade, sufren de algún problema estomacal.

El 1% de la población determina que no padece de ninguna enfermedad.

4.2.2. Resultado de la Pregunta 5.

El 36% de la población arriendan departamentos por motivo de trabajo.

El 13% de la población representa a personas que se dedican a la actividad económica como centros comerciales u otros.

El 51% de la población del Barrio Gustavo Andrade se dedica a otros tipos de actividades.

4.2.3. Resultado de la Pregunta 6.

El 79% de la población del Barrio Gustavo Andrade la basura la colocan en el carro recolector.

El 1% de la población del Barrio Gustavo Andrade bota la basura al estero.

El 20% de la población del Barrio Gustavo Andrade queman la basura.

4.2.4. Resultado de la Pregunta 7.

El 49% de la población del Barrio Gustavo Andrade clasifica su basura.

El 51% de la población del Barrio Gustavo Andrade no clasifica su basura.

4.2.5. Resultado de la Pregunta 8.

El 16% de la población del Barrio Gustavo Andrade botan las aguas que han sido usadas al terreno.

El 84% de la población del Barrio Gustavo Andrade posee de las instalaciones sanitarias en la vivienda.

4.2.6. Resultado de la Pregunta 9.

Residuos Sólidos.

El 36% de la población del Barrio Gustavo Andrade. Ha botado residuos sólidos en las conexiones domiciliarias.

El 64% de la población, no ha botado ningún desperdicio en las conexiones.

Aceite quemado de vegetales o industriales.

El 38% de la población del Barrio Gustavo Andrade, ha arrojado en las conexiones de la vivienda algún tipo de aceite vegetal o industrial

El 62% de la población del Barrio Gustavo Andrade, no ha arrojado ningún tipo de aceite vegetal o industrial.

Grasas vegetales o industriales.

El 42% de la población del Barrio Gustavo Andrade, ha arrojado algún tipo de grasa de vegetal o industrial en las instalaciones sanitarias de la vivienda.

El 58% de la población del Barrio Gustavo Andrade, no ha arrojado algún tipo de grasa de vegetal o industrial en las conexiones de la vivienda.

Desperdicio de Alimentos.

El 77% de la población del Barrio Gustavo Andrade, se ha comprobado que arroja algún tipo de desperdicio solido por las conexiones de la vivienda.

El 23% de la población del Barrio Gustavo Andrade, no ha arrojado ningún tipo de desperdicio solido por las conexiones de la vivienda.

4.2.7. Resultado de la Pregunta 10.

El 29% de la población del Barrio Gustavo Andrade, se ha comprobado que tiene problemas en la caja de revisión.

El 71% de la población del Barrio Gustavo Andrade, no tiene problemas en la caja de revisión del domicilio.

Rebose.

El 13% de la población, dice que tiene problemas de rebose en las cajas de revisión.

El 87% de la población, no posee de ningún problema en la caja de revisión.

Taponamiento.

El 10% de la población, dice que tiene problemas de taponamiento en la caja de revisión.

El 90% de la población, dice que no posee ningún problema en la caja de revisión.

4.2.8. Resultado de la Pregunta 11.

El 29% de la población del Barrio, tiene molestia

El 71% de la población del Barrio, no presenta este tipo de molestia.

4.2.9. Resultado de la Pregunta 12.

El 42% de la población, sabe que en el Barrio existe una planta de tratamiento.

El 58% de la población, desconoce sobre la existencia de la planta de tratamiento.

4.2.10. Resultado de la Pregunta 13.

El 58% de la población del Barrio, le causa molestias estas aguas residuales porque viven cerca de la planta de tratamiento y del Estero.

El 42% de la población del Barrio, no tiene molestia de estas aguas residuales, por que viven apartados de la planta tratamiento.

Mal Olor.

El 51% de la población tienen malestar del Mal Olor, que generan estas aguas, sobre todo en verano.

Existencia de mosquitos.

El 49% de la población, expresan sobre la presencia de mosquito “zancudos”, sobre todo por la cercanía que tiene a la planta de tratamiento y al estero.

4.3. Análisis de la prueba de laboratorio.

Archivo 4.3.1. Análisis de laboratorio de las Aguas Residuales.

PETROECUADOR
 Agencia de Seguridad, Salud y Ambiente

INFORME DE ENSAYO IE N° 11 164

	Código:	F-01-PG-LABPAM-5.10
	Fecha de vigencia:	2011-02-04
	Revisión:	03

Laboratorio Ambiental (LABPAM)

Nueva Loja, Km 1 vía al Coca, Campamento de Petroproducción, Sucumbios - Ecuador. Ext. 4960, 4713

1. DESCRIPCIONES GENERALES

Fecha de toma de muestras:	2011-05-18	Peticionario:	Sr. Robin Cristian Enriquez O.
Fecha de recepción de muestras:	2011-05-18	Cargo:	Tesista
Periodo de Análisis:	2011-05-19 hasta 2011-05-21	Dirección del Usuario:	Campo Lago Agrio.
Fecha de Emisión:	2011-05-25	Documento:	Oficio N° 21 Dpto AAPP y Alcantarillado

2. DATOS DE LA TOMA DE MUESTRAS

Matriz/Envase de muestras:	Aguas (recolectadas en botellas vidrios ámbar y botellas plásticas, transportado en frío y preservación Química.)		
Recolectadas por:	LABPAM: Sr. Alfonso Castillo (Rol. 93087)		
Método de toma de muestra:	IT-01-PG-LABPAM-5.7		
Personas presentes:	Tesisista: Sr. Robin Cristian Enriquez O.		
Lugar de toma de muestras:	Campo Lago Agrio.		
Objetivo de toma de muestras:	Toma y análisis de muestras de aguas de la planta de tratamiento del Barrio Gustavo Andrade.		
Condiciones Ambientales:	No aplica.		
Solicitud de Servicio-Hoja de Toma de Muestras-Custodia N°:	11-151.		
Receptadas por:	LABPAM: Dr. Jofre Armendáriz (Rol. 93030)		

3. PARÁMETROS, METODOLOGÍA DE REFERENCIA Y LÍMITES PERMISIBLES

Parámetro	Expresado como	Unidad	Procedimiento interno (2)(3)
Potencial de Hidrógeno	pH	---	PA-LABPAM-01
Conductividad Eléctrica	CE	µS/cm	PA-LABPAM-02
Coliformes Fecales	col	col/100ml	PA-LABPAM-08
Sólidos Totales	ST	mg/l	PA-LABPAM-05
Sólidos Disueltos	STD	mg/l	PA-LABPAM-30
Sólidos Suspendidos	SS	mg/l	PA-LABPAM-29
Turbidez	---	NTU	PA-LABPAM-26
Alcalinidad	CaCO ₃	mg/l	PA-LABPAM-24
Fosfatos	PO ₄ ₃	mg/l	PA-LABPAM-38
Sulfatos	SO ₄ ₂	mg/l	PA-LABPAM-39
Bario	Ba	mg/l	PA-LABPAM-06Ba
Cromo	Cr	mg/l	PA-LABPAM-06-Cr
Cloro	Cl ₂	mg/l	PA-LABPAM-09
Hierro	Fe	mg/l	PA-LABPAM-31
Plomo	Pb	mg/l	PA-LABPAM-06Pb
Dureza Total	CaCO ₃	mg/l	PA-LABPAM-25
Dureza Cálctica	CaCO ₃	mg/l	PA-LABPAM-25
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	PA-LABPAM-04
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBQ ₅	mg/l	PA-LABPAM-37

(2) Parámetros solicitados.
 (3) Los criterios de aplicación legal (parámetros, límites) son de responsabilidad del Sr. Robin Cristian Enriquez.

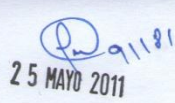
5. CÓDIGOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Código de Toma de Muestra	Código LABPAM	Matriz	Descripción (Según Solicitud de Servicios - Hoja de Toma de Muestras - Custodia)
AC-A01	A1105-042	Agua	Muestra tomada de la alcantarilla (tubo) ingreso a la planta de tratamiento de agua del Municipio ubicada en el Barrio Gustavo Andrade.
AC-A02	A1105-043	Agua	Muestra tomada a la salida de la planta de tratamiento de agua del Municipio ubicada en el Barrio Gustavo Andrade.

6. IDENTIFICACIÓN Y RESULTADOS DE LAS MUESTRAS

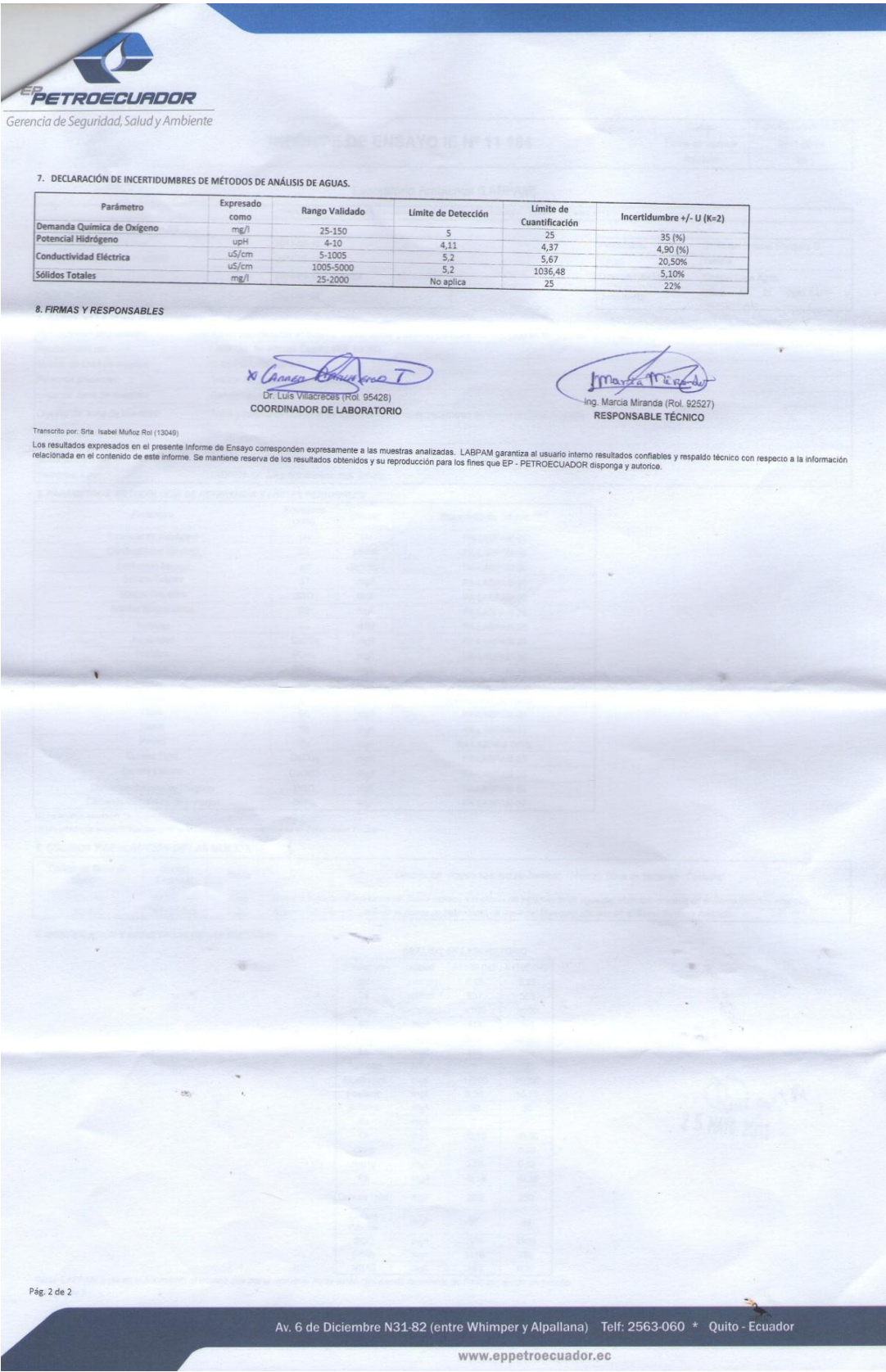
ANÁLISIS EN LABORATORIO

Parámetro	Unidad	A1105-042	A1105-043
pH	u de pH	6,95	6,95
CE	µS/cm	537	559
col Fec.	col/100ml	<100	<100
ST	mg/l	411	391
STD	mg/l	3872,5	4023,5
SS	mg/l	313	359
Turbidez	NTU	1	2
Alcalinidad	mg/l	17500	20200
Fosfatos	mg/l	5,50	15,75
Sulfatos	mg/l	29	30
Ba	mg/l	*	*
Cr	mg/l	<0,10	<0,10
Cloro	mg/l	0,04	0,03
Hierro	mg/l	0,28	0,32
Pb	mg/l	<0,18	<0,18
Dureza Total	mg/l	280	230
Dureza Cálctica	mg/l	91	53
DQO	mg/l	1950	1838
DBQ ₅	mg/l	1118	792
MBAS	mg/l	0,33	0,27


 25 MAYO 2011

*Nota: LABPAM pone en conocimiento al usuario que por el momento no se están reportando resultados de Bario por ajuste de método.
 Pág. 1 de 2

Av. 6 de Diciembre N31-82 (entre Whimper y Alpallana) Telf: 2563-060 * Quito - Ecuador




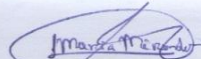
FORMULARIO DE ENSAYO DE N° 11 184

7. DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRES DE MÉTODOS DE ANÁLISIS DE AGUAS.

Parámetro	Expresado como	Rango Validado	Límite de Detección	Límite de Cuantificación	Incertidumbre +/- U (K=2)
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	25-150	5	25	35 (%)
Potencial Hidrógeno	upH	4-10	4,11	4,37	4,90 (%)
Conductividad Eléctrica	uS/cm	5-1005	5,2	5,67	20,50%
	uS/cm	1005-5000	5,2	1036,48	5,10%
Sólidos Totales	mg/l	25-2000	No aplica	25	22%

8. FIRMAS Y RESPONSABLES


Dr. Luis Villacreses (Rol. 95428)
COORDINADOR DE LABORATORIO


Ing. Marcia Miranda (Rol. 92527)
RESPONSABLE TÉCNICO

Transcrito por: Srta. Isabel Muñoz Rol (12049)
Los resultados expresados en el presente Informe de Ensayo corresponden expresamente a las muestras analizadas. LABPAM garantiza al usuario interno resultados confiables y respaldo técnico con respecto a la información relacionada en el contenido de este informe. Se mantiene reserva de los resultados obtenidos y su reproducción para los fines que EP - PETROECUADOR disponga y autorice.

Tabla 4.3.2. . Resumen de la caracterización del análisis de aguas residuales.

Código y Descripción

CODIGO LABPAM	DESCRIPCION
A1105-042	Muestra tomada de la alcantarilla (ingreso a la planta de tratamiento)
A1105-043	Muestra tomada da la salida de la planta de tratamiento (Cuerpo receptor Estero Sin Nombre)

Identificación y Resultados.

PARÁMETROS	UNIDAD	VALORES RECOMENDADOS TULAS		VALORES LABPAM PETROECUADOR		CUMPLE	
		A1105-042	A1105-043	A1105-042	A1105-043	SI	NO
Potencial Hidrógeno	μ de pH	5--9	5--9	6,95	6,95	SI	
Conductividad Eléctrica	μ S/cm	..	..	537	559		
Coliformes Fecales	Nmp/100ml	..	⁸ Remoción > 99,99%	<100	<100	SI	
Sólidos Totales	mg/l	1600	1600	411	391		NO
Sólidos Disueltos	mg/l	20	1	3872,5	4023,5		NO
Sólidos Suspendidos	mg/l	220	100	313	359		NO
Turbidez	NTU	..	..	1	2		
Alcalinidad	mg/l	..	..	17500	20200		
Fosfatos	mg/l	..	..	5,50	15,75		
Sulfatos	mg/l	400	1000	29	30		NO
Cromo	mg/l	0,5	0,5	<0,10	<0,10		NO
Cloro	mg/l	0,5	0,5	0,04	0,03	SI	
Hierro	mg/l	25,0	10	0,28	0,32		
Plomo	mg/l	0,5	0,2	<0,18	<0,18		NO
Dureza Total	mg/l	..	..	280	230		
Dureza Cálrica	mg/l	..	..	91	53		
Demanda Química de Oxígeno	mg/l	500	250	1950	1838		NO
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	250	100	1118	792		NO
MBAS		..	..	0.33	0,27		

4.3.3. 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.

En el parámetro: Demanda Química de Oxígeno obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 1950mg/l, recomendada por TULAS el valor 250mg/l.

Demanda Bioquímica de Oxígeno obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 1118mg/l, recomendada por TULAS el valor 100mg/l.

Sólidos Disueltos obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 3872,5mg/l, recomendada por TULAS el valor 1mg/l.

Sólidos Suspendidos obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 313mg/l, recomendada por TULAS el valor 100mg/l.

Muestra tomada de la alcantarilla (Tubo), ingreso a la planta de tratamiento de agua

En el parámetro: Demanda Química de Oxígeno Obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 1838mg/l, recomendada por TULAS el valor 500mg/l.

Demanda Bioquímica de Oxígeno obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 792mg/l, recomendada por TULAS el valor 250mg/l.

Sólidos Disueltos obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 4023,5mg/l, recomendada por TULAS el valor 220mg/l.

Sólidos Suspendidos obtenido en la prueba de laboratorio alcanza el valor 359mg/l, recomendada por TULAS el valor 20mg/l

Muestra tomada a la salida de la planta de tratamiento de agua.

4.4. Análisis de las condiciones actuales de la planta de tratamiento (Fotos).



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

4.4.1. Interpretación de las condiciones actuales de la planta de tratamiento

Foto 1.

Se observa claramente que el tanque séptico está totalmente tapado, por lo que las aguas residuales salen fuera del tanque.

Foto 2.

Es evidente que toda la vegetación cubre el tanque séptico y que todas las bocas de visitas se encuentra si su tapa.

Foto 3.

Tanto en el tanque séptico como el filtro anaeróbico, se encuentra obstruidas con basuras, pedazos de madera, cañas, inodoros, etc.

Foto 4.

Del tanque séptico tapado, todas estas aguas residuales que salen de él, en días de bastante sol, producen olores nauseabundos causando malestares a los habitantes que están cerca a la planta de tratamiento, también se observo claramente la presencia de moscas.

Foto5.

En vista de que esta obra ha permanecido en el abandono, a falta de un programa de mantenimiento del mismo algunos accesorios de la planta de tratamiento se ha ido perdiendo es decir, personas inescrupulosas se han apoderado de estos.

Foto 6.

Es clara en esta imagen que todas las aguas residuales que salen del tanque, lo cubren totalmente y en su parte inferior como se va acumulando aquello.

Foto 7 y Foto 8.

En estas imágenes, se observa detenidamente que las aguas residuales que salen del tanque séptico tapado, van a dar al Estero, contaminándolo aún más aguas abajo.

Foto 9 y Foto10.

Toda la vegetación cubre totalmente a la planta de tratamiento, por falta de un programa de planificación y mantenimiento del mismo.

4.5. Verificación de la Hipótesis.

Realizada la encuesta a los habitantes del Barrio Gustavo Andrade, tomadas las pruebas de laboratorios de las aguas residuales de la planta de tratamiento en sitio así también, resumiendo la información mediante la evaluación de los resultados tanto de las encuesta y del análisis físico químico y bacteriológico de las aguas residuales, se establece que los moradores del Barrio cuenta con los servicios básicos necesarios para sus necesidades, sin embargo son pocas las personas que no poseen alcantarillado sanitario, indico a demás que existe falencia constructiva de la red de alcantarillado, así como la ineficacia de la planta de tratamiento, por falta de operación y mantenimiento, por tanto se verifica la hipótesis planteada.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

- De la interpretación de resultados del análisis físico químico y bacteriológico los parámetros más afectados que indica en el numeral 4.3.1 Se concluye la planta de tratamiento no cumple con los límites permisibles establecidos en las Normas TULAS y por tanto, la planta de tratamiento del Barrio Gustavo Andrade no está trabajando adecuadamente.
- Se concluye además, que aguas abajo del estero Sin Nombre de acuerdo a la interpretación en el análisis físico químico bacteriológico está contaminado por las aguas residuales que salen de la planta de tratamiento tapada.
- Se establece que la ineficacia de la planta de tratamiento, ha generado una afectación en la calidad de vida de los moradores conllevando a un problema de salud y ambiental.
- Del resultado de la encuestas se establece que hay presencia de enfermedades como dolores de cabeza, dolores estomacales, fiebre, lo cual puede ser provocado por la proliferación de mosquitos proveniente del área de la planta de tratamiento.

5.2. Recomendaciones.

- Realizar un debido mantenimiento al sistema de red de alcantarillado sanitario.
- Efectuar el rediseño en algunos tramos del sistema de alcantarillado sanitario existente en el Barrio.
- Realizar las debidas conexiones domiciliarias a las personas que no poseen de este servicio, para la evacuación de las aguas servidas.
- Efectuar el debido mantenimiento a la planta de tratamiento existente.
- Realizado el mantenimiento; Comprobar que la planta de tratamiento existente funcione correctamente en un mes, analizando con pruebas Físico-Químico-Bacteriológico.
- En caso de que los resultados sean ineficientes; Realizar la demolición de la misma o a su vez integrar un nuevo sistema de depuración como se plantea en el estudio.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1. Datos Informativos del Proyecto.

6.1.1. Información Geográfica.

A. Ubicación.

Nueva Loja es la capital de la provincia de Sucumbíos, esta se encuentra situada al Nororiente del Ecuador entre los límites al Norte con la República de Colombia; al Sur con las provincias de Orellana y Napo, al Oeste con las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha y al Este con la república del Perú.



Imagen 1. Mapa de Sucumbíos.

Con una altura promedio de 299 m.s.n.m., el Barrio Gustavo Andrade se encuentra ubicado en la Avenida Circunvalación y Río Aguarico de la ciudad de Nueva Loja Provincia de Sucumbíos.



Imagen 2. Ubicación del Barrio Gustavo Andrade (Google Earth 2007)

B. Topografía de la zona.

Para proceder con la evaluación de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento fue necesario hacer el levantamiento topográfico del sector, indicando que la zona del proyecto presenta una topografía plana, en referencia a la urbanización del Barrio Gustavo Andrade, la misma que está situada junto al Estero Sin Nombre.

C. Accesibilidad.

El Barrio Gustavo Andrade tiene acceso a la avenida circunvalación vía que es asfaltada, donde los moradores de este barrio pueden acceder en taxis o en buses urbanos, a una distancia de 1 km de zona central de Lago Agrio.

6.1.2. Aspecto climatológico.

A. Clima.

El clima de la ciudad de Lago Agrio se puede considerar como cálido - húmedo, según en los registros del INAMHI la temperatura mínima absoluta es de 22°C y la temperatura máxima absoluta es de 32°C, la precipitación acumulada para el mes de mayo y junio es de 281mm.

Las máximas temperaturas ocurren entre las 13 y las 15 horas y las mínimas entre las 4 y 6 horas del día.

B. Humedad.

La humedad relativa media interanual puede considerarse moderada en el período antes mencionado, no tiene mucha variación y se mantiene alrededor de 83%, como promedio anual.

Datos obtenidos de la Estación Meteorológica ubicada en el aeropuerto, se encuentra ubicado a una latitud de 00° 52,1' N y a una longitud de 76° 52,1' E.

C. Hidrografía.

En la Avenida Río Aguarico y la calle San Salvador nos encontramos con el Estero Sin Nombre, la cual a su vez este Estero Limita junto con el Barrio Gustavo Andrade, donde es el principal cuerpo receptor de las aguas tratadas por la planta de tratamiento.

6.1.3. Aspecto Socio-Económico.

En este Barrio se ha establecido una población de 810 personas, de las cuales aquellas se dedican en el sector a actividades económicas como centros comerciales, alquiler de departamentos, mecánicas, construcciones. Otras actividades generadas por la explotación de petróleo en el cantón.

A. Abastecimiento de agua potable.

La entidad responsable de la prestación del servicio de agua potable es el Departamento de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Lago Agrio, donde la fuente de abastecimiento es en la central de la Planta de Agua Potable sector Río Aguarico.

B. Salud pública.

Actualmente el Barrio Gustavo Andrade no cuenta con un Sub-Centro de Salud cercano, para lo cual los moradores de este sector acuden a las Clínicas Particulares o al Hospital de la ciudad de Lago Agrio.

Las enfermedades más comunes de la población son: respiratorias, infecciones urinarias o de la piel, diarreas tuberculosis, paludismo, dengue, desnutrición, hongos.

C. Educación.

Referente a la educación, este sector no existe centros educativos, por lo que la población en edad estudiantil acude a centros educativos privados o públicos de la ciudad de Lago Agrio.

D. Transporte.

Actualmente el transporte para el Barrio Gustavo Andrade se lo hace mediante los buses de la Cooperativa el Puma, ya que en este sector se encuentran instituciones como la Dirección de Registro Civil y El Ministerio de Obras Publicas lo cual facilita la accesibilidad a estos utilizando este transporte o también utilizando taxi.

E. Energía.

El suministro de energía está a cargo la Corporación Nacional de Eléctrica de Sucumbíos provenientes de las plantas instaladas en el sector de “La Laguna” y “Jivino” las cuales suministran de energía a toda la provincia de Sucumbíos.

6.1.4. Población y vivienda.

Según el Censo de Población y Vivienda en los años de 1982, 1990, 2001 y 2010 presenta los siguientes datos relacionado con el Cantón de Lago Agrio:

Datos de Población de Ciudad de Nueva Loja

Fuente	Año	Población Total	Población Urbana	Población Rural
INEC	2001	66.788	34.106	32.682
INEC	2007	85.078	50.784	34.294
INEC	2010	92.424	57.862	34.582

Fuente: INEC

En el Barrio Gustavo Andrade tiene una población de 810 habitantes; dato obtenido a través de la encuesta realizada al Barrio.

(Sobre la base de los coeficientes obtenidos para Nueva Loja, se aplicarán, para determinar la población futura del Barrio Gustavo Andrade).

6.2. Antecedentes de la propuesta.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Lago Agrio, a través del Departamento de Agua Potable y Alcantarillado con la finalidad de prestar ayuda a los moradores del Barrio Gustavo Andrade se ha presentado por oficio al Señor Alcalde Jofre Poma Herrera, pidiendo la evaluación de la Planta de Tratamiento y la evaluación del Alcantarillado Sanitario, en tal virtud se ha concedido que se realice la respectiva evaluación con el Sr. Robin Cristian Enríquez Ocampos, Egresado de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato para que realice el respectivo proyecto.

El propósito del proyecto es obtener una alternativa económica para el mejoramiento de las condiciones sanitarias y planta de tratamiento, así como controlar y prevenir la proliferación de enfermedades derivadas por la falta de eficiencia en la planta de tratamiento.

6.3. Justificación.

Actualmente el Cantón de Lago Agrio, cuenta con los sistemas de evacuación de aguas servidas, sistemas de alcantarillados sanitarios y plantas de tratamientos para su respectivo proceso de depuración, pero con el pasar del tiempo estas obras han sido descuidadas y no se ha implementado un plan de mantenimiento y operación que se deba tener.

La falta de un proceso de planificación ha concedido que estas obras queden en el abandono, a consecuencia por la ineficiencia en el proceso de operación de estas plantas de tratamiento, en donde se siga descargando directamente las aguas residuales a los esteros y se contribuya a la contaminación y proliferación de enfermedades.

El propósito de la presente evaluación del sistema de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento, es mostrar los problemas que se acarrea en una construcción y la falta de operación que se deba tener en el proceso de depuración de aguas

residuales, pretendiendo llegar a dar las posibles soluciones al problema ambiental que se ha generado y a demás en contribuir al mejoramiento en la calidad de vida a los moradores del Barrio.

6.4. Objetivos.

6.4.1. Objetivo General.

Rediseñar el sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para las aguas residuales en el Barrio Gustavo Andrade del Cantón Lago Agrio.

6.4.2. Objetivos Específicos.

1. Realizar el levantamiento topográfico de cada pozo de revisión del área comprendida en la evaluación.
2. Comprobar el correcto funcionamiento de la red de alcantarillado sanitario.
3. Separar la tubería que aguas lluvias que se encuentra conectada desde el antiguo campamento del Municipio.
4. Analizar en los resultados de laboratorio los parámetros característicos, para la correcta decisión en el proceso de diseño de la unidad de tratamiento.
5. Reducir el factor riesgo de enfermedades.
6. Mejorar las condiciones de vida.
7. Realizar un presupuesto económico referencial, planos de diseño de la planta de tratamiento y diseño del alcantarillado sanitario en la Avenida Circunvalación.

6.5. Análisis de factibilidad.

Este proyecto de evaluación de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento, cuenta con el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado de Lago Agrio en lo referente a normas y parámetros establecidos para la evaluación del mismo, dentro de ciertos lineamientos técnicos establecidos por parte de la misma municipalidad, tal es el caso esta tesis, servirá como referencia las técnicas constructivas que se deban hacer, para mejorar la eficiencia en la planta de tratamiento y la calidad de vida en los moradores.

6.6. Fundamentación.

6.6.1. Sistema de Alcantarillado Sanitario.

Para la evaluación en el sistema de red de alcantarillado sanitario, se utilizo como guía las normas que se detallan a continuación:

- Norma EX – IEOS
- Norma Boliviana NB 688
- Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Sanitario –EMAAP - Q

Normas técnicas que proyectan con criterios básicos para el desarrollo de este proyecto.

6.6.2. Sistema de Depuración de Aguas Residuales.

A continuación se detalla las guías que se empleo para el cálculo sistema de tratamiento de aguas residuales:

- Normas el Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares
- Norma EX – IEOS
- Norma Boliviana NB 688
- Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales URALITA.

En el dimensionamiento de las unidades de tratamiento y accesorios complementarios, así como los otros componentes, serán tomados en cuenta entre

los elementos obtenidos, los siguientes “Parámetros Básicos”, DBO, DQO, SS, ST, entre otros. En donde se podrán utilizar el caudal sanitario total obtenido de las tablas, para el dimensionamiento o verificación de funcionamiento de las diferentes unidades de tratamiento, según sus características.

6.6.3. Otros Fundamentaciones.

Tesis de grado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

6.7. Metodología. Modelo Operativo.

6.7.1. Evaluación del Sistema de Alcantarillado Sanitario.

El sistema de alcantarillado sanitario existente conducen las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade y parte del Barrio La Malaria y Transportista como se presenta en el [Ver Anexo 3], esta red de alcantarillado sanitario llega a su vez a la Planta de Tratamiento donde son tratadas para luego ser evacuadas al Estero Sin Nombre. Pero sin duda alguna esta red de alcantarillado presenta falencias técnicas como constructivas, las cuales fueron observadas después de realizar la inspección técnica se encontró que las tapas de los pozos de revisión se encuentran cubiertas con el asfalto de la calle [Ver Anexo fotos], otras tapadas por material (tierra), la verificación del estado actual de la red y su funcionamiento imposibilita realizar la respectiva evaluación en cada pozo, además se detalla los siguientes problemas:

1. En los planos recibidos del Municipio se detalla red de alcantarillado sanitario en la Avenida Circunvalación; sin embargo optaron en colocar una tubería de 150mm entre la línea de fábrica y el bordillo [Ver Anexo 3].
2. Existen tramos en donde el caudal sanitario no fluye en sentido como se especifica en los planos [Ver Anexo 1 y 3].
3. Durante la inspección se encontró que el pozo de revisión número 38' actualmente no existe.
4. En la inspección en algunos pozos de revisión del Barrio Gustavo Andrade, presenta acumulación de desechos sólidos.
5. Actualmente en el sistema de alcantarillado sanitario, existe el ingreso tanto de aguas servidas y de aguas lluvias, provenientes del antiguo campamento municipal [Ver Anexos A Inspección “fotos”].

6.7.2. Periodo de diseño.

Definido como el lapso de tiempo en el cual una obra o estructura servirá eficientemente, siendo la parte más importante para la realización de cualquier tipo de proyecto. En términos de estudio y la previa evaluación a la red de alcantarillado sanitario, se estableció que el periodo de diseño debe de ser de 30 años.

Periodo de Diseño = 30 años.

Tomando como base los parámetros de diseño de la EMAAP – Q, tenemos que:

Para redes de alcantarillado en general se recomienda periodos de diseño de hasta 25 años. Sin embargo, el consultor deberá justificar la adopción de este parámetro.

En función de los componentes también se define el período de diseño como:

Colectores Secundarios y Principales de 20 a 30 [años]

Colectores, Interceptores y Emisarios de 30 a 50 [años]

Se debe tomar en consideración que hay aspectos que pueden modificar o cambiar este periodo tales como: facilidad constructiva, posibilidad de ampliación o sustitución, económica, tendencia de crecimiento poblacional y los lineamientos del Plan Maestro de Desarrollo Urbano y Rural del Cantón.

6.7.3. Población de diseño.

A. Población Actual.

Mediante la encuesta realizada se determino que existen 810 personas que viven en el Barrio, la cual se considera con la población actual.

B. Población Futura.

En base a la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), se determinará el índice de crecimiento, donde se proyectará junto con el periodo de diseño para establecer el periodo al final del proyecto, con el que se

realizara la evaluación definida. Para el cálculo de la población futura se tomará en cuenta los tres métodos o modelos que son:

Método Aritmético

Método Geométrico

Método Exponencial

Estos parámetros o modelos, permitirán establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista.

La nomenclatura utilizada en cualquier método viene dada por:

P_f = población final en un momento (f)

P_a = población inicial en el momento (a)

r = tasa de crecimiento poblacional (%)

n = tiempo transcurrido entre el momento (f) y el momento (a)

e = base de los logaritmos naturales (2.71828)

Método Geométrico

$$P_f = P_o (1 + r)^n \quad \text{Ec. II.4}$$

Método Exponencial

$$P_f = P_o e^{rn} \quad \text{Ec. II.6}$$

Método Aritmético

$$P_f = P_o (1 + r/n)^n \quad \text{Ec. II.2}$$

Tasa de Crecimiento

AÑO	POBLACION	N	ARITMETICO	GEOMETRICO	EXPONENCIAL
			r	r	r
2001	66788				
2007	85078	6	0,0456	0,0412	0,0403
2010	92424	3	0,0288	0,0280	0,0276

Fuente: INEC

Elaborado: Enríquez R.

Se puede concluir que para la tasa de crecimiento poblacional futura se irá ubicando con la tasas determinadas por el INEC. Para la zona oriental, esta se ubica en alrededor del 3.72%.

Población Proyectada en los 3 métodos

AÑO	POBLACIÓN PROYECTADA		
	GEOMÉTRICA	EXPONENCIAL	ARITMÉTICA
2011	810	810	810
2014	904	906	900
2017	1008	1013	991
2020	1125	1132	1081
2023	1256	1266	1172
2026	1401	1415	1262
2029	1563	1582	1352
2032	1744	1769	1443
2035	1946	1978	1533
2038	2172	2212	1624
2041	2423	2473	1714

La población a estimar en el proceso de evaluación del sistema de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento será de 2500 habitantes, dato requerido para los cálculos previos.

C. Densidad poblacional futura.

Con la información obtenida de los planos que el Municipio entrego para la presente evaluación de la red de alcantarillado y planta de tratamiento, se obtuvo el área que se presenta a continuación: [Ver Anexo 2].

Área comprendida por la ubicación en cómo está conformada la tubería existente en el Barrio desde donde inicia hasta donde finaliza.

Área = 119.733,81[m².] Transformado en hectáreas Área = 11,97 [Ha.]

Para el cálculo de la densidad poblacional futura se partirá mediante la siguiente expresión.

$$DPF = \frac{PF}{AP} \quad \text{Ec. II.7}$$

Donde:

DPF = Densidad Poblacional Futura

PF = Población Futura

AP = Área del Proyecto Reemplazando los valores tenemos
que:

$$DPF = \frac{2500}{11,97}$$

$$DPF = 208,855 \text{ (hab/Ha)}$$

Siendo este un valor requerido para los cálculos a realizarse.

6.7.4. Demanda y consumo de agua potable.

Se debe tomar en consideración el uso al que se le da al agua potable, teniéndose en cuenta el caudal domestico o industrial al que se destino. Un análisis realizado en la zona se determino que la cantidad de agua per-cápita de uso normal es la siguiente:

Tabla 6.7.4.1. Consumo del Agua Potable

USO	CONSUMO
	lt/hb./dia
Bebida	10
Alimentación y cocina	15
Lavado (utensilios)	15
Aseo corporal menor	15
Baño (ducha)	50
Lavado (ropa)	25
Inodoro	20
Total per-cápita	150

(Dato obtenido por el muestreo realizado).

La Dotación Actual de Consumo de Agua Potable es de Dot. Actual = 150 lt/hab/día, valor recomendado por las normas del Ex - IEOS.

6.7.5. Dotación futura.

Tomando en cuenta para el tipo de población, el clima existente y las costumbres de los habitantes, la dotación futura se diseñara a partir del periodo de diseño en el cual se optará para la respectiva evaluación de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento.

Para el cálculo de la dotación futura se procederá de la respectiva expresión.

$$\text{Dot. Futura} = \text{Dot. Actual} + 1 \text{ lt/hab/día} * (n) \quad \text{Ec. II.8}$$

$$\text{Dot. Futura} = 150 \text{ lt/hab/día} + 1 \text{ lt/hab/día} * (30)$$

$$\text{Dot. Futura} = 180 \text{ lt/hab/día.}$$

6.7.6. Análisis de caudales.

A. Caudal Medio Diario Sanitario

El caudal medio diario sanitario se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_{m\text{ds}} = (\text{Pob. futura} * \text{Dot. Futura} * C) / 86400 \quad \text{Ec. II.10.1}$$
$$Q_{m\text{ds}} = 4.167 \text{ lt/seg.}$$

Donde:

Pob. futura = Población futura [hab].

Dot. Futura = Dotación Futura [lt/hab/día].

C = Coeficiente de retorno 80%.

Q_mds = Caudal medio diario sanitario [lt/seg].

B. Coefficiente de Simultaneidad o Mayoración [M]

El caudal medio de aguas servidas se utilizará siempre como parámetro para obtener el caudal máximo instantáneo para lo cual se afectará por el coeficiente de simultaneidad o de mayoración “M” igual a:

$$M = \frac{2.228}{Q_{mds}^{0.073325}} = 4.165 \quad \text{Ec. II.15}$$

Donde:

M : Coeficiente de Simultaneidad o Mayoración

Condición : M = 4, cuando $Q_{mds} < 4$ lt/seg

Rango de límites $1.5 < M < 4$.

C. Caudal de Aguas de Infiltración.

El caudal de infiltración será determinado considerando los siguientes aspectos:

- Altura del nivel freático
- Permeabilidad del suelo
- Dimensiones, estados y tipos de alcantarillas
- Material de la tubería y tipo de unión

Tabla II.16.1 Valores de Infiltración en tubería Q infiltración (lt/s/km).

Tipo de Unión	Tubo Cemento		Tubo de Arcilla		Tubo de Arcilla Vitrificada		Tubo P. V. C.	
	Cemento	Caucho	Cemento	Caucho	Cemento	Caucho	Pegante	Caucho
N. F. Bajo	0.5	0.2	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.05
N. F. Alto	0.8	0.2	0.7	0.1	0.3	0.1	0.15	0.5

Fuente: Normas Bolivianas

Q. infiltración = 0.50 lt/seg/km*Long. Tubería.

Ec. II.16

E. Caudal por conexiones erradas.

Son aquellas conexiones que se han considerado contribución de aguas lluvias en el alcantarillado sanitario, por lo que no se deberían admitir estas conexiones, en tanto para considerar o tomar en cuenta posibles conexiones, seguiremos el parámetro del Ex – IEOS el cual nos dice:

Para el diseño se considerará una cantidad de 80.0 lt/hab/día.

La expresión es la siguiente:

$$Q_e = [80(\text{lt/hab/día}) * \text{Pob. futura}] / 86400 \quad \text{Ec. II.17}$$

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas

Pob. futura = Población futura

F. Caudal de Diseño.

El caudal de diseño a utilizarse en la evaluación del sistema de red de alcantarillado sanitario, se compone de la suma de tres afluentes: Caudal sanitario doméstico, caudales de infiltración y aguas ilícitas a la red.

G. Esquema de la Red de Alcantarillado Sanitario del Barrio Gustavo Andrade.

[Ver Anexo 3].

6.7.7. Caudal sanitario de aforamiento obtenido en la entrada (pozo de revisión) de la planta de tratamiento.

En la siguiente tabla se muestra el caudal sanitario obtenido al ingreso de la planta de tratamiento.

TABLA 6.7.7.1. AFORMAMIENTO DEL CAUDAL MES DE MAYO							
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Horas pico\Qs	01/05/2011	02/05/2011	03/05/2011	04/05/2011	05/05/2011	06/05/2011	07/05/2011
	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	Lt/seg
7:15am	1.400	1.459	1.374	1.252	1.505	1.505	1.262
13:15pm	1.470	1.272	1.313	1.363	1.295	1.295	1.513
18:15pm	1.723	1.346	1.403	1.311	1.285	1.686	1.403
	08/05/2011	09/05/2011	10/05/2011	11/05/2011	12/05/2011	13/05/2011	14/05/2011
7:15am	1.765	1.508	1.730	1.840	1.511	1.747	1.621
13:15pm	1.686	1.912	1.313	1.484	1.277	1.305	1.401
18:15pm	1.944	1.463	1.345	1.610	1.394	1.376	1.435
	15/05/2011	16/05/2011	17/05/2011	18/05/2011	19/05/2011	20/05/2011	21/05/2011
7:15am	1.514	1.873	1.614	1.507	1.555	1.726	1.401
13:15pm	1.311	1.747	1.508	1.405	1.440	1.604	1.252
18:15pm	1.345	1.767	1.581	1.417	1.457	1.635	1.391
	22/05/2011	23/05/2011	24/05/2011	25/05/2011	26/05/2011	27/05/2011	28/05/2011
7:15am	1.509	1.778	1.513	1.481	1.601	1.505	1.440
13:15pm	1.301	1.730	1.404	1.309	1.401	1.442	1.305
18:15pm	1.353	1.685	1.565	1.361	1.442	1.762	1.225
	29/05/2011	30/05/2011	31/05/2011				
7:15am	1.730	1.507	1.442				
13:15pm	1.609	1.406	1.429				
18:15pm	1.672	1.450	1.698				

Durante la evaluación en el sistema de red de alcantarillado sanitario, el caudal generado por el aforamiento, es decir el ingreso de las aguas servidas a la planta de tratamiento será de 2.00 lt/seg.

6.7.8. Hidráulica de los conductos de la red de alcantarillado sanitario.

Para los cálculos hidráulicos de las tuberías se aplicará la fórmula de Manning, por su fácil uso en conductos cerrados.

Además la evaluación de la tubería se comprobará a tubo lleno y parcialmente lleno, manteniendo siempre las condiciones de flujo a gravedad en dichos colectores o tuberías.

La ecuación simple del caudal se lo obtendrá de la siguiente forma:

6.7.8.1. Tubo lleno.

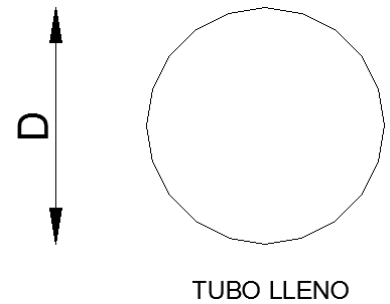
$$Q = V * A \quad \text{Ec. VI.18.1}$$

Donde:

Q = Caudal a tubo lleno [m³/seg].

A = Área transversal [m²].

V = Velocidad del flujo [m/seg].



La fórmula empírica de Manning es la siguiente:

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. II.18}$$

Donde:

V = Velocidad del flujo [m/seg].

n = Coeficiente de rugosidad [adimensional]

R = Radio hidráulico [m].

S = Pendiente del tubo [m/m] en fracción.

El radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{A_m}{P_m} \quad \text{Ec. VI.18.2}$$

Donde:

R = Radio Hidráulico [m].

A_m = Área de la sección mojada “Tubo” [m²].

Pm = Perímetro de la sección mojado [m].

Para tuberías con sección llena el radio hidráulico se calcula como sigue:

$$R = \frac{D}{4} \quad \text{Ec. VI.18.3}$$

Donde:

D = Diámetro [m].

Perímetro mojado de sección parcialmente lleno

Sustituyendo el valor de Rh, en la formula de Manning, para tuberías sección llena se tiene que.

$$VTll = \frac{0.397}{n} * D^{2/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. II.19}$$

Donde:

D = Diámetro [m].

VTll = Velocidad a tubo lleno [m/seg].

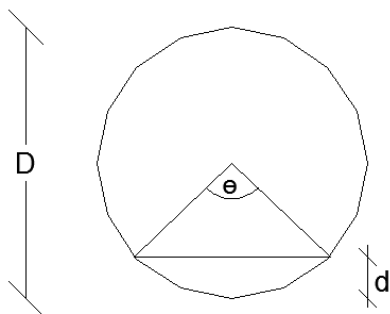
En función de la Ecuación Ec.19, el caudal a tubo lleno es:

$$QTll = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. VI.19.1}$$

Ecuación para tuberías caudal sección llena.

6.7.8.2. Tubo parcialmente lleno.

Cuando la sección está parcialmente llena, las expresiones varían según la altura del calado, que serán función del ángulo que se encuentra en la figura.



$$\theta = 2 * \arccos * \left[1 - \frac{2*d}{D}\right] \quad \text{Ec. VI.19.2}$$

Donde:

θ = Ángulo central (en grado sexagesimal)

d = Calado de agua [m].

El Área mojada parcialmente lleno se define como:

$$Am = \frac{d^2}{2} \left[\frac{2*\pi}{360} * \theta - \text{sen } \theta \right] \quad \text{Ec. VI.19.3}$$

Perímetro mojado parcialmente lleno

$$Pm = \frac{2*\pi}{360} * \theta \quad \text{Ec. VI.19.4}$$

Sustituyen estas expresiones de Am y Pm en el valor de R de la Ecuación Ec. VI.19.5, en tuberías con sección parcialmente lleno se logra lo siguiente.

$$R = \frac{D}{4} * \left[1 - \frac{360*\text{sen}\theta}{2*\pi*\theta} \right] \quad \text{Ec. VI.19.5}$$

$$VPll = \frac{0.397*D^{2/3}}{n} * \left[1 - \frac{360*\text{sen}\theta}{2*\pi*\theta} \right]^{2/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. VI.19.6}$$

Donde:

R = Radio hidráulico [m].

VPll = velocidad parcialmente llena [m/seg].

D = diámetro en [m].

En función de la Ecuación Ec. VI.19.7, el caudal parcialmente lleno es:

$$QPll = \frac{D^{8/3}}{7257.15*n*(2*\pi*\theta)^{2/3}} * (2 * \pi * \theta - 360 * \text{sen } \theta)^{5/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. VI.19.7}$$

Entonces las relaciones fundamentales quedan definidas como:

$$\frac{v}{V} = \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2 * \pi * \theta}\right)^{2/3} \quad \text{Ec. VI.19.8}$$

$$\frac{q}{Q} = \frac{a}{A} * \frac{v}{V}$$

$$\frac{q}{Q} = \left(\frac{\theta}{360} - \frac{\text{sen}\theta}{2 * \pi * \theta}\right) * \left(1 - \frac{360 * \text{sen}\theta}{2 * \pi * \theta}\right)^{2/3} \quad \text{Ec. VI.19.9}$$

$$\frac{v}{V} = \frac{N}{n} * \left(\frac{r}{R}\right)^{2/3} \quad \text{Ec. VI.19.10}$$

$$\frac{q}{Q} = \frac{N}{n} * \frac{a}{A} * \left(\frac{r}{R}\right)^{2/3} \quad \text{Ec. VI.19.11}$$

Utilizando estas expresiones podemos calcular las relaciones fundamentales v / V y q / Q .

Tabla 6.7.8.1. Relación Q V

q / Q	v / V	q / Q	v / V
0.0145	0.3630	0.0245	0.4230
0.0150	0.3650	0.0250	0.4250
0.0155	0.3680	0.0255	0.4280
0.0160	0.3700	0.0260	0.4300
0.0165	0.3730	0.0265	0.4330
0.0170	0.3750	0.0270	0.4350
0.0175	0.3780	0.0275	0.4380
0.0180	0.3800	0.0280	0.4400
0.0185	0.3850	0.0285	0.4430
0.0190	0.3900	0.0290	0.4460
0.0195	0.3950	0.0295	0.4480
0.0200	0.4000	0.0300	0.4500
0.0205	0.4030	0.0305	0.4510
0.0210	0.4050	0.0310	0.4530
0.0215	0.4080	0.0320	0.4550
0.0220	0.4100	0.0330	0.4580
0.0225	0.4120	0.0340	0.4600
0.0230	0.4150	0.0350	0.4650
0.0235	0.4180	0.0360	0.4700
0.0240	0.4200	0.0370	0.4750

6.7.8.3. Tipo de tubería.

En los varios sistemas de red de alcantarillado sanitario existen diferentes tipos de diámetros y materiales en tuberías.

La red de alcantarillado sanitario del Barrio Gustavo Andrade es tipo PVC de 200mm, y el coeficiente de rugosidad es de 0.011 es un valor a dimensional. En la siguiente tabla se muestra los tipos de tuberías como su rugosidad n.

Tabla 6.7.8.2. Coeficiente de Rugosidad de Manning (n)

Tipo de conducto	Valor (n)
Tubería de hormigón simple	0.013
Tubería de PVC	0.011
Tubería de acero corrugado	0.026
Mampostería de piedra	0.018

6.7.8.4. Tensión Tractiva.

La tensión tractiva es el esfuerzo tangencial ejercido sobre las paredes del conducto por el escurrimiento del líquido. La verificación se lo realiza tramo por tramo y se verifica la tensión crítica mínima de arrastre, que es la tensión mínima necesaria para el movimiento inicial de las partículas depositadas dentro del colector.

$$S = \frac{\tau}{\rho * g * R} \quad \text{Ec. II.21}$$

Donde:

S = Pendiente de la tubería [m/m].

τ = Tensión tractiva de arrastre [Pascal].

ρ = Densidad del agua [1000kg/m³].

g = Gravedad [9.81m/s²].

R = Radio hidráulica [m].

6.7.8.5. Velocidades permisibles en los conductos.

Velocidad Mínima.

Según normas del EX – IEOS, tenemos que los alcantarillados sanitario la velocidad máxima a tubo lleno es de 0.60m/seg, mientras que la velocidad mínima parcialmente lleno es de 0,45m/seg. Consideremos la velocidad de auto-limpieza como aquella tal que pueda arrastrar la materia sólida característica de las aguas servidas para evitar la sedimentación de los mismos. Por tal motivo se debe garantizar el acarreo del material y evitar la sedimentación en el sistema de alcantarillado.

Velocidad Máxima.

En los parámetros que establece la EMAAP-Q tenemos: La velocidad máxima de diseño en tuberías de PVC es de 0.60m/seg. Los valores máximos permisibles para la velocidad media en las tuberías por gravedad dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión. En general, la velocidad máxima real no debe sobre pasar a lo establecido. Valores mayores deben justificarse apropiadamente para ser aceptados por la Empresa prestadora del servicio.

Tabla 6.7.8.5.1. Velocidades Máximas (m³/seg)

TIPO DE TUBERIA	VELOCIDAD MAXIMA
H.S. con uniones de mortero	2.5
H.S. con uniones z (caucho)	3.5 - 4
Asbesto- cemento	4.5 – 5
PVC	4.5

Fuente: Normas EX – IEOS.

6.7.8.6. Pendiente de los conductos.

Es necesario realizar la topografía de la zona de estudio, en este caso el Barrio Gustavo Andrade para establecer con el respectivo cálculo cual es la pendiente a

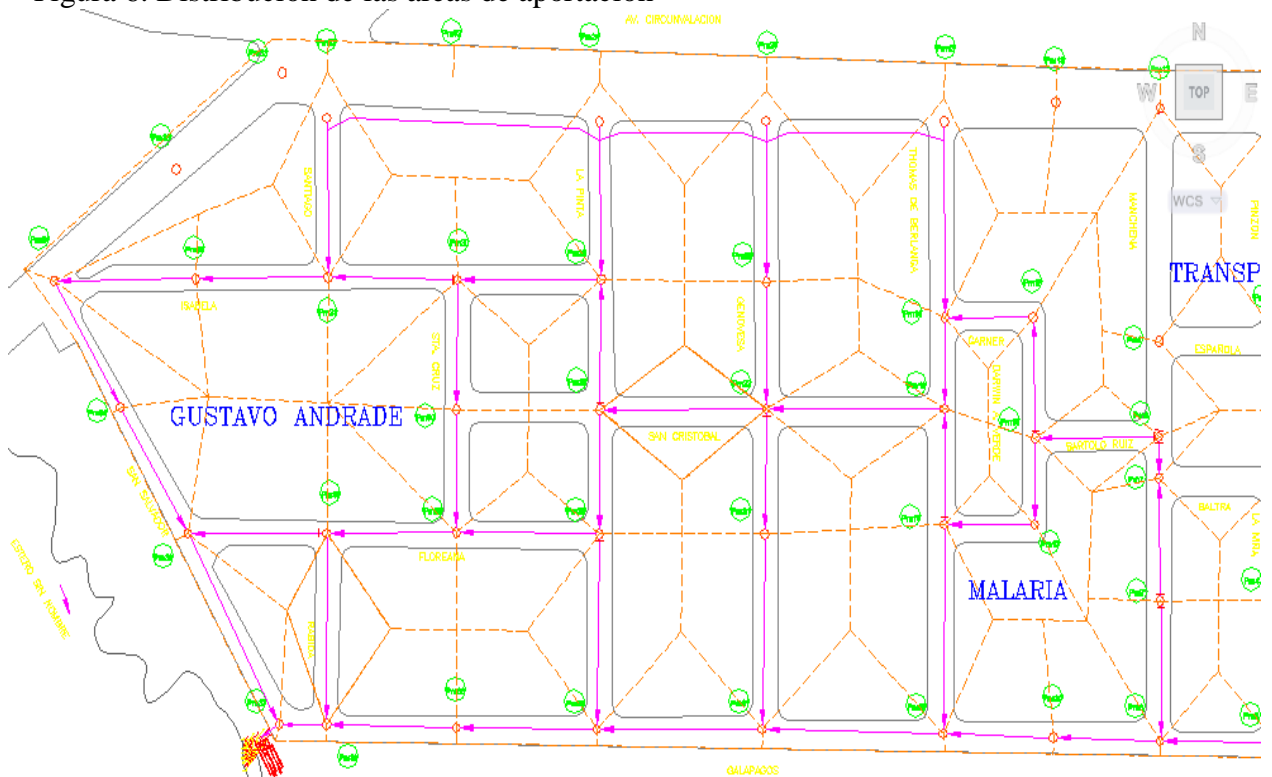
la que se proyecta la red de alcantarillado, con el fin de expresar la velocidad que tiene cada tramo, mediante la evaluación.

Es conveniente que las redes de alcantarillado sanitario tengan pendientes suaves para no hacer demasiada excavación, tener un recubrimiento mínimo o ajustarse a las exigencias locales, tales como cuando se trata de rellenos llanos o sea pequeño el desnivel total disponible.

6.7.8.7. Áreas de Aportación.

Para la evaluación de la red de alcantarillado se procedió a delimitar cada pozo de revisión, de las cuales se obtendrán el área de aportación proporcional en cada uno de los tramos, las cuales se podrá establecer el caudal sanitario que aporta en cada pozo.

Figura 6. Distribución de las áreas de aportación



El trazado del área de aportación dependerá de la topografía del terreno y de la dirección a la que se aporta el caudal sanitario.

6.7.8.8. Datos hidráulicos para la evaluación de la red.

Para la evaluación los datos necesarios para el cálculo son:

- Área del Proyecto.
11,97 Hectáreas
- Población futura.
2500 Habitantes
- Densidad poblacional futura
 $DPF = 208,855 \text{ (hab/Ha)}$
- Dotación agua potable
Dot. Futura = 180 lt/hab/día.
- Coeficiente de simultaneidad o mayoración
 $M = 2.228/Q_{m\text{ds}}^{0.073325}$
 $M = 4.00 \text{ lt/seg.}$
Varía de acuerdo con el caudal medio doméstico de aguas servidas y a la condición que se establece.
Condición $M = 4$, cuando $Q_{MDS} < 4 \text{ [lt/seg]}$
Rango de límites $1.5 < M < 4$
- Caudal de infiltración.
 $Q_{\text{infiltración}} = 0.50 \text{ lt/seg/km} \cdot \text{Long. Tubería}$
- Caudal de aguas ilícitas
 $Q_e = 80.0 \text{ lt/hab/día.}$
Según Normas Ex – IEOS.

6.7.8.9. Cálculos Hidráulicos de la Red Colectora Sanitaria (Evaluación).

1. IDENTIFICACION DEL SISTEMA

Categoría y Nombre: Red Colectora Sanitaria
 Área de servicio del sistema: Barrio Gustavo Andrade
 Fecha: Febrero 2011
 Elaborada por: Eqda. Rabin Cristian Enriquez Ocampo

2. INFORMACION GENERAL

Datación de Agua Potable: 180 lt/hab/día
 Coef. de retorno de alcantarillado: 0,80
 Caudal de aforamiento: 2,00 lt/seg
 Coef. De Afluencia: 80 lt/hab/día
 Coef. De Manning PVC: n: 0,011
 Caudal de infiltración: 0,5 lt/seg/km

3. CALCULO DEL SISTEMA

IDENTIFICACION TRAMO (CALLE)	NUMERO POZO	LONGITUD (m)	AREA DE APORTE		DENS. POB. FUTURA Hab/Ha	POBLACION		DOTACION FUT. Lt/hab/día	CAUDAL MEDIO DOMESTICO		COEF. MAYORACION M	CAUDAL DE DISEÑO Q _D (l/seg)	CAUDAL DE INFILTRACION		CAUDAL POR CONEXIONES		CAUDAL TOTAL Lt/seg	CAUDAL EVALUADO Lt/seg
			PARCIAL (Ha)	ACUMULAD (Ha)		PARCIAL Hab	ACUMULAD Hab		PARCIAL Lt/seg	ACUMULAD Lt/seg			PARCIAL Lt/seg	ACUMULAD Lt/seg	PARCIAL Lt/seg	ACUMULAD Lt/seg		
LA NIÑA	Pm4' - Pm5	56,03	0,161	0,161	208,855	34	34	180	0,056	0,056	4,000	0,224	0,028	0,028	0,031	0,031	0,283	2,00
GALAPAGOS	Pm5 - Pm6	55,60	0,117	0,278	208,855	24	58	180	0,041	0,097	4,000	0,387	0,028	0,056	0,023	0,054	0,497	2,00
MANCHENA	Pm7' - Pm6	56,22	0,243	0,243	208,855	51	51	180	0,085	0,085	4,000	0,338	0,028	0,028	0,047	0,047	0,413	2,00
MANCHENA	Pm7' - Pm7	50,41	0,189	0,189	208,855	39	39	180	0,066	0,066	4,000	0,263	0,025	0,025	0,037	0,037	0,325	2,00
MANCHENA	Pm8 - Pm7	27,74	0,040	0,040	208,855	8	8	180	0,014	0,014	4,000	0,056	0,014	0,014	0,008	0,008	0,077	2,00
BARTOLO RUIZ	Pm8 - Pm18	54,42	0,106	0,106	208,855	22	22	180	0,037	0,037	4,000	0,148	0,027	0,027	0,020	0,020	0,195	2,00
DARWINA. VERDE	Pm16 - Pm1	32,65	0,187	0,293	208,855	39	61	180	0,065	0,102	4,000	0,408	0,016	0,044	0,036	0,057	0,508	2,00
SIN NOMBRE	Pm17 - Pm1	51,8	0,222	0,515	208,855	46	108	180	0,077	0,179	4,000	0,717	0,026	0,069	0,043	0,100	0,886	2,00
TOMAS DE BERLANGA	Pm18 - Pm2	95,3	0,397	0,655	208,855	83	137	180	0,138	0,228	4,000	0,911	0,048	0,082	0,077	0,127	1,120	2,00
GALAPAGOS	Pm6 - Pm20	53,73	0,213	0,734	208,855	44	153	180	0,074	0,255	4,000	1,022	0,027	0,111	0,041	0,142	1,275	2,00
GALAPAGOS	Pm20' - Pm	54,97	0,226	0,960	208,855	47	201	180	0,079	0,334	4,000	1,337	0,027	0,138	0,044	0,186	1,661	2,00
DARWINA. VERDE	Pm16 - Pm1	34,33	0,109	0,215	208,855	23	45	180	0,038	0,075	4,000	0,299	0,017	0,044	0,021	0,042	0,385	2,00
GARNER	Pm15 - Pm1	50,56	0,075	0,290	208,855	16	61	180	0,026	0,101	4,000	0,404	0,025	0,070	0,015	0,056	0,530	2,00

1. IDENTIFICACION DEL SISTEMA

Categoría y Nombre: Red Colectora Sanitaria
 Área de servicio del sistema: Barria Gurtava Andrade
 Fecha: Febrero 2011
 Elaborado por: Eqda. Robin Cristian Enriquez Ocampo

2. INFORMACION GENERAL

Detención de Agua Potable: 180 ltr/hab/día
 Coef. de retorno de alcantarillado: 0,80
 Caudal de aforamiento: 2,00 ltr/sq
 Coef. De Aquar Ilícitas: 80 ltr/hab/día
 Coef. De Manning PVC: n: 0,011
 Caudal de infiltración: 0,5 ltr/sq/km

3. CALCULO DEL SISTEMA

IDENTIFICACION TRAMO (CALLE)	NUMERO POZO	LONGITUD (m)	COTAS				CORTES		TUBERIA								R(PLL) m	TENSION TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD CRITICA m/s	OBSERVACIONES
			TERRENO m/nm		PERFIL m/nm		AAR(m)	aab(m)	DIAMETRO D (mm)	PENDIENTE S 1/1000	LLENA		PARCIALMENTE LLENA							
			AAR	aab	AAR	aab					V(TLL) (m/s)	Q(TLL) (Ltr/sq)	q(PLL) (Ltr/sq)	q(PLL)/Q	v/W	v m/s				
LANIÑA	Pm4' - Pm	56,03	299,287	298,975	298,087	297,775	1,20	1,20	200	6	0,921	28,954	2,000	0,069	0,568	0,523	0,021	1,17	2,749	
GALAPAGOS	Pm5 - Pm6	55,60	298,975	299,769	297,755	297,619	1,22	2,15	200	2	0,610	19,190	2,000	0,104	0,649	0,396	0,026	0,63	3,038	redimentacion
MANCHENA	Pm7' - Pm	56,22	299,358	299,769	298,158	298,069	1,20	1,70	200	2	0,491	15,438	2,000	0,130	0,688	0,338	0,029	0,44	3,174	redimentacion
MANCHENA	Pm7' - Pm	50,41	299,358	299,558	298,158	298,008	1,20	1,55	200	3	0,673	21,166	2,000	0,094	0,630	0,424	0,025	0,73	2,972	redimentacion
MANCHENA	Pm8 - Pm7	27,74	299,82	299,558	298,62	298,008	1,20	1,55	200	22	1,833	57,632	2,000	0,035	0,460	0,343	0,016	3,38	2,347	
BARTOLO RUIZ	Pm8 - Pm4	54,42	299,82	299,905	298,62	296,405	1,20	3,50	200	41	2,489	78,280	2,000	0,026	0,428	1,065	0,014	5,59	2,224	
DARWINA. VERDE	Pm16 - Pm	32,65	299,905	299,903	298,39	298,363	1,51	1,54	200	1	0,355	11,158	2,000	0,179	0,759	0,269	0,033	0,27	3,417	redimentacion
SIN NOMBRE	Pm17 - Pm	51,8	299,903	299,998	298,343	298,218	1,56	1,78	200	2	0,606	19,060	2,000	0,105	0,649	0,393	0,026	0,62	3,038	redimentacion
TOMAS DE BERLANGA	Pm18 - Pm	95,3	299,998	299,985	298,203	298,065	1,80	1,92	200	1	0,470	14,765	2,000	0,135	0,695	0,326	0,029	0,41	3,199	redimentacion
GALAPAGOS	Pm6 - Pm2	53,73	299,769	299,927	297,604	297,527	2,17	2,40	200	1	0,467	14,689	2,000	0,136	0,696	0,325	0,029	0,41	3,202	redimentacion
GALAPAGOS	Pm20' - Pr	54,97	299,927	299,985	297,512	297,385	2,42	2,60	200	2	0,593	18,650	2,000	0,107	0,654	0,388	0,026	0,60	3,056	redimentacion
DARWINA. VERDE	Pm16 - Pm	34,33	299,905	299,907	298,705	298,577	1,20	1,33	200	4	0,753	23,692	2,000	0,084	0,605	0,456	0,024	0,36	2,883	
GARNER	Pm15 - Pm	50,56	299,907	300,00	298,562	298,42	1,34	1,58	200	3	0,654	20,563	2,000	0,097	0,638	0,417	0,025	0,70	3,000	redimentacion
TOMAS DE BERLANGA	Pm14 - Pm	35,65	300,00	299,87	298,405	298,57	1,60	1,30	200	5	0,839	26,397	2,000	0,076	0,583	0,489	0,022	1,01	2,804	
TOMAS DE BERLANGA	Pm18 - Pm	36,73	299,998	299,87	298,798	298,67	1,20	1,20	200	3	0,728	22,905	2,000	0,087	0,613	0,446	0,024	0,82	2,911	redimentacion
SAN CRISTOBAL	Pm19 - Pm	81,48	299,87	300,29	298,555	298,05	1,32	2,24	200	6	0,971	30,547	2,640	0,086	0,610	0,593	0,024	1,45	2,900	
GALAPAGOS	Pm20 - Pm	81,09	299,985	299,88	297,37	297,02	2,62	2,86	200	4	0,811	25,491	3,226	0,127	0,682	0,553	0,028	1,19	3,154	
TOMAS DE BERLANGA	Pm13 - Pm	94,69	300,77	300,00	299,57	298,8	1,20	1,20	200	8	1,113	34,989	2,000	0,057	0,538	0,599	0,020	1,57	2,640	
GENOVESA	Pm23 - pm	79,42	300,82	300,37	299,62	299,17	1,20	1,20	200	6	0,929	29,207	2,000	0,068	0,565	0,525	0,021	1,18	2,738	
GENOVESA	Pm23' - Pr	51,62	300,37	300,29	299,155	298,69	1,22	1,60	200	9	1,171	36,826	2,000	0,054	0,530	0,621	0,019	1,70	2,610	
GENOVESA	Pm22 - Pm	52,06	300,29	300,22	299,09	298,57	1,20	1,65	200	10	1,233	38,779	2,511	0,065	0,555	0,684	0,021	2,03	2,702	

1. IDENTIFICACION DEL SISTEMA

Categoría y Nombre: Red Colectora Sanitaria
 Área de servicio del sistema: Barria Gustavo Andrade
 Fecha: Febrero 2011
 Elaborada por: Eqda. Rabin Cristian Enriquez Ocampo

2. INFORMACION GENERAL

Dotación de Agua Potable: 180 lt/hab/día
 Coef. de retorno de alcantarillado: 0,80
 Caudal de aforamiento: 2,00 lt/seg
 Coef. De Aguas Ilícitas: 80 lt/hab/día
 Coef. De Manning PVC: n: 0,011
 Caudal de infiltración: 0,5 lt/seg/km

3. CALCULO DEL SISTEMA

IDENTIFICACION TRAMO (CALLE)	NUMERO POZO	LONGITUD (m)	AREA DE APORTE		DENS. POB. FUTURA Hab/Há	POBLACION		DOTACION FUT. Lt/hab/día	CAUDAL MEDIO DOMESTICO		COEF. MAYORACION M	CAUDAL DE DISEÑO Q1 (R=1) Lt/seg	CAUDAL DE INFILTRACION		CAUDAL POR CONEXIONES		CAUDAL TOTAL Lt/seg	CAUDAL EVALUADO Lt/seg
			PARCIAL (Ha)	ACUMULAD (Ha)		PARCIAL Hab	ACUMULAD Hab		PARCIAL Lt/seg	ACUMULAD Lt/seg			PARCIAL Lt/seg	ACUMULAD Lt/seg	PARCIAL Lt/seg	ACUMULAD Lt/seg		
LANIÑA	Pm4' - Pm5	56,03	0,161	0,161	208,855	34	34	180	0,056	0,056	4,000	0,224	0,028	0,028	0,031	0,031	0,283	2,00
GALAPAGOS	Pm5 - Pm6	55,60	0,117	0,278	208,855	24	58	180	0,041	0,097	4,000	0,387	0,028	0,056	0,023	0,054	0,497	2,00
MANCHENA	Pm7' - Pm6	56,22	0,243	0,243	208,855	51	51	180	0,085	0,085	4,000	0,338	0,028	0,028	0,047	0,047	0,413	2,00
MANCHENA	Pm7' - Pm7	50,41	0,189	0,189	208,855	39	39	180	0,066	0,066	4,000	0,263	0,025	0,025	0,037	0,037	0,325	2,00
MANCHENA	Pm8 - Pm7	27,74	0,040	0,040	208,855	8	8	180	0,014	0,014	4,000	0,056	0,014	0,014	0,008	0,008	0,077	2,00
BARTOLO RUIZ	Pm8 - Pm18	54,42	0,106	0,106	208,855	22	22	180	0,037	0,037	4,000	0,148	0,027	0,027	0,020	0,020	0,195	2,00
DARWINA. VERDE	Pm16 - Pm1	32,65	0,187	0,293	208,855	39	61	180	0,065	0,102	4,000	0,408	0,016	0,044	0,036	0,057	0,508	2,00
SIN NOMBRE	Pm17 - Pm1	51,8	0,222	0,515	208,855	46	108	180	0,077	0,179	4,000	0,717	0,026	0,069	0,043	0,100	0,886	2,00
TOMAS DE BERLANGA	Pm18 - Pm2	95,3	0,397	0,655	208,855	83	137	180	0,138	0,228	4,000	0,911	0,048	0,082	0,077	0,127	1,120	2,00
GALAPAGOS	Pm6 - Pm20	53,73	0,213	0,734	208,855	44	153	180	0,074	0,255	4,000	1,022	0,027	0,111	0,041	0,142	1,275	2,00
GALAPAGOS	Pm20' - Pm	54,97	0,226	0,960	208,855	47	201	180	0,079	0,334	4,000	1,337	0,027	0,138	0,044	0,186	1,661	2,00
DARWINA. VERDE	Pm16 - Pm1	34,33	0,109	0,215	208,855	23	45	180	0,038	0,075	4,000	0,299	0,017	0,044	0,021	0,042	0,385	2,00
GARNER	Pm15 - Pm1	50,56	0,075	0,290	208,855	16	61	180	0,026	0,101	4,000	0,404	0,025	0,070	0,015	0,056	0,530	2,00

1. IDENTIFICACION DEL SISTEMA

Categoría y Nombre: Red Colectora Sanitaria
 Área de servicio del sistema: Barrio Gustavo Andrade
 Fecha: Febrero 2011
 Elaborada por: Eqda. Rabin Cristian Enriquez Ocampo

2. INFORMACION GENERAL

Detección de Agua Potable: 180 l/hab/día
 Coef. de retorno de alcantarillado: 0,80
 Caudal de aforamiento: 2,00 l/seg
 Coef. De Aguas Ilícitas: 80 l/hab/día
 Coef. De Manning PVC: n: 0,011
 Caudal de infiltración: 0,5 l/seg/km

3. CALCULO DEL SISTEMA

IDENTIFICACION TRAMO (CALLE)	NUMERO P020	LONGITUD (m)	COTAS				CORTES		TUBERIA							R(PLL) m	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD CRITICA m/s	OBSERVACIONES	
			TERRENO m/nm		PERFIL m/nm		AAR(m)	aab(m)	DIAMETRO D (mm)	PENDIENTE S 1/1000	LLENA		PARCIALMENTE LLENA							
											V(TLL) (m/s)	Q(TLL) (L/seg)	q(PLL) (L/seg)	q(PLL)/Q v/V	v m/s					
LA NIÑA	Pm4'-Pm	56,03	299,287	298,975	298,087	297,875	1,2	1,1	200	4	0,759	23,867	2,000	0,084	0,603	0,458	0,023	0,869	2,875	
GALAPAGOS	Pm5'-Pm6'	55,6	298,975	299,769	297,875	297,619	1,1	2,15	200	5	0,837	26,328	2,000	0,076	0,583	0,488	0,022	1,005	2,804	
MANCHENA	Pm7'-Pm	56,22	299,358	299,769	298,158	297,769	1,2	2	200	7	1,026	32,275	2,000	0,062	0,548	0,562	0,020	1,377	2,676	
MANCHENA	Pm7'-Pm	50,41	299,358	299,558	298,158	297,808	1,2	1,75	200	7	1,028	32,331	2,000	0,062	0,548	0,563	0,020	1,382	2,676	
MANCHENA	Pm8'-Pm7'	27,74	299,82	299,558	298,62	298,008	1,2	1,55	200	22	1,833	57,632	2,000	0,035	0,460	0,843	0,016	3,376	2,347	
BARTOLO RUIZ	Pm8'-Pm4'	54,42	299,82	299,905	298,62	296,405	1,2	3,5	200	41	2,489	78,280	2,000	0,026	0,428	1,065	0,014	5,590	2,224	
DARWINA. VERDE	Pm16'-Pm	32,65	299,905	299,903	298,39	298,253	1,515	1,65	200	4	0,799	25,134	2,000	0,080	0,593	0,474	0,023	0,940	2,840	
SIN NOMBRE	Pm17'-Pm	51,8	299,903	299,998	298,253	298,048	1,65	1,95	200	4	0,776	24,409	2,000	0,082	0,598	0,464	0,023	0,898	2,858	
TOMAS DE BERLANGA	Pm18'-Pm	95,3	299,998	299,985	297,998	297,535	2	2,45	200	5	0,860	27,045	2,000	0,074	0,578	0,497	0,022	1,047	2,786	
GALAPAGOS	Pm6'-Pm3'	53,73	299,769	299,927	297,604	297,377	2,165	2,55	200	4	0,802	25,220	2,000	0,079	0,593	0,476	0,023	0,946	2,840	
GALAPAGOS	Pm20'-Pr	54,97	299,927	299,985	297,377	297,135	2,55	2,85	200	4	0,819	25,745	2,000	0,078	0,588	0,481	0,023	0,974	2,822	
DARWINA. VERDE	Pm16'-Pm	34,33	299,905	299,907	298,705	298,577	1,2	1,33	200	4	0,753	23,692	2,000	0,084	0,605	0,456	0,024	0,861	2,883	
GARNER	Pm15'-Pm	50,56	299,907	300	298,577	298,35	1,33	1,65	200	4	0,827	25,999	2,000	0,077	0,585	0,484	0,022	0,985	2,811	
TOMAS DE BERLANGA	Pm14'-Pm	35,65	300	299,87	298,8	298,57	1,2	1,3	200	6	0,991	31,166	2,000	0,064	0,555	0,550	0,021	1,308	2,702	
TOMAS DE BERLANGA	Pm18'-Pm	36,73	299,998	299,87	298,898	298,67	1,1	1,2	200	6	0,972	30,570	2,000	0,065	0,558	0,542	0,021	1,269	2,713	
SAN CRISTOBAL	Pm19'-Pm	81,48	299,87	300,29	298,555	298,05	1,315	2,24	200	6	0,971	30,547	2,640	0,086	0,610	0,593	0,024	1,448	2,900	
GALAPAGOS	Pm20'-Pm	81,09	299,985	299,88	297,135	296,78	2,85	3,1	200	4	0,816	25,673	3,226	0,126	0,680	0,555	0,028	1,204	3,147	
TOMAS DE BERLANGA	Pm13'-Pm	94,69	300,77	300	299,57	298,8	1,2	1,2	200	8	1,113	34,989	2,000	0,057	0,538	0,599	0,020	1,574	2,640	
GENOVESA	Pm23'-pm	79,42	300,82	300,37	299,27	298,87	1,55	1,5	200	5	0,876	27,536	2,000	0,073	0,575	0,503	0,022	1,077	2,775	
GENOVESA	Pm23'-Pr	51,62	300,37	300,29	298,87	298,54	1,5	1,75	200	6	0,987	31,023	2,000	0,064	0,555	0,548	0,021	1,297	2,702	
GENOVESA	Pm22'-Pm	52,06	300,29	300,22	299,09	298,57	1,2	1,65	200	10	1,233	38,779	2,511	0,065	0,555	0,684	0,021	2,026	2,702	

6.7.8.10. Cálculos Hidráulicos de la Red Colectora Sanitaria (Diseño).

Cálculo Hidráulico de la Red Colectora Sanitaria (Diseño).

RED COLECTORA SANITARIA

1. IDENTIFICACION DEL SISTEMA

Categoría y Nombre: Red Colectora Sanitaria
 Área de servicio del sistema: Barria Gurtava Andrade
 Fecha: Febrero 2011
 Elaborada por: Eqda. Robin Cristian Enriquez Ocampo

2. INFORMACION GENERAL

Dotación de Agua Potable: 180 lt/hab/día
 Coef. de retorno de alcantarillado: 0,80
 Caudal de aforamiento: 2,00 lt/seg
 Coef. De Aforo Ilícito: 80 lt/hab/día
 Coef. De Manning PVC n: 0,011
 Caudal de infiltración: 0,5 lt/seg/km

3. CALCULO DEL SISTEMA

IDENTIFICACION TRAMO [CALLE]	NUMERO POZO	LONGITUD [m]	AREA DE APORTE		DENS. POP. FUTURA H./HNS	POBLACION		DOTACION FUT. Ll/hab/día	CAUDAL MEDIO DOMESTICO SANITARIO		COEF. MAYORACION H	CAUDAL DE DISEÑO Q1 [l/s]	CAUDAL DE INFILTRACION		CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS		CAUDAL TOTAL Ll/seg
			PARCIAL [H.]	ACUMULADA [H.]		PARCIAL H.k	ACUMULADA H.k		PARCIAL Ll/seg	ACUMULADA Ll/seg			PARCIAL Ll/seg	ACUMULADA Ll/seg	PARCIAL Ll/seg	ACUMULADA Ll/seg	
Av. Circunvalacion	Pm13A - Pm23A	81,6	0,321	0,321	208,855	67,04246	67,04246	180	0,112	0,112	4	0,45	0,041	0,041	0,062	0,062	0,550
Av. Circunvalacion	Pm23A - Pm24A	82,5	0,275	0,596	208,855	57,43513	124,4776	180	0,096	0,207	4	0,83	0,041	0,082	0,053	0,115	1,027
Av. Circunvalacion	Pm24A - Pm32'	82,99	0,318	0,914	208,855	66,41589	190,8935	180	0,111	0,318	4	1,27	0,041	0,124	0,061	0,177	1,573
Av. Circunvalacion	Pm32'A - Pm32	69,36	0,272	1,186	208,855	56,80856	247,702	180	0,095	0,413	4	1,65	0,035	0,158	0,053	0,229	2,039

RED COLECTORA SANITARIA

1. IDENTIFICACION DEL SISTEMA

Categoría y Nombre: Red Colectora Sanitaria
 Área de servicio del sistema: Barrio Gustavo Andrade
 Fecha: Febrero 2011
 Elaborado por: Eqda. Robin Cristian Enriquez Ocampo

2. INFORMACION GENERAL

Datación de Agua Potable: 180 ltr/hab/día
 Coef. de retorno de alcantarillado: 0,80
 Caudal de aforamiento: 2,00 ltr/seg
 Coef. De Aforo Ilícito: 80 ltr/hab/día
 Coef. De Manning PVC n: 0,011
 Caudal de infiltración: 0,5 ltr/seg/km

3. CALCULO DEL SISTEMA

IDENTIFICACION TRAMO (CALLE)	NUMERO POZO	LONGITUD (m)	COTAS				CORTES		TUBERIA								R(PLL) m	TENSION TRACTIVA (Pa)	VELOCIDAD CRITICA mtr	OBSERVACIONES		
			TERRENO m/nm		PERFIL m/nm		AAR(m)	aab(m)	DIAMETRO D (mm)		PENDIENT S 1/1000		LLENA		PARCIALMENTE LLENA							
											V(TLL) (mtr)	Q(TLL) (Ltr/seg)	q(PLL) (Ltr/seg)	q(PLL)/Q v/v	v mtr							
Av. Circunvalacion	Fm13A - Fm23A	81,6	300,98	300,79	300,13	299,24	0,85	1,55	200	10,907	1,289	40,522	0,550	0,014	0,358	0,461	0,011	1,146	1,945			
Av. Circunvalacion	Fm23A - Fm24A	82,5	300,79	300,75	299,74	299,15	1,05	1,6	200	7,152	1,043	32,813	1,027	0,031	0,453	0,473	0,015	1,070	2,320			
Av. Circunvalacion	Fm24A - Fm32'A	82,99	300,75	300,75	299,15	299,75	1,6	1	200	7,230	1,049	32,992	1,573	0,048	0,513	0,538	0,018	1,303	2,547			
Av. Circunvalacion	Fm32'A - Fm32A	69,36	300,75	300,9	299,75	300	1	0,9	200	3,604	0,741	23,295	2,039	0,088	0,613	0,454	0,024	0,849	2,911			

6.7.8.11. Explicación de la hoja de cálculo.

A continuación la explicación de la hoja de cálculo.

- **Densidad Poblacional Futura.**

$$DPF = \frac{2500hab}{11,97Ha} \quad DPF = 208,855 [hab/Ha] \quad Ec. II.7$$

- **Dotación Futura.**

$$\text{Dotación Actual} = 150 [\text{lt}/\text{hab}/\text{dia}]$$

$$\text{Dotación Futura} = \text{Dotación Actual} + 1 [\text{lt}/\text{hab}/\text{dia}] * n \quad Ec. II.8$$

$$\text{Dotación Futura} = 180 [\text{lt}/\text{hab}/\text{dia}].$$

Tramo Pm 5 - Pm 6

- i. **Identificación tramo (Calle).**

Galápagos

- ii. **Numero de Pozo.**

Pm5 – Pm6

- iii. **Longitud.**

55.60 m

- iv. **Área de Aporte (Parcial).**

Área parcial: área de aporte sanitario del tramo (0.117 Ha)

- v. **Área de Aporta (Acumulada).**

Área Acumulada: suma del área aportante parcial del tramo en cuestión más las áreas acumuladas de tramos anteriores colaborantes si los hubiere.

Área Acumulada: Área Parcial Anterior: (0.278 Ha).

Área Acumulada: $0.161 + 0.117 = 0.278$ Ha

vi. Densidad Poblacional Futura.

$$DPF = \frac{Pob.Futura}{Area Proyecto} \quad Ec. II.7 \quad DPF = 208.855 \text{ Hab/Ha}$$

vii. Población (Parcial).

Población aportante al tramo de diseño:
Densidad Población Futura * Área de Aporte (Parcial)
208,855Hab/Ha * 0.117 Ha = 24 Hab

viii. Población (Acumulada).

Población Acumulada: suma de la población aportante parcial al tramo en cuestión más la población aportante acumulada de tramos anteriores colaborantes si los hubiere.

Población Acumulada: Población Parcial Anterior: 58 Hab.
Población Acumulada: 34 + 24 = 58 Hab.

ix. Dotación Futura (Agua Potable).

$$\begin{aligned} \text{Dotación Futura} &= \text{Dotación Actual} + 1 \text{ [lt/hab/día]} * n && Ec. II.8 \\ \text{Dotación Futura} &= 180 \text{ [lt/hab/día]}. \end{aligned}$$

x. Caudal Medio Domestico Sanitario (Parcial).

$$\begin{aligned} Q_{m\text{ds}} &= \\ &(\text{Dotación Futura} * \text{Densidad Poblacional Futura} * \text{Coef. Retorno}) / 86400 \\ &(180 * 24 * 0.80) / 86400 = 0.041 \text{ [lt/seg]}. \quad Ec. II.10.1 \end{aligned}$$

xi. Caudal Medio Domestico Sanitario Qm_{ds} (Acumulada).

EL Q_{m_{ds}} Acumulado: suma de los Q_{m_{ds}} aportante parcial al tramo en cuestión mas el Q_{m_{ds}} aportante acumulada de tramos anteriores colaborantes si los hubiere.

Q_{m_{ds}}: Caudal Medio Domestico Sanitario (Parcial): 0.097 [lt/seg].
Q_{m_{ds}}: 0.056 + 0.041 = 0.097

xii. Coeficiente de Mayoración [M].

$$\begin{aligned} \text{Condición} & \\ \text{Factor M:} & \quad Q_{MDS} < 4.00 \text{ [lt/seg]} \quad M = 4.00 \text{ [lt/seg]} \\ & \quad Q_{MDS} > 4.00 \text{ [lt/seg]} \quad M = 2.228 / Q_{MDS}^{0.073325} \end{aligned}$$

xiii. Caudal de diseño Qi (as).

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

$$4.00 * 0.097 = 0.387 \text{ [lt/seg].}$$

xiv. Caudal de Infiltración (Parcial).

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

$$Q. \text{ infiltración} = 0.50 * 55.60 / 1000 = 0.028 \text{ [lt/seg]}$$

Varía de acuerdo a la longitud en cada tramo.

xv. Caudal de Infiltración (Acumulada).

EL Q. infiltración Acumulado: suma de los Q. infiltración aportante parcial al tramo en cuestión más el Q. infiltración aportante acumulada de tramos anteriores colaborantes si los hubiere.

$$Q. \text{ infiltración (Acumulada): } Q. \text{ Infiltración (Parcial): } 0.056 \text{ [lt/seg].}$$

$$Q. \text{ infiltración (Acumulada): } 0.028 + 0.028 = 0.056 \text{ [lt/seg].}$$

xvi. Caudal por conexiones erradas Qe (Parcial).

Según EX – IEOS: $Q_e = [80.0 \text{ lt/hab/día}]$. Multiplicando por la población parcial

$$Q_e \text{ (Parcial)} = (80 * 24)/86400 = 0.023 \text{ [lt/seg].} \quad \text{Ec. II.17}$$

xvii. Caudal por conexiones erradas Qe (Acumulado).

EL Q_e Acumulado: suma de los Q_e aportante parcial al tramo en cuestión más el Q_e aportante acumulada de tramos anteriores colaborantes si los hubiere.

$$Q_e \text{ (Acumulado): } Q_e \text{ (Parcial): } 0.054 \text{ [lt/seg].}$$

$$Q_e \text{ (Acumulado): } 0.023 + 0.031 = 0.054$$

xviii. Caudal Total.

Es la suma de los caudales:

Caudal de Diseño $Q_i(As)$ + Caudal Infiltración (Acumulada) + Caudal por conexiones erradas (Acumulada).

$$\text{Caudal Total} = 0.387 + 0.056 + 0.054 = 0.497$$

xix. 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 de aforamiento el cual será 2.00 [lt/seg]. En este caso la condición es:

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

xx. Cota Terreno.

Valor obtenido por la topografía realizada.

Cotas Terreno: AAR = 299.287msnm aab = 298.975msnm

xxi. Cota Proyecto

Valor obtenido por las alturas que tiene cada pozo.

Cota Terreno: AAR = 298.975 – 1.22 = 297.755 msnm

Aab = 299.769 – 2.15 = 297.619 msnm.

xxii. Cortes.

Valor obtenido de la información del plano anterior

AAR = 1.22m; abb = 2.15m

xxiii. Diámetro.

Valor obtenido de la información del plano anterior, el diámetro es de 200[mm].

xxiv. Pendiente.

Se la obtiene de la siguiente manera:

Diferencia de: $(297.755 - 297.619 / 55.60) * 1000 = 2.446 = 2.0$

xxv. Tubería (Llena).

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

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. II.18}$$

Donde: n coeficiente de rugosidad para PVC

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

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

$$V = 0.610 \left[\frac{m}{seg} \right].$$

xxvi. Caudal a tubería llena.

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

$$QTll = \frac{0.312}{n} * D^{8/3} * S^{1/2} \quad \text{Ec. VI.19.1}$$

Donde:

n coeficiente de rugosidad para PVC

D = 0.200(m) S = Pendiente (m/m)

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

$$QTll = 19.19 \text{ [lt/seg]}.$$

xxvii. Tubería parcialmente llena.

Caudal parcialmente lleno:

$$Q(Pll) = \text{Caudal de aforamiento} = 2.00 \text{ [lt/seg]}.$$

xxviii. Relación Q(Pll)/Q(Tll).

En esta relación es:

$$Q(Pll)/Q(Tll) = (2.00/19.19) = 0.104$$

xxix. 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 = 0.104 pone en v/V = 0.649

xxx. (v) Velocidad parcialmente llena.

Se obtiene de la a partir:

$$V(Tll) * v / V$$

$$0.610 * 0.649 = 0.396$$

xxxi. Radio hidráulico.

Se lo obtiene de la ecuación Ec. II.18

Despejando R queda de la siguiente manera:

$$R = \left(\frac{v * n}{S^{1/2}} \right)^{3/2} \quad R = \left(\frac{0.396 * 0.011}{\frac{2.446}{1000}} \right)^{3/2} = 0.026 \text{ m}$$

xxxii. Tensión tractiva.

En esta función se utilizará la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\tau}{\rho * g * R} \quad \text{Ec. II.21}$$

$$\tau = S * \rho * g * R \quad \tau = \frac{2.446}{1000} * 1000 * 9.81 * 0.026 = 0.63$$

Donde: S = Pendiente (m/m); ρ = densidad del agua (1000kg/m³);
g = gravedad (9.81m/s²); R = radio hidráulico (m); τ = tensión de arrastre = (Pa).

$$\tau = \frac{2.446}{1000} * 1000 * 9.81 * 0.026 = 0.63$$

xxxiii. Velocidad Crítica.

Se lo obtiene a partir de la siguiente ecuación.

$$V_c = 6 * (g * R)^{1/2} \quad \text{Ec. VI.19.2}$$

Donde: Vc = Velocidad Crítica (m/s); g = gravedad (9.81m/s²); R = radio hidráulico (m).

$$V_c = 6 * (9.81 * 0.026)^{1/2} = 3.038m/s.$$

6.7.8.12. Planta de Tratamiento.

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 la Tabla 4.3.1., 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 formula:

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

Donde:

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 1.20.

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

Aplicando la ecuación tenemos:

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{2500 * 180 * 0.80 * 1.2}{86400}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 5.00 \text{ lts/sg} (\text{caudal de agua servida atratar en la planta})$$

6.7.8.13. Datos de Diseño

Población a servir = 2500 habitantes.

Horizonte del Proyecto = año 2041

Caudal de diseño = 5.00 [lt/seg].

6.7.8.14. Diseño de tanque de ingreso.

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

- “Carga superficial recomendada (carga hidráulica) es de 4.00 lt/(m²*seg). Según Normas EX –IEOS”⁵.
- El área se determina para el caudal de diseño.
- Para tanques de ingreso rectangulares, la relación largo/ancho es de 1.8 a 1, adoptamos el valor de 1.5; Según Normas EX –IEOS.
- “Se debe proveer una permanencia de 4 minutos. En unidades de tamaño mediano de (10.00 lt/seg – 20.00 lt/seg)”⁵. Según Normas EX–IEOS

Aplicando la formula tenemos:

$$carga\ hidr\acute{a}ulica = \frac{caudal\ a\ depurar}{\acute{a}rea} \quad Ec. VI.19.3$$

Despejando \acute{a}rea tenemos:

$$\acute{a}rea = \frac{caudal\ a\ depurar}{carga\ hidr\acute{a}ulica}$$

$$\acute{a}rea = \frac{5.00\ lt/seg}{4.00\ lt(m^2 * seg)}$$

$$\acute{a}rea = 1.25m^2$$

Conociendo que el \acute{a}rea es igual a: $A = b * L$

Sabiendo que la relaci3n es: $L/b = 1.5$ (EX - IEOS)

$$L = 1.5b.$$

$$\text{El \acute{A}rea es: } A = b * 1.5b$$

$$A = 1.5b^2$$

$$b = \sqrt{\frac{1.25}{1.5}} = 0.91m \approx 1.00m$$

$$L = 1.5b; \quad L = 1.5 * 1.00 = 1.50m$$

Aplicando la siguiente formula la profundidad es:

$$Caudal = \frac{volumen}{Tiempo\ de\ retenci3n} \quad \text{Entonces: } V = Q * Tr \quad Ec. VI.19.4$$

Tiempo de retenci3n (Tr)= 4min = 240 seg

$$V = 0.005m^3 /seg * 240\ seg \quad \text{El volumen es:}$$

$$V = 1.20m^3$$

La altura es:

$$Volumen = \acute{a}rea * altura \quad \text{Entonces la altura es: } h = \frac{Volumen}{\acute{a}rea}$$

$$h = \frac{1.20m^3}{1.25m^2} = 1.00m$$

Las dimensiones del tanque de ingreso son:

$$b = 1.00m$$

$$L = 1.50m$$

$$h = 1.00m$$

6.7.8.15. Diseño de la rejilla.

Para el cálculo de la rejilla se lo realiza con la siguiente fórmula:

$$b = \left(\frac{c}{s} - 1\right) * (s + a) + s \quad \text{Ec. VI.19.5}$$

Donde:

a = diámetro de las barras en mm (5mm – 10mm)

c = ancho del tanque de ingreso entrada mm

s = separación útil entre barras en mm (20mm – 50mm)

b = ancho en zonas de rejillas en mm

Reemplazando valores en la ecuación dada tenemos:

$$b = \left(\frac{900}{20} - 1\right) * (20 + 10) + 20$$

$b = 1340mm$ Ancho de la rejilla $b = 134.0cm$; $b = 1.34m$, por lo que el ancho adoptado es $b = 0.67m$.

El número de barras esta dado por la siguiente fórmula:

$$N = \left(\frac{b-s}{a+s}\right) \quad \text{Ec. VI.19.6}$$

Donde:

N = Número de rejillas

b = ancho en zona de rejillas en mm

s = separación libre entre barras en mm

a = diámetro de las barra en mm

$$N = \left(\frac{670 - 20}{10 + 20} \right)$$

N = 20 unidades

Para el cálculo de la rejilla se realizo en base a las Normas del Ex - IEOS

6.7.8.16. Pérdida de Carga en Rejilla.

Se la considera de la siguiente manera:

La perdida de la carga se debe por el paso del Agua Residual por entre la barras. La velocidad de aproximación debe estar entre 0.45m/seg, velocidad de diseño según EX – IEOS. El coeficiente de rejillas K en barras circulares es de 1.79 y el ángulo de inclinación con la horizontal debe de ser de 60°, según Álvaro Orozco Jaramillo Bioingeniería de Aguas Residuales.

La expresión es la siguiente:

$$h_f = K * \frac{a * v^2}{e * 2 * g} * \text{sen}\beta \quad \text{Ec. VI.19.7}$$

Donde:

K = coeficiente de rejillas en barras circulares.

β = ángulo de la barra con la horizontal.

a = espaciamiento entre barras en cm

e = espesor de las barras en cm

Reemplazando en la formula tenemos:

$$h_f = 1.79 * \frac{0.10 * 0.45^2}{0.10 * 2 * 9.81} * \text{sen } 60^\circ$$

$$h_f = 0.01599m$$

6.7.8.17. Diseño del Tanque Séptico.

En el diseño del tanque séptico se considera lo siguiente:

Población a servir = 2500 habitantes.

Horizonte del Proyecto = año 2041

Caudal de diseño = 5.00 [lt/seg].

$$Q = 5.00 \text{ lt/seg.} \quad Q = 432000 \text{ lt/día} \quad Q = 432.00m^3/\text{día}$$

- **Volumen mínimo de la Fosa Séptica.**

El intervalo de limpieza en el tanque séptico es de un año por lo que el volumen puede ser determinado de la siguiente formula:

$$V_{min} = Q * T + K * L_f * P \quad \text{Ec. VI.19.8}$$

Donde:

V_{min} = Volumen mínimo

Q = Caudal de diseño

K = Tasa de acumulación de lodo

L_f = Contribución de lodo

P = Población de diseño

Tasa de acumulación K (d)

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

Aplicando la formula Ec VI.19.8

$$V_{min} = 432000 * 0.25 + 65 * 0.35 * 2500$$

$$V_{min} = 164875 \text{ lt} \approx 164.875 \text{ m}^3$$

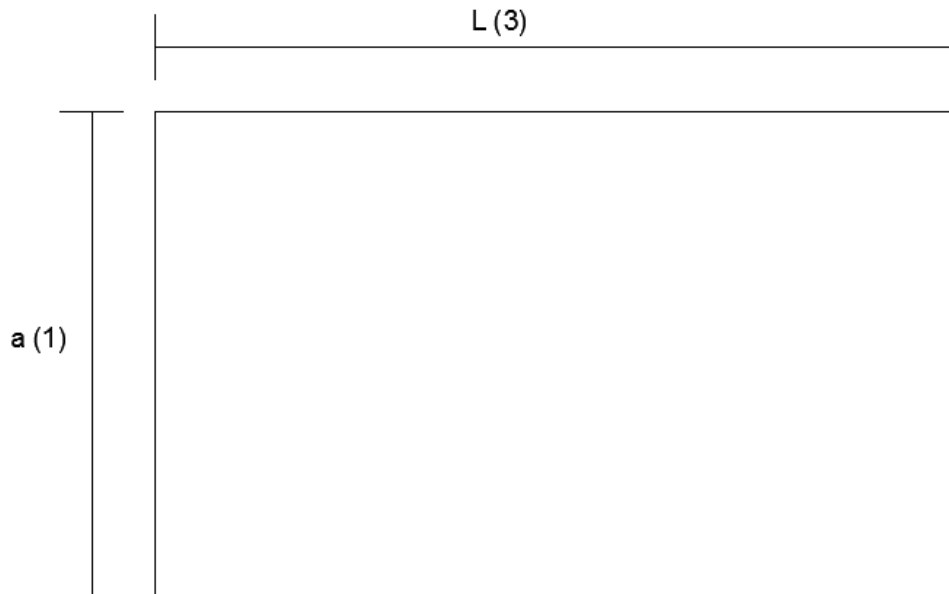
Por lo tanto se adopta una capacidad de tanque séptico de 50 m^3 y una altura mínima de 2.60m, es decir:

$$h = 2.60 \text{ m}$$

$$V_{min} = 82.44 \text{ m}^3$$

Por lo tanto:

Las dimensiones del tanque deben cumplir con la siguiente relación 1:3



Con la altura $h = 2.60 \text{ m}$

$$A = a * 3a \quad V = A * h \quad A = V / h$$

$$A = \frac{82.44 \text{ m}^3}{2.50 \text{ m}} \quad A = 32.98 \text{ m}^2$$

$$3a^2 = 32.98 \text{ m}^2 \quad a = \sqrt{\frac{32.98 \text{ m}^2}{3}} \quad a = 3.315 \text{ m}$$

$$L = 3 * a \quad L = 10.00 \text{ m} \quad \text{Longitud adoptada de } 5.00 \text{ m}$$

Las dimensiones del tanque séptico son:

$$a = 3.50 \text{ m}$$

$$L = 5.00\text{m}$$

$$h = 2.60\text{m}$$

6.7.8.18. Diseño del Filtro Biológico.

Para el diseño Manuales de Uralita y Rivas Mijares:

Datos de diseño

Población a servir = 2500 habitantes.

Horizonte del Proyecto = año 2041

Caudal de diseño = 5.00 [lt/seg].

Tiempo de retención = 0.80días = 19.20horas

$$V = 1.60 * Q_{as}(m^3/dia) * Tr (día) \quad \text{Ec. VI.19.9}$$

$$V = 1.60 * 432.00 * 0.80$$

$$V = 552.96m^3/dia$$

Normas el Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para filtro biológico recomienda que para una Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) de 1 a 4 m³/días*m² de filtro:

Asumida Tasa de Aplicación Hidráulica TAH = 3.0 m³/días*m²

1. Calculo del área del filtro.

$$A. \text{ filtro} = \frac{Q_{as} (m^3/dia)}{TAH(\frac{m^3}{día} * m^2)} \quad \text{Ec. VI.19.10}$$

$$A. \text{ filtro} = \frac{432.00m^3/dia}{3.0m^3/dia * m^2}$$

$$A. \text{ filtro} = 144.00m^2$$

2. Calculo del volumen del filtro.

Adopto la altura del filtro de $h = 2.95\text{m}$ altura del agua.

$$V.\text{filtro} = A.\text{ filtro (m}^2\text{)} * h \text{ (m)} \quad \text{Ec. VI.19.11}$$

$$V.\text{filtro} = 144.00\text{m}^2 * 2.95\text{m}$$

$$V.\text{filtro} = 424.80\text{m}^3$$

Las dimensiones del filtro son:

Relación 1.3

$h = 2.95\text{m}$ altura del agua

$$A = a * 3a \quad V = A * h \quad A = V / h$$

$$A = \frac{424.80\text{m}^3}{2.95\text{m}} \quad A = 144.00\text{m}^2$$

$$3a^2 = 144.00\text{m}^2 \quad a = \sqrt{\frac{144.00\text{m}^2}{3}} \quad a = 6.92\text{m} \quad \text{asumido } a = 5.10\text{m}$$

$$L = 3 * 5.10 \quad L = 15.30\text{m} \quad \text{Longitud adoptada de } 9.00\text{m}$$

Dimensiones del Filtro Biológico

$$H = 2.95\text{m};$$

$$a = 5.10\text{m};$$

$$L = 9.00\text{m};$$

3. Chequeo del Tiempo de Retención.

$$Tr = \frac{V_{\text{filtro}} \text{ m}^3}{Q_{\text{as}} \text{ (m}^3/\text{dia)}} \quad \text{Ec. VI.19.12}$$

$$Tr = \frac{424.80\text{m}^3}{432.00 \text{ m}^3/\text{dia}}$$

$$Tr = 0.98 \text{ dias} = 23.52 \text{ horas}$$

Por lo tanto. El tiempo de retención calculado es mucho mayor que el tiempo asumido, por lo que el filtro puede funcionar para las 24.52 horas del día.

4. Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica.

$$TAH = \frac{V_{filtro} (m^3/día)}{A. filtro(m^2)} \quad \text{Ec. VI.19.13}$$

$$TAH = \frac{424.80 (m^3/día)}{144.00(m^2)} = 2.95m^3/día * m^2$$

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.

6.7.8.19. Diseño Lecho de Secado de Lodos.

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económicos de deshidratar los lodos estabilizados, lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades.

Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en kg de SS/día)

$$C = Q * SS * 0.0864$$

Donde:

SS = Sólidos en suspensión en el agua cruda, en mg/lit

Q = Caudal de aguas residuales

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día).

$$Msd = (0.5*0.7*0.5*C)+(0.5*0.3*C)$$

Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en Lts/día).

$$V_{ld} = \frac{Msd}{plodo * (\%de \frac{solidos}{100})}$$

Donde:

Plod = Densidad de los lodos, igual a 1.04 kg/lt

% de sólidos = % de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8% a 12%

Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m³).

$$Vel = \frac{Vld \frac{lt}{dia} * Td \text{ dias}}{1000}$$

Donde:

Td = Tiempo de digestión, en días (20 °C = 40 días)

Área del lecho de secado (Als, en m²)

$$Als = Vel / Ha$$

Donde:

Ha = profundidad de aplicación

Cálculo del Lecho de Secado de Lodos

Datos

Población a servir = 2500 habitantes.

Horizonte del Proyecto = año 2041

Caudal de diseño = 5.00 [lt/seg].

Carga de sólidos (C, en kg de SS/día)

$$C = 5.00 \text{ lt/seg} * 313 \text{ mg/lt} * 0.0864$$

$$C = 135.216 \text{ kg de SS/d}$$

Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en kg de SS/día)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.3 * 135.22) + (0.5 * 0.3 * 135.22)$$

$$Msd = 34.48 \text{ kg de SS/día}$$

Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en Lts/día)

$$V_{ld} = \frac{34.48}{1.04 * (\%de \frac{10}{100})}$$

$$V_{ld} = 331.54 \text{ lt/día}$$

Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m³)

$$Vel = 331.54 * 40 / 1000$$

$$Vel = 13.26 \text{ m}^3$$

Área del lecho de secado de lodos (Als, en m²) Ha = 0.75m

$$Als = 13.26 / 0.75$$

$$Als = 17.68 \text{ m}^2$$

$$A = B * L \quad L = B$$

$$A = B^2$$

$$B = \sqrt{17.68}$$

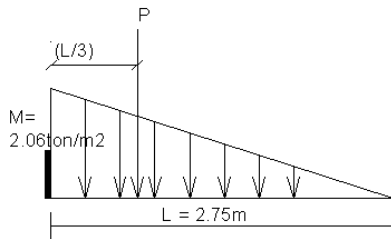
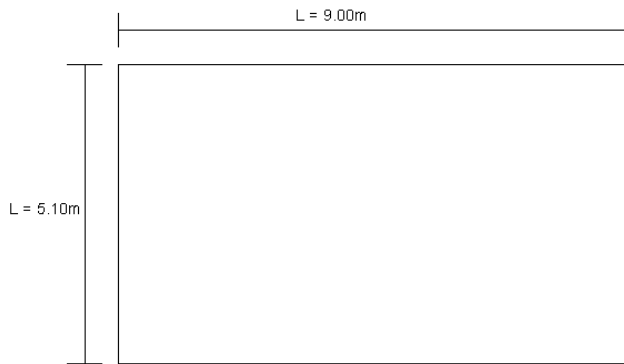
$$B = 4.20 \text{ m} / 2 \quad B = 2.10 \text{ m}$$

Dimensiones del lecho de secado es de:

$$B = 2.10\text{m} \quad L = 2.10\text{m} \quad H = 0.75\text{m}$$

6.7.8.20. Diseño Estructural del Tanque.

Estado Critico



$$K_a = 0.44$$

$$M = 1.7 * 0.44 * 2.75 = 2.06 \text{ ton/m}^2$$

$$M = 2.06 \text{ ton/m}^2$$

$$M_u = 2.06 * (1/3) * 2.75$$

$$M_u = 1.89 \text{ ton/m}$$

Chequeo a flexión.

$$dB = \sqrt{\frac{1.89 * 1e5}{44.61 * 100}}$$

$$dB = 6.51 \cong dB = 12\text{cm}$$

$h = dB + \text{recubrimiento}$

$$h = 7.00 + 5.00 = 12.00\text{cm} = 20.00\text{cm}$$

Cheque a corte

$$Vu = \frac{vu * 1E3}{0.85 * 100 * db}$$

$$Vu = \frac{2.83 * 1E3}{0.85 * 100 * 12}$$

$$Vu = 1.81 \text{ kg/cm}^2 < 8.21 \text{ kg/cm}^2$$

$$As = \frac{Mu * 100000}{fy * 0.9 * dB}$$

$$As = \frac{1.89 * 100000}{4200 * 0.9 * 12}$$

$$As = 4.16\text{cm}^2 \quad 5 \text{ } \varnothing 12\text{mm}$$

Peso sobre la solera

$$q \text{ adm} = 5 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{Área} = 22.95\text{m}^2 \text{ se tiene } 45.90\text{m}^2$$

$$\text{Peso} = 229.50\text{ton.}$$

6.7.9. Análisis de Impacto Ambiental y Medidas de Mitigación.

6.7.9.1. 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. 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

6.7.10.1. 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.

6.7.10.2. 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.

6.7.10.3. 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.

6.7.10.4. 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:

EVALUACION DE LEOPOLD		
RANGOS	IMPACTO	
-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.

6.7.10.5. Evaluación de los impactos en la etapa de construcción.

Ejecución de la matriz para 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

6.7.10.6. Matriz de identificación de impactos ambientales.

ACCIONES PARAMETROS AMBIENTALES		UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA													MATRIZ DE IDENTIFICACION DE Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES METODO LEOPOLD		
		LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	REPLANTEO Y NIVELACION	EXCAVACION A MAQUINA	DESALJOJO 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	AFECCIONES POSITIVAS	AFECCIONES NEGATIVAS	AGREGACION DE IMPACTOS
A. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS																	
A1. TIERRA																	
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	
A2. AGUA																	
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	
A3. AIRE																	
a	CONTAMINACION DEL AIRE			-6	-6	-5			-1	-3	-3	-3		0	7	-99	
b	OLORES			-2	-2	1				-1	-4	-3	-1	1	6	-24	
c	POLVO		-1	-6	-7	-3		-2		-3				0	6	-80	
d	RUIDO		-1	-7	-8	-6	-4	-2	-1	-3	-1	-2	-4	0	11	-118	
B. CONDICIONES BIOLOGICAS																	
B1. FLORA																	
a	ARBOLES	-1	-1	-1										0	3	-3	
b	HIERBAS	-1	-1	-1	-1			-1						0	5	-5	
B2. FAUNA																	
a	AVES	-1	-1	-2			-3			-3	-1			0	6	-11	
b	PECES	-1	-1	1			-3	1			-1	1		0	4	-6	
c	INSECTOS	-1	-1		-1		-3							0	4	-6	
C. FACTORES CULTURALES																	
C1. USO DEL TERRITORIO																	
a	ZONA DE RESIDENCIA	-1	-1	-3	-1	-2	-3	-1		-1	-3	-5		0	10	-38	
b	ESPACIO ABIERTOS	-1	-3	-2	-4	-3	-3	-4	-4	-1				0	9	-54	
C2. NIVEL DE CULTURA																	
a	EMPLEO	4	4	6	6	4		7	6	6	3			9	0	236	
b	ESTILO DE VIDA						-2	1	1		-3	-1		1	3	-12	
C3. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																	
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	
AFECCIONES POSITIVAS		1	1	1	2	1	0	2	1	1	1	0	3				
AFECCIONES NEGATIVAS		8	13	16	13	9	9	10	7	14	13	9	3				
AGREGACIONES DE IMPACTOS		16	1	-141	-103	-46	-32	-8	12	-28	-106	-113	34			-514	

6.7.10.7. 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.

6.7.10.8. 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 educativas 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

6.7.10.9. 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

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.

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.

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 realizará 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. Y es necesario replantear sobre el pozo de revisión que se encuentra colapsado para volver a construir, en este caso se basará de acuerdo como se establece en el plano.

Especificaciones: Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con equipos de precisión y por el personal técnico capacitado y experimentado.

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: En la excavación de zanjas para la colocación de tuberías, será efectuado de acuerdo como se indica en los planos y memorias técnicas, el ancho de la tubería será lo suficientemente amplio de tal forma que permita el libre trabajo de los obreros colocadores de la tubería, el ancho de la zanja se hará de acuerdo al siguiente cuadro.

DIAMETRO DE TUBERIA mm	ANCHO DE ZANJAS m
200	0.70
250	0.70

En la excavación se contemplarán con clasificación, la remoción de todos los materiales que se encuentren en el lugar, que está cerca de la planta de tratamiento, cualquiera que sea su naturaleza, incluyendo vegetación que interfiera la adecuada ejecución y terminación del proyecto, pueda ser reemplazado por otro material. Y en cuanto respecta a la excavación de pozo de revisión se efectuará como se indica en el plano.

Especificaciones: Toda excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, y en cuanto a alineaciones de pendientes en la entrada a la planta de tratamiento se puedan modificar de acuerdo al criterio del Fiscalizador.

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

4. **Relleno compactado.**

Definición: Luego de haber retirado todo material inestable cerca de la planta de tratamiento se rellenará con material granular para luego compactar el mismo, para la ubicación del nuevo sistema de tratamiento, también es el relleno que se realiza en cada tubería nueva.

Especificaciones: Todo material puesto en obra ya sea para el relleno en la sobre excavación debe ser aprobado por el fiscalizador.

Forma de Pago: El relleno y la compactación de zanjas que efectuó el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán en volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

5. Desalojo del material.

Definición: Los materiales que ha sido excavado y que no servirá para relleno, se desalojará del lugar, utilizando volquetas por la institución.

Especificaciones: Todo material desalojado de ser dispuesto a la orden fiscalizador, técnico responsable.

Forma de Pago: El desalojo del material que se ha realizado en las excavaciones de zanjas o por el desbroce y limpieza que efectuó el Constructor se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima.

6. Pozo de revisión de H. A. $f_c=210\text{kg/cm}^2$ Incl. Enc.y Desc. Incl. Tapa.

Definición: Los pozos de revisión serán construidos en el lugar donde señale el proyecto o indique el ingeniero constructor de acuerdo a los planos, también depende de la profundidad que tenga a cimentar; la construcción de la cimentación debe hacerse previamente a la colocación de las tuberías. El pozo de revisión que se encuentra colapsado será construido en el lugar donde se señala el proyecto.

Especificaciones: Se sujetará conforme se detalle en los planos.

Forma de Pago: La construcción de pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construidos de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades. La

construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de H.F. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo. El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

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.

A fin de facilitar el curado especificado y reparar de inmediato las imperfecciones de las superficies verticales e inclinadas o las superficies alabeadas de transición, deberán ser retirados, tan pronto como el hormigón haya alcanzado la suficiente resistencia que impida deformaciones, una vez realizada la reparación, se continuará de inmediato el curado.

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.

Las cargas asumidas en el diseño deberán garantizar su comportamiento durante las operaciones de hormigonado. Las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero y materia extraña recubiertas con aceite para moldes. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

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 210kg/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 180kg/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 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:

- a. De dosificación 1:3:6 y que es utilizado regularmente en muros de sostenimiento de gran volumen, cimentaciones de mayor espesor y otros.
- b. De dosificación 1:2:4 y que es utilizado regularmente en obras hidráulicas y estructuras voluminosas resistentes.

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./cm² 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./cm² 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. 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.

Diámetro en milímetros	Peso en kilos por metro lineal
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

10. Rotura y reposición de capa de rodadura.

Definición: En esta sección se definen las características básicas a cumplirse para la remoción y/o reposición de pavimentos de hormigón hidráulico o asfalto. Para el caso en el que los rubros se ejecuten en espacios públicos, el contratista adicionalmente a lo descrito más adelante, deberá cumplir con la Ordenanza que Controla la Destrucción o Rotura y Regula la Reposición de Calzadas Aceras u Obras Publicas.

Especificaciones: Para el caso de pavimentos de asfalto incluyendo el riego asfáltico, en vías previo a su rotura se deberá definir y delimitar el área a ser removida mediante el corte con maquinaria perfiladora a fin de que los borde queden perfectamente definidos.

Forma de Pago: La medición del trabajo de rotura de pavimentos se realizará en metros cuadrados, independientemente del espesor que tenga el pavimento. El pago incluye la mano de obra, el equipo y las herramientas necesarias para realizar el trabajo.

11. Rotura 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.

12. Suministro y Instalación de Tubería PVC de 200mm.

Definición: Se entiende por tubos de presión, de PVC, los conductos de sección circular fabricados con los componentes que implican el referido material. Esta tubería está constituida por material termoplástico compuesto de cloruro de polivinilo, estabilizantes, colorantes, lubricantes y exento de plastificantes.

Especificaciones: Se clasificarán de acuerdo al diámetro exterior de los tubos, estableciéndose la serie métrica (M), especificando las siguientes R.D.E. (Relación, Diámetro, Espesor): 9-13, 5-21-34-51. En la serie inglesa (I) se especifican lo siguientes R.D.E.: 13, 5-17-21-26-32, 5-41-64.

Se entenderá por Relación, Diámetro, Espesor (R.D.E.), la relación que existe entre el diámetro exterior del tubo y el espesor de la pared. Para tubería de PVC rígido, el RDE se calcula dividiendo el diámetro exterior promedio (en milímetros) por el

espesor mínimo de la pared (en milímetros). El valor de esta relación (RDE) se aproxima al 0.5 más cercano. La longitud nominal será de 6m. Se podrá suministrar otros tamaños, por acuerdo entre el fabricante y comprador. Para cualquier longitud, la tolerancia permitida será de 0.2%.

Esta tubería podrá unirse mediante soldadura con solventes o al calor y puede ser roscada con espesores de pared adecuada. Las características, presiones y requisitos mínimos estarán cubiertos por las normas A.S.T.M. D 1785 y A.S.T.M. -D 2241-69.

Forma de Pago: La tubería de Polivinilo (P.V.C.) será medida para fines de pago, por metro lineal, con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de metros lineales de los diversos diámetros según el proyecto, o que haya sido aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

13. Arena de Protección de Tubería.

Definición: Se entenderá por bases, todas aquellas estructuras destinadas a una adecuada repartición de esfuerzos, y absorción de los mismos.

Especificaciones: Bases: Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador el fondo de las excavaciones donde se instalará la tubería no sean adecuados para sustentarlas y mantenerlas en forma estable, o cuando el fondo sea rocoso, se construirán bases apisonadas de material granular, arena o gravilla, en capas de 15 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.

La parte central de estas bases serán construidas en forma semicircular, para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa sobre ella en todo su desarrollo y longitud. Cuando el proyecto así lo señale se construirán bases de hormigón simple o armado, que será de la calidad necesaria para adquirir la resistencia que se indique. Las bases se construirán antes del tendido de la tubería, y previo al tendido deberán ser aprobadas por el Fiscalizador, ya que en caso contrario ésta podrá ordenar si lo

considera conveniente que se levante la tubería colocada, y se reconstruyan las bases defectuosas, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional.

Forma de 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.

14. Cajas de revisión 0.60 * 0.60; Incluye Excavación.

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 150 mm. en tubería de cemento y 100 mm de PVC-D. 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 200 mm. En tubería de cemento y 150 mm.

De PVC-D. La conexión domiciliaria es el ramal de tubería que va desde la tubería principal de la calle hasta las respectivas líneas de fábrica.

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

15. Mortero 1:2 + impermeabilizante.

Definición: Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena, agua y aditivos en determinadas proporciones volumétricas, que al endurecerse presenta propiedades similares a las del hormigón y es utilizado para pegar piezas de mampostería en la construcción de muros, o para recubrirlos en cuyo caso se les conoce como enlucido.

Especificaciones: En lo que se refiere a las especificaciones de los materiales se estará a lo indicado para los hormigones. Los componentes para la fabricación de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida. Se mezclará convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua. El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

La dosificación del mortero varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

Mortero de dosificación 1:2 Tipo A, utilizado regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución. (Resistencia: 200 Kg./cm²).

Forma de Pago: Los morteros de hormigón no se medirán aisladamente sino que forman parte de otros rubros, por tanto no tienen un “concepto de trabajo” propio.

16. Mejoramiento Suelo.

Definición: Son todas las actividades necesarias para la elaboración de la subrasante y una base compuesta por material granular seleccionado compactado, la que será colocada sobre el terreno previamente nivelado y compactado.

Especificaciones: Con el objeto de mejorar la calidad del suelo se debe proceder a efectuar un reemplazo del material excavado en la altura indicada en los planos con material de mejoramiento compactado, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones del estudio de granulometría del material pétreo a utilizarse.

Forma de Pago: La medición se la hará en unidad de volumen efectivamente ejecutado y su pago será por metro cúbico “m³”, en base de una medición en el sitio.

17. 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.

18. 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 del nuevo sistema, 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.

- ESCUELA POLITECNICA NACIONAL, Escuela De Ingeniería Civil, Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Comunidad de “Huaycopungo”, Gómez Gavilanes Juan P. Quito (2006).
- UNIVERSIDAD TECNICA 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).
- CODIGO 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).
- NORMAS DEL EX – IEOS.
- BIOINGENIERIA DE LAS AGUAS RESIDUALES, Alvaro Orozco Jaramillo.

2. Anexos.

- Anexo A.
 - Presupuesto
 - Inspección Área de Estudio (Fotos)
- Anexo B.
 - Planos Originales
 - 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

ANEXOS A.

FORMULARIO No. 14

INSTITUCION: ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

UBICACION: BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

OFERENTE: PRESUPUESTO REFERENCIAL

ELABORADO: ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN

FECHA: Sep-11

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

<u>RUBRO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>P.UNITARIO</u>	<u>P.TOTAL</u>
100	RED RECOLECTORA SANITARIA				
1	Rotura y reposicion capa de rodadura	m2	544.50	53.44	29,098.08
2	Excavacion a maquina	m3	1,916.20	4.36	8,354.63
3	Arena de proteccion de tuberia E=15cm	m3	410.61	16.43	6,746.32
4	Relleno compactado capas 20cm	m3	547.49	4.20	2,299.46
5	Suministro/Inst. tuberia de 200mm	m	46.00	16.32	750.72
6	Rotura de pozos de revision	m2	115.20	654.30	75,375.36
7	Pozo de Revision H.A. f'c=210kg/cm2 (0-2m).Incl. Encof y Desencofrado	u	10.00	694.26	6,942.60
8	Pozo de Revision H.A. f'c=210kg/cm2 (2-4m).Incl. Encof y Desencofrado	u	22.00	1,172.46	25,794.12
9	Relleno compactado de zanjas	m3	958.10	5.51	5,279.13
10	Desalojo material sobrante	m3	958.10	4.75	4,550.98
11	Caja de revision 0.60*0.60; incluye Exc.	u	12.00	114.77	1,377.24
200	PLANTA DE TRATAMIENTO				
12	Desbroce y limpieza	m2	167.95	1.89	317.43
13	Replanteo y nivelacion	ml	39.43	1.30	51.26
14	Desajolo material sobrante	m3	350.01	3.63	1,270.54
15	Excavacion a maquina	m3	67.28	1.74	117.07
16	Relleno con material granular	m3	44.86	19.27	864.45
17	Encofrado paredes (2 usos)	m2	11.70	20.10	235.17
18	Hormigon Simple f'c=210kg/cm2	m3	38.55	166.09	6,402.77
19	Encofrado losas (2 usos)	m2	62.10	37.80	2,347.38
20	Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2	kg	2,951.71	3.77	11,127.95
21	Mortero 1:2 + Impermeabilizante, E=4cm	m2	126.35	11.51	1,454.29
22	Pintura Interior Impermeabilizante	m2	126.35	4.52	571.10
23	Accesorios Planta de Tratamiento	glob	1.00	356.83	356.83
24	Colocacion de las tapas. Boca de Visita	u	3.00	48.31	144.93
25	Mejoramiento Suelo	m3	47.34	17.98	851.17
26	Relleno compacto, Lastre de río	m3	47.34	13.61	644.30
27	Cerramiento de malla 50/11, H=2.00m	ml	35.00	46.04	1,611.40
28	Puerta metalica vehicular	u	1.00	228.75	228.75
300	MITIGACION AMBIENTAL				
29	Letrero de informacion	u	2.00	362.00	724.00
30	Caballetes de Prevención	u	6.00	108.19	649.14
31	Precaucion con cintas plasticas	m	517.52	2.39	1,236.87
32	Humedecimiento de suelo removido	m	217.18	1.33	288.85
				TOTAL:	198,064.29

SON : CIENTO NOVENTA Y OCHO MIL SESENTA Y CUATRO, 29/100 DÓLARES

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

RUBRO : Rotura y reposicion capa de rodadura

UNIDAD: m2

ITEM : 1

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
Cortadora de asfalto	2.00	25.00	50.00	0.030	1.50
Rodillo Neumatico	1.00	25.00	25.00	0.030	0.75
Distribuidor de Asfalto	1.00	45.00	45.00	0.030	1.35
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
SUBTOTAL M					4.79

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.020	0.10
Ayudante	II	2.00	2.56	5.12	0.020	0.10
Ayudante de Maquinaria	II	1.00	2.47	2.47	0.030	0.07
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.400	1.02
Chofer tipo E	TIPOE	1.00	3.68	3.68	0.400	1.47
SUBTOTAL N						2.76

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Asfalto	kg	1.089	27.00	29.40
Ripio Cribado	m3	0.090	25.00	2.25
Ripio Triturado	m3	0.080	25.00	2.00
Asfalto Imprimacion	kg	2.200	0.40	0.88
SUBTOTAL O				34.53

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	42.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	11.36
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	53.44
VALOR OFERTADO	53.44

SON: CINCUENTA Y TRES DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Excavacion a maquina

UNIDAD: m3

ITEM : 2

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.080	2.80
SUBTOTAL M					2.83

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	1.00	2.44	2.44	0.080	0.20
Ayudante de Maquinaria	II	1.00	2.47	2.47	0.080	0.20
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.080	0.20
SUBTOTAL N						0.60

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.43
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	0.93
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.36
VALOR OFERTADO	4.36

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Arena de proteccion de tubería E=15cm

UNIDAD: m3

ITEM : 3

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Volqueta	1.00	30.03	30.03	0.012	0.36
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.012	0.42
SUBTOTAL M					0.79

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	4.00	2.44	9.76	0.012	0.12
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.012	0.03
SUBTOTAL N						0.15

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Arena	m3	1.200	10.00	12.00
SUBTOTAL O				12.00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	3.49
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.43
VALOR OFERTADO		16.43

SON: DIECISEIS DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

RUBRO : Relleno compactado capas 20cm

UNIDAD: m3

ITEM : 4

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
Compactador	2.00	3.00	6.00	0.173	1.04
SUBTOTAL M					1.15

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	3.00	2.44	7.32	0.173	1.27
Ayudante	II	2.00	2.56	5.12	0.173	0.89
SUBTOTAL N						2.16

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.31
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	0.89
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.20
VALOR OFERTADO		4.20

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Suministro/Inst. tuberia de 200mm

UNIDAD: m

ITEM : 5

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	3.00	2.44	7.32	0.030	0.22
Albañil	III	3.00	2.47	7.41	0.030	0.22
SUBTOTAL N						0.44

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tubo PVC D200mm E/C	m	1.050	11.23	11.79
Polipega	gln	0.008	40.00	0.32
Polilimpia	gln	0.008	35.00	0.28
SUBTOTAL O				12.39

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRASP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	3.47
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16.32
VALOR OFERTADO		16.32

SON: DIECISEIS DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Rotura de pozos de revision

UNIDAD: m2

ITEM : 6

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.17
Martillo Hidraulico	1.00	30.00	30.00	4.500	135.00
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	4.500	157.50
Volqueta	1.00	30.03	30.03	4.500	135.14
SUBTOTAL M					431.81

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	2.00	2.44	4.88	4.500	21.96
Albañil	III	3.00	2.47	7.41	4.500	33.35
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	4.500	11.52
Chofer tipo E	TIPOE	1.00	3.68	3.68	4.500	16.56
SUBTOTAL N						83.39

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		515.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	139.10
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		654.30
VALOR OFERTADO		654.30

SON: SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Pozo de Revision H.A. f_c=210kg/cm² (0-2m).Incl. Encof y Desencofrado

UNIDAD: u

ITEM : 7

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.84
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.325	1.63
Vibrador	1.00	3.75	3.75	0.325	1.22
Bomba de agua	1.00	3.50	3.50	0.325	1.14
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.325	11.38
SUBTOTAL M					17.21

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	30.00	2.44	73.20	0.325	23.79
Albañil	III	10.00	2.47	24.70	0.325	8.03
Maestro mayor	IV	3.00	2.54	7.62	0.325	2.48
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.325	0.83
Ferrero	III	2.00	2.47	4.94	0.325	1.61
SUBTOTAL N						36.74

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	saco	11.000	6.20	68.20
Acero de Refuerzo	kg	54.800	1.77	97.00
Lastre Fino	m3	2.200	10.00	22.00
Agua	m3	0.500	5.00	2.50
Aditivo	gln	0.510	5.90	3.01
Encofrado pozo	m2	15.000	15.00	225.00
Tapa y Cerco de H.F.	u	1.000	50.00	50.00
Lastre Grueso	m3	0.700	10.00	7.00
Peldaños de hierro 12	u	6.000	3.00	18.00
SUBTOTAL O				492.71

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		546.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	147.60
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		694.26
VALOR OFERTADO		694.26

SON: SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Pozo de Revision H.A. f'c=210kg/cm2 (2-4m).Incl. Encof y Desencofrado

UNIDAD: u

ITEM : 8

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.79
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.356	1.78
Vibrador	1.00	3.75	3.75	0.356	1.34
Bomba de agua	1.00	3.50	3.50	0.356	1.25
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.356	12.46
SUBTOTAL M					18.62

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	25.00	2.44	61.00	0.356	21.72
Albañil	III	12.00	2.47	29.64	0.356	10.55
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.356	0.90
Ferrero	III	2.00	2.47	4.94	0.356	1.76
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.356	0.91
SUBTOTAL N						35.84

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	saco	18.000	6.20	111.60
Lastre Fino	m3	3.000	10.00	30.00
Agua	m3	0.550	5.00	2.75
Aditivo	gln	0.560	5.90	3.30
Acero de Refuerzo	kg	77.200	1.77	136.64
Peldaños de hierro 12	u	70.000	3.00	210.00
Encofrado pozo	m2	21.190	15.00	317.85
Tapa y Cerco de H.F.	u	1.000	50.00	50.00
Lastre Grueso	m3	0.660	10.00	6.60
SUBTOTAL O				868.74

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		923.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	249.26
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,172.46
VALOR OFERTADO		1,172.46

SON: UN MIL CIENTO SETENTA Y DOS DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

RUBRO : Relleno compactado de zanjas

UNIDAD: m3

ITEM : 9

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
Compactador	1.00	3.00	3.00	0.850	2.55
SUBTOTAL M					2.64

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.170	0.83
Ayudante	II	2.00	2.56	5.12	0.170	0.87
SUBTOTAL N						1.70

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSF.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	1.17
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.51
VALOR OFERTADO		5.51

SON: CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Desalojo material sobrante

UNIDAD: m3

ITEM : 10

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Volqueta	2.00	30.03	60.06	0.035	2.10
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.035	1.23
SUBTOTAL M					3.35

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.035	0.09
Chofer tipo E	TIPOE	1.00	3.68	3.68	0.035	0.13
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.035	0.17
SUBTOTAL N						0.39

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.74
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	1.01
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.75
VALOR OFERTADO		4.75

SON: CUATRO DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Caja de revision 0.60*0.60; incluye Exc.

UNIDAD: u

ITEM : 11

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.29
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.850	4.25
SUBTOTAL M					5.54

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	8.00	2.44	19.52	0.800	15.62
Ayudante	II	4.00	2.56	10.24	0.850	8.70
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.560	1.42
SUBTOTAL N						25.74

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	saco	3.170	6.20	19.65
Lastre Fino	m3	0.550	10.00	5.50
Agua	m3	0.100	5.00	0.50
Acero de Refuerzo	kg	10.500	1.77	18.59
Encofrado de cajas (0-1m)	glob	1.000	8.50	8.50
Lastre Grueso	m3	0.200	10.00	2.00
Alambre galv. #18	kg	1.500	2.90	4.35
SUBTOTAL O				59.09

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	90.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	24.40
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	114.77
VALOR OFERTADO	114.77

SON: CIENTO CATORCE DÓLARES CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Desbroce y limpieza

UNIDAD: m2

ITEM : 12

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.035	1.23
SUBTOTAL M					1.24

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.020	0.10
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.040	0.10
Ayudante de Maquinaria	II	1.00	2.47	2.47	0.020	0.05
SUBTOTAL N						0.25

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	0.40
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.89
VALOR OFERTADO	1.89

SON: UN DÓLAR CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN

ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Replanteo y nivelacion

UNIDAD: ml

ITEM : 13

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo Topografico	1.00	3.75	3.75	0.014	0.05
SUBTOTAL M					0.06

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Topografo	TOP 4	1.00	2.54	2.54	0.014	0.04
Cadenero	III	2.00	2.47	4.94	0.014	0.07
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.014	0.07
SUBTOTAL N						0.18

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Mojon	u	0.170	2.25	0.38
Estacas	u	0.500	0.50	0.25
Pintura Esmalte	gln	0.010	15.00	0.15
SUBTOTAL O				0.78

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANS.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	0.28
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.30
VALOR OFERTADO	1.30

SON: UN DÓLAR CON TREINTA CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Desajolo material sobrante

UNIDAD: m3

ITEM : 14

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.040	1.40
Volqueta	1.00	30.03	30.03	0.040	1.20
SUBTOTAL M					2.61

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.040	0.10
Chofer tipo E	TIPOE	1.00	3.68	3.68	0.040	0.15
SUBTOTAL N						0.25

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.86
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	0.77
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.63
VALOR OFERTADO	3.63

SON: TRES DÓLARES CON SESENTA Y TRES CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Excavacion a maquina

UNIDAD: m3

ITEM : 15

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Retro-Excavadora	1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
SUBTOTAL M					1.07

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	1.00	2.56	2.56	0.030	0.08
Ayudante de Maquinaria	II	1.00	2.47	2.47	0.030	0.07
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.030	0.15
SUBTOTAL N						0.30

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL O				0.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	0.37
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.74
VALOR OFERTADO	1.74

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y CUATRO CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Relleno con material granular

UNIDAD: m3

ITEM : 16

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.22
SUBTOTAL M					0.22

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	4.00	2.44	9.76	0.200	1.95
Albañil	III	3.00	2.47	7.41	0.200	1.48
Maestro mayor	IV	2.00	2.54	5.08	0.200	1.02
SUBTOTAL N						4.45

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Piedra bola D=20cm	m3	1.050	10.00	10.50
SUBTOTAL O				10.50

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	4.10
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19.27
VALOR OFERTADO	19.27

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Encofrado paredes (2 usos)

UNIDAD: m2

ITEM : 17

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.115	0.29
Albañil	III	2.00	2.47	4.94	0.115	0.57
Carpintero	III	1.00	2.47	2.47	0.115	0.28
SUBTOTAL N						1.14

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tabla de Encofrado de 0.30x3.0	u	5.050	2.25	11.36
Cuartones de 0.5x0.5x2.80m	u	2.050	1.25	2.56
Clavos de (2" - 4")	kg	0.300	1.95	0.59
Aceite quemado	gln	0.100	1.15	0.12
SUBTOTAL O				14.63

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSF.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	4.27
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.10
VALOR OFERTADO	20.10

SON: VEINTE DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Hormigon Simple f'c=210kg/cm2

UNIDAD: m3

ITEM : 18

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.58
Concretera	1.00	5.00	5.00	1.600	8.00
Vibrador	1.00	3.75	3.75	1.600	6.00
SUBTOTAL M					16.58

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	6.00	2.44	14.64	1.600	23.42
Albañil	III	3.00	2.47	7.41	1.600	11.86
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	1.600	4.06
Ayudante	II	3.00	2.56	7.68	1.600	12.29
SUBTOTAL N						51.63

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cemento	saco	7.210	6.20	44.70
Agua	m3	0.220	5.00	1.10
Aditivo	gln	0.470	5.90	2.77
Lastre Fino	m3	1.400	10.00	14.00
SUBTOTAL O				62.57

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	130.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	35.31
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	166.09
VALOR OFERTADO	166.09

SON: CIENTO SESENTA Y SEIS DÓLARES CON NUEVE CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Encofrado losas (2 usos)

UNIDAD: m²

ITEM : 19

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
Concretera	1.00	5.00	5.00	0.115	0.58
Vibrador	1.00	3.75	3.75	0.115	0.43
SUBTOTAL M					1.15

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	6.00	2.44	14.64	0.115	1.68
Albañil	III	3.00	2.47	7.41	0.115	0.85
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.115	0.29
SUBTOTAL N						2.82

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tabla de Encofrado de 0.30x3.0	u	5.050	2.25	11.36
Cuartones de 0.5x0.5x2.80m	m	2.050	1.25	2.56
Clavos de (2" - 4")	kg	0.300	1.95	0.59
Caña guadua	u	7.050	1.60	11.28
SUBTOTAL O				25.79

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		29.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	8.04
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		37.80
VALOR OFERTADO		37.80

SON: TREINTA Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Acero de refuerzo fy=4200kg/cm2

UNIDAD: kg

ITEM : 20

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
Cizalla	1.00	1.15	1.15	0.067	0.08
SUBTOTAL M					0.12

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Fierrero	III	2.00	2.47	4.94	0.067	0.33
Ayudante	II	3.00	2.56	7.68	0.067	0.51
SUBTOTAL N						0.84

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Acero de Refuerzo	kg	1.050	1.77	1.86
Alambre galv. #18	kg	0.050	2.90	0.15
SUBTOTAL O				2.01

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.97
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	0.80
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.77
VALOR OFERTADO		3.77

SON: TRES DÓLARES CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

RUBRO : Mortero 1:2 + Impermeabilizante, E=4cm

UNIDAD: m2

ITEM : 21

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
SUBTOTAL M					0.25

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	4.00	2.44	9.76	0.250	2.44
Albañil	III	3.00	2.47	7.41	0.250	1.85
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.250	0.64
SUBTOTAL N						4.93

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Cemento	saco	0.480	6.20	2.98
Arena	m3	0.080	10.00	0.80
Agua	m3	0.020	5.00	0.10
SUBTOTAL O				3.88

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	2.45
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.51
VALOR OFERTADO	11.51

SON: ONCE DÓLARES CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Pintura Interior Impermeabilizante

UNIDAD: m2

ITEM : 22

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Ayudante	II	1.00	2.56	2.56	0.229	0.59
Pintor	III	1.00	2.47	2.47	0.229	0.57
SUBTOTAL N						1.16

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Sikatop 144	kg	0.100	21.89	2.19
Brochas	u	0.020	2.50	0.05
Andamios	glb	0.200	0.50	0.10
SUBTOTAL O				2.34

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.56
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	0.96
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.52
VALOR OFERTADO		4.52

SON: CUATRO DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Accesorios Planta de Tratamiento

UNIDAD: glob

ITEM : 23

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Ayudante	II	8.00	2.56	20.48	0.017	0.35
Instalador	III	5.00	2.47	12.35	0.017	0.21
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.017	0.04
SUBTOTAL N						0.60

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tee PVC D200mm E/C	u	1.000	2.75	2.75
Reductor PVC D200mm a 160mm	u	1.000	8.90	8.90
Union PVC D160mm	u	1.000	8.06	8.06
Adaptador roscable Limp.D160mm	u	1.000	11.75	11.75
Tubo PVC D200mm E/C	m	1.000	11.23	11.23
Tee PVC D110mm E/C	u	1.000	2.50	2.50
Tubo PVC D110mm E/C	m	2.000	6.87	13.74
Adaptador roscable Limp.D110mm	u	1.000	5.75	5.75
Codo PVC D110mm de 90°	u	1.000	2.50	2.50
Cruz Reductora PVC D110*50mm	u	12.000	3.06	36.72
Tapon hembra D=50mm	u	24.000	1.53	36.72
Tubo PVC D=50mm	m	12.000	4.49	53.88
Tubo PVC Presion Rosc. D=200mm	m	2.000	11.26	22.52
Tubo PVC D=75mm	m	2.000	9.97	19.94
Adaptador roscable Limp.D=75mm	u	1.000	5.50	5.50
Tubo PVC Presion Rosc.2"D=50mm	m	1.000	6.29	6.29
Codo PVC Presion Rosc.2"D=50mm	m	4.000	4.50	18.00
Collarion Deriva.PVCP160mmx1/2	u	3.000	3.13	9.39
Polipega	gln	0.105	40.00	4.20
SUBTOTAL O				280.34

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	280.97
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	75.86
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	356.83
VALOR OFERTADO	356.83

SON: TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

RUBRO : Colocacion de las tapas. Boca de Visita

UNIDAD: u

ITEM : 24

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					0.00

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Ayudante	II	2.00	2.56	5.12	0.005	0.03
Maestro mayor	IV	1.00	2.54	2.54	0.005	0.01
SUBTOTAL N						0.04

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Tapa metalica con cerco de 0.6	u	1.000	38.00	38.00
SUBTOTAL O				38.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	38.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	10.27
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	48.31
VALOR OFERTADO	48.31

SON: CUARENTA Y OCHO DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Mejoramiento Suelo

UNIDAD: m3

ITEM : 25

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.07
Compactador	1.00	3.00	3.00	0.200	0.60
SUBTOTAL M					0.67

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.200	0.98
Ayudante	II	1.00	2.56	2.56	0.200	0.51
SUBTOTAL N						1.49

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Lastre de río	m3	1.200	10.00	12.00
SUBTOTAL O				12.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.16
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	3.82
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.98
VALOR OFERTADO	17.98

SON: DIECISIETE DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Relleno compacto, Lastre de río

UNIDAD: m3

ITEM : 26

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.33
Compactador	1.00	3.00	3.00	0.289	0.87
SUBTOTAL M					1.20

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	4.00	2.44	9.76	0.289	2.82
Ayudante	II	5.00	2.56	12.80	0.289	3.70
SUBTOTAL N						6.52

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Lastre de río	m3	0.300	10.00	3.00
SUBTOTAL O				3.00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.72
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	2.89
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13.61
VALOR OFERTADO	13.61

SON: TRECE DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Cerramiento de malla 50/11, H=2.00m

UNIDAD: ml

ITEM : 27

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.57
Soldadora	1.00	2.00	2.00	0.785	1.57
SUBTOTAL M					2.14

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.950	4.64
Ayudante	II	1.00	2.56	2.56	0.850	2.18
Albañil	III	1.00	2.47	2.47	0.850	2.10
Soldador	IV	1.00	2.56	2.56	0.965	2.47
SUBTOTAL N						11.39

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Malla cerramiento 50/11, H=2m	m	1.020	7.69	7.84
Tubo Poste HG 2"	m	1.500	6.75	10.13
Varilla de 12mm.	kg	0.920	1.06	0.98
Platina 6*2 mm	m	11.000	0.27	2.97
Alambre de Púas	m	4.000	0.20	0.80
SUBTOTAL O				22.72

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		36.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	9.79
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		46.04
VALOR OFERTADO		46.04

SON: CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Puerta metalica vehicular

UNIDAD: u

ITEM : 28

ESPECIFICACIONES:

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.32
Soldadora	1.00	2.00	2.00	0.850	1.70
Amolador	2.00	2.75	5.50	0.850	4.68
SUBTOTAL M					7.70

MANO DE OBRA	CATEG.	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	I	6.00	2.44	14.64	0.785	11.49
Ayudante	II	6.00	2.56	15.36	0.723	11.11
Soldador	IV	2.00	2.56	5.12	0.723	3.70
SUBTOTAL N						26.30

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Tubo Poste HG 2"	m	15.100	6.75	101.93
Malla de cerramiento 50/11	m2	7.500	3.75	28.13
Bisagras industriales	u	4.000	1.00	4.00
Soldadura	kg	1.000	3.30	3.30
Disco de corte 1/8"	u	2.000	2.78	5.56
Picaporte industrial	u	1.000	3.20	3.20
SUBTOTAL O				146.12

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	PREC.TRANSP.	COSTO
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		180.12
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%)	27.00	48.63
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		228.75
VALOR OFERTADO		228.75

SON: DOSCIENTOS VEINTE Y OCHO DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

RUBRO : Letrero de informacion

UNIDAD: u

ITEM : 29

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					0.00

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	1.00	2.44	2.44	0.015	0.04
SUBTOTAL N						0.04

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Letrero Metalico	u	3.000	95.00	285.00
SUBTOTAL O				285.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	285.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	76.96
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	362.00
VALOR OFERTADO	362.00

SON: TRESCIENTOS SESENTA Y DOS DÓLARES

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

RUBRO : Caballetes de Prevención

UNIDAD: u

ITEM : 30

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	1.00	2.44	2.44	0.073	0.18
SUBTOTAL N						0.18

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Caballetes metálicos	u	1.000	85.00	85.00
SUBTOTAL O				85.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	85.19
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	23.00
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	108.19
VALOR OFERTADO	108.19

SON: CIENTO OCHO DÓLARES CON DIECINUEVE CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

RUBRO : Precaucion con cintas plasticas

UNIDAD: m

ITEM : 31

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					0.00

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	1.00	2.44	2.44	0.033	0.08
SUBTOTAL N						0.08

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
Cintas de Señalización	m	5.000	0.30	1.50
Estacas	u	0.600	0.50	0.30
SUBTOTAL O				1.80

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRANSP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.88
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	0.51
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.39
VALOR OFERTADO	2.39

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 15

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

PROYECTO: EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO-BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

RUBRO : Humedecimiento de suelo removido

UNIDAD: m

ITEM : 32

ESPECIFICACIONES:

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CATEG.</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
Peon	I	2.00	2.44	4.88	0.075	0.37
SUBTOTAL N						0.37

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
manguera de 1/2"	m	1.020	0.65	0.66
SUBTOTAL O				0.66

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PREC.TRASP.</i>	<i>COSTO</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.05
INDIRECTOS Y UTILIDADES(%) 27.00	0.28
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.33
VALOR OFERTADO	1.33

SON: UN DÓLAR CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 16

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO AUXILIAR: COSTOS DE MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CAT.	SAL.REALxHORA	HOR-HOMBRE	COSTO TOTAL
Peon	I	2.44	3,064.84	7,478.21
Ayudante	II	2.56	1,497.16	3,832.73
Ayudante de Maquinaria	II	2.47	175.02	432.30
Albañil	III	2.47	2,046.40	5,054.61
Cadenero	III	2.47	1.10	2.72
Carpintero	III	2.47	1.35	3.33
Fierrero	III	2.47	417.69	1,031.69
Instalador	III	2.47	0.09	0.22
Pintor	III	2.47	28.93	71.46
Maestro mayor	IV	2.54	148.97	378.38
Soldador	IV	2.56	35.23	90.19
Operador de Equipo Pesado	OEP 1	2.56	956.85	2,449.54
Chofer tipo E	TIPOE	3.68	783.73	2,884.13
Topografo	TOP 4	2.54	0.55	1.40

TOTAL: 23,710.91

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 18

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO AUXILIAR: TARIFA DE EQUIPOS

DESCRIPCION	COSTOxHORA	HORA-EQUIPO	COSTO TOTAL
Herramienta menor(% total)	1,185.51		1,185.51
Amolador	2.75	1.70	4.68
Bomba de agua	3.50	11.08	38.78
Cizalla	1.15	197.76	227.42
Compactador	3.00	1,026.97	3,080.91
Concreteira	5.00	90.10	450.50
Cortadora de asfalto	25.00	32.67	816.75
Distribuidor de Asfalto	45.00	16.34	735.30
Equipo Topografico	3.75	0.55	2.06
Martillo Hidraulico	30.00	518.40	15,552.00
Retro-Excavadora	35.00	759.48	26,581.80
Rodillo Neumatico	25.00	16.34	408.50
Soldadora	2.00	28.33	56.66
Vibrador	3.75	79.90	299.63
Volqueta	30.03	604.40	18,150.13

		TOTAL:	67,590.63

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

FORMULARIO No. 20

ILUSTRE MUNICIPIO DE LAGO AGRIO

EVALUACION DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO - BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTON LAGO AGRIO PROVINCIA DE SUCUMBIOS

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

PERIODOS (MESES)

GRUPO	DESCRIPCION	TOTAL	PERIODOS (MESES)			
			1	2	3	4
0.1	RED RECOLECTORA SANITARIA					
1	Rotura y reposicion capa de rodadura	29,098.08	29,098.08			
2	Excavacion a maquina	8,354.63	4,177.32	4,177.32		
3	Arena de proteccion de tuberia E=15cm	6,746.32		6,746.32		
4	Relleno compactado capas 20cm	2,299.46		2,299.46		
5	Suministro/Inst. tuberia de 200mm	750.72		750.72		
6	Rotura de pozos de revision	75,375.36	11,306.30	64,069.06		
7	Pozo de Revision H.A. f _c =210kg/cm ² (0-2m).Incl. Encof y Desencofrado	6,942.60		1,735.65	5,206.95	
8	Pozo de Revision H.A. f _c =210kg/cm ² (2-4m).Incl. Encof y Desencofrado	25,794.12		6,448.58	19,345.59	
9	Relleno compactado de zanjas	5,279.13		5,279.13		
10	Desalojo material sobrante	4,550.98	2,275.49	2,275.49		
11	Caja de revision 0.60*0.60; incluye Exc.	1,377.24		1,032.93	344.31	
11.4	PLANTA DE TRATAMIENTO					
12	Desbroce y limpieza	317.43	317.43			
13	Replanteo y nivelacion	51.26	46.13	5.13		
14	Desajolo material sobrante	1,270.54	1,143.49	127.05		
15	Excavacion a maquina	117.07	87.80	29.27		
16	Relleno con material granular	864.45		864.45		
17	Encofrado paredes (2 usos)	235.17		235.17		
18	Hormigon Simple f _c =210kg/cm ²	6,402.77		6,402.77		
19	Encofrado losas (2 usos)	2,347.38			2,347.38	
20	Acero de refuerzo f _y =4200kg/cm ²	11,127.95		5,563.98	5,563.98	
21	Mortero 1:2 + Impermeabilizante, E=4cm	1,454.29			1,454.29	
22	Pintura Interior Impermeabilizante	571.10			57.11	513.99
23	Accesorios Planta de Tratamiento	356.83				356.83
24	Colocacion de las tapas. Boca de Visita	144.93				144.93
25	Mejoramiento Suelo	851.17			851.17	
26	Relleno compacto, Lastre de río	644.30			579.87	64.43
27	Cerramiento de malla 50/11, H=2.00m	1,611.40				1,611.40
28	Puerta metalica vehicular	228.75				228.75
28.4	MITIGACION AMBIENTAL					
29	Letrero de informacion	724.00	181.00	181.00	181.00	181.00
30	Caballetes de Prevención	649.14	162.29	162.29	162.29	162.29
31	Precaucion con cintas plasticas	1,236.87	309.22	309.22	309.22	309.22
32	Humedecimiento de suelo removido	288.85	43.33	144.43	43.33	57.77
INVERSION MENSUAL		198,064.29	49,147.88	108,839.37	36,446.49	3,630.61
AVANCE MENSUAL (%)			24.81	54.95	18.40	1.83
INVERSION ACUMULADA AL 100% (linea e=1p)			49,147.88	157,987.25	194,433.74	198,064.35
AVANCE ACUMULADO (%)			24.81	79.77	98.17	100.00
INVERSION ACUMULADA AL 80% (linea e=0.5p)			39,318.30	126,389.80	155,546.99	158,451.48
AVANCE ACUMULADO (%)			19.85	63.81	78.53	80.00

ENRIQUEZ OCAMPOS ROBIN CRISTIAN
ELABORADO

INSPECCIÓN ÁREA DE ESTUDIO “FOTOS”



Foto 20



Foto 21

En la Foto 20 y 21, durante la inspección se encontró que los pozos de revisión, actualmente se encuentra tapados por el asfalto.



Foto 22



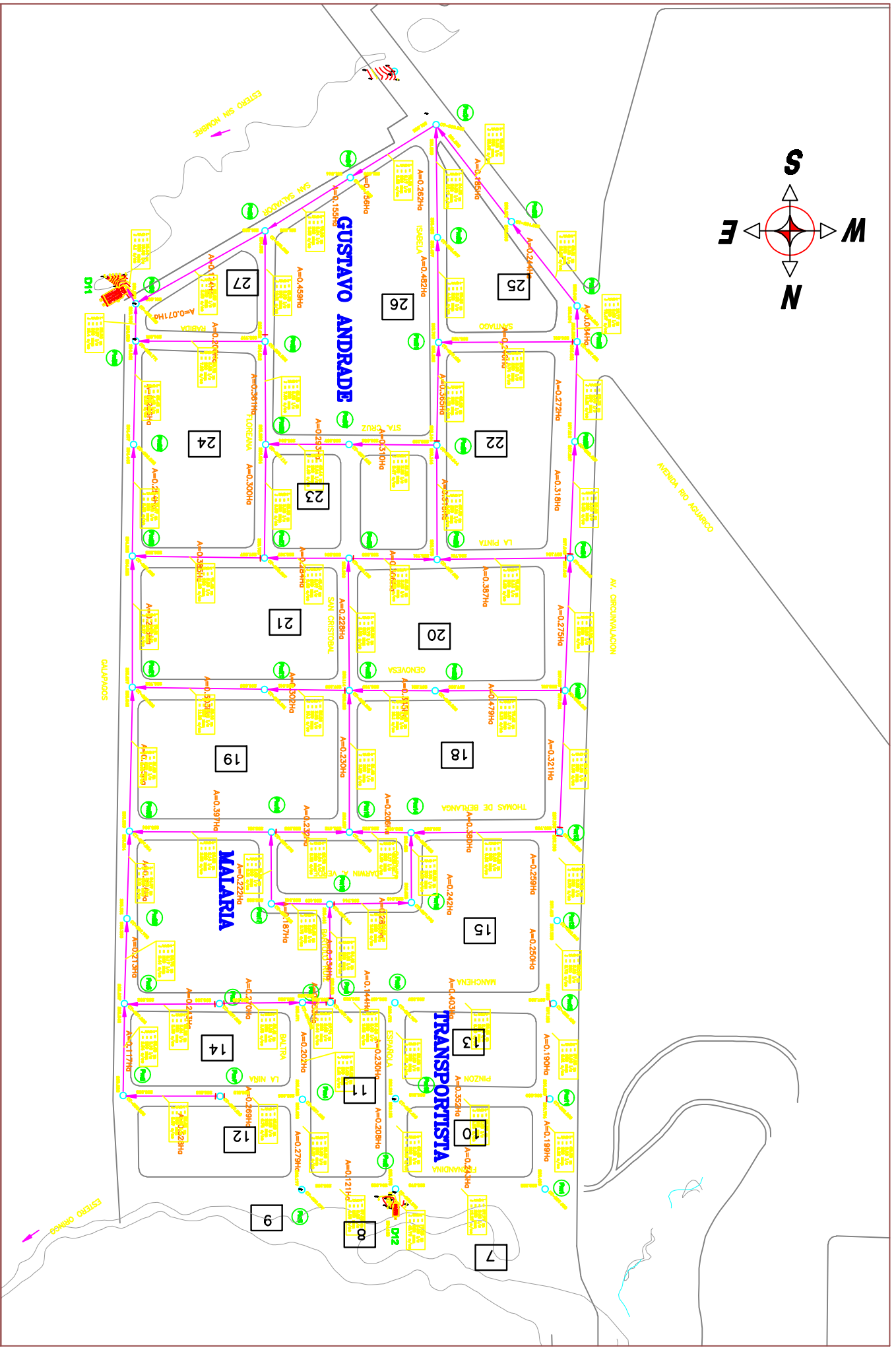
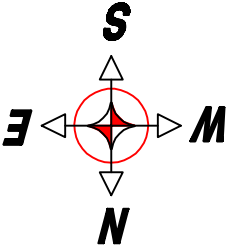
Foto 23

En la Foto 22 y 23, se comprueba que existen conexiones clandestinas.

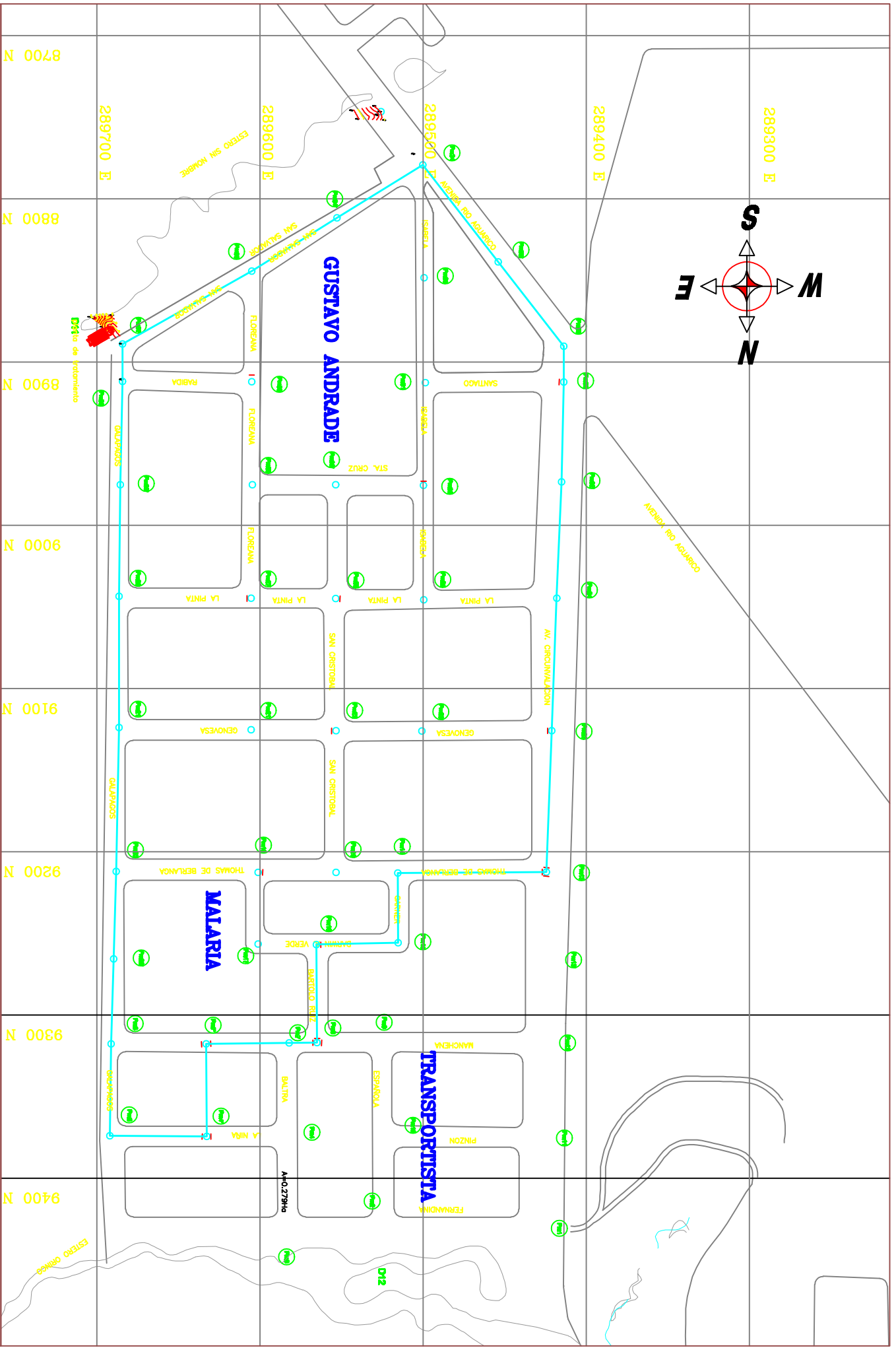
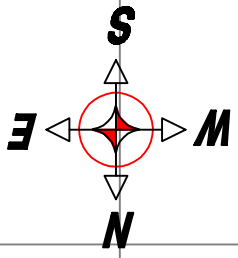


En la Foto 24, en la inspección se comprobó que existe tubería terciaria [Ver Anexo 3].

ANEXOS B.



	<p>SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO Y OBRAS PUBLICAS</p> <p>Logo: Oficina de Asesoramiento</p>	<p>PROYECTO Y PLAN DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO</p> <p>MANEJO DEL RIESGO SISMICO EN ZONAS URBANAS</p>	<p>Escala: 1:500</p> <p>Logo: Oficina de Asesoramiento</p>	<p>Escala: 1:500</p> <p>Logo: Oficina de Asesoramiento</p>	<p>Escala: 1:500</p> <p>Logo: Oficina de Asesoramiento</p>	<p>Escala: 1:500</p> <p>Logo: Oficina de Asesoramiento</p>	<p>Escala: 1:500</p> <p>Logo: Oficina de Asesoramiento</p>
--	---	---	--	--	--	--	--




MINISTERIO NACIONAL DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS
INSTITUTO NACIONAL DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE ALICATAMBIAMIENTO
MANUTENCION DEL SISTEMA DE TRÁNSITO URBANO
CANTON LIMA NOROCCIDENTAL - PUNTA DEL ESTRECHO

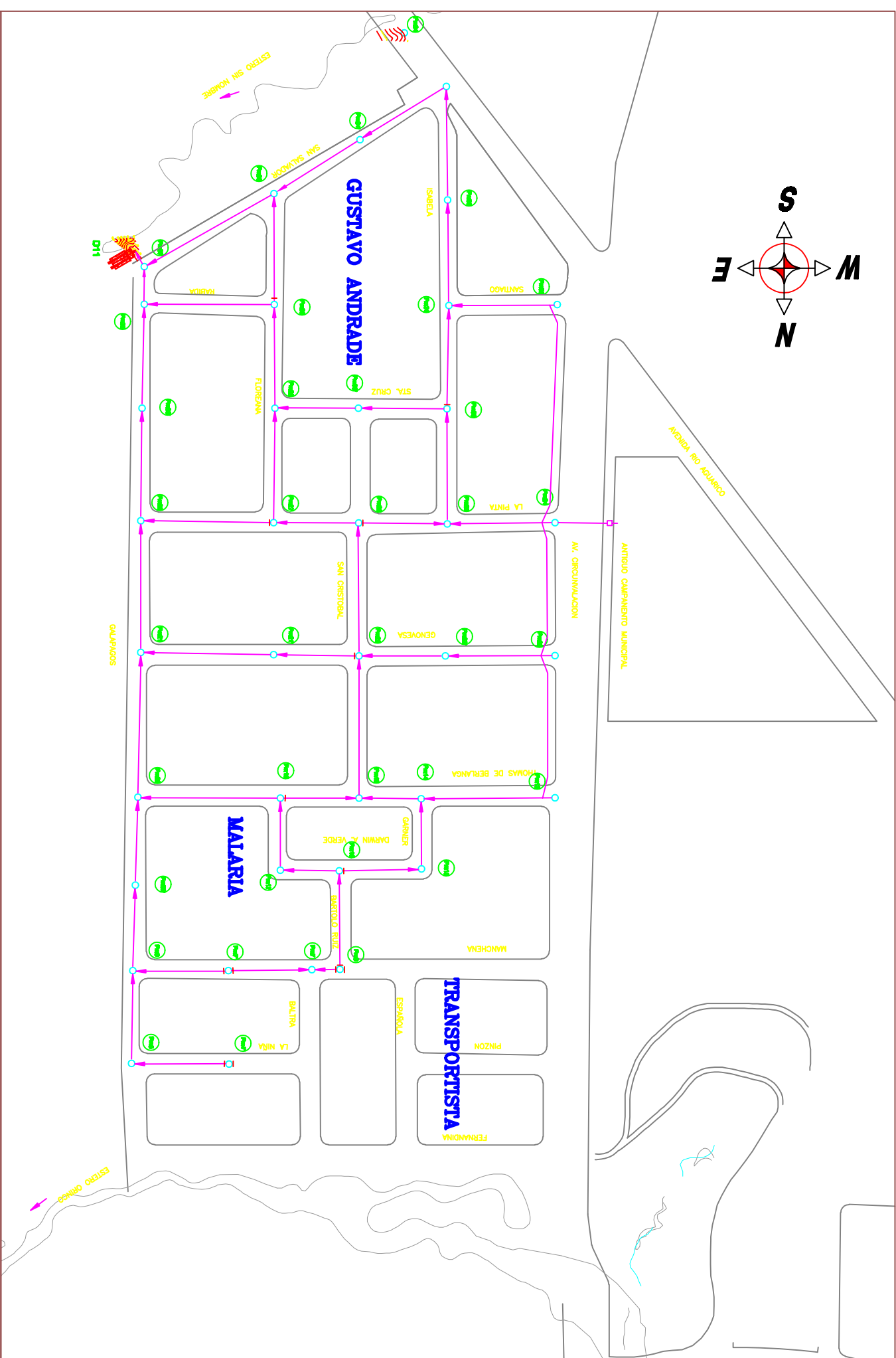
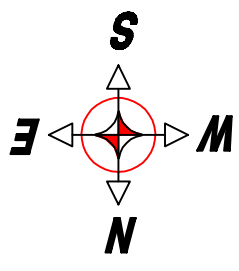
Objetivo de la Intervención
Optimización del Tránsito

Objetivo General
Mejorar la Seguridad y la Eficiencia del Tránsito

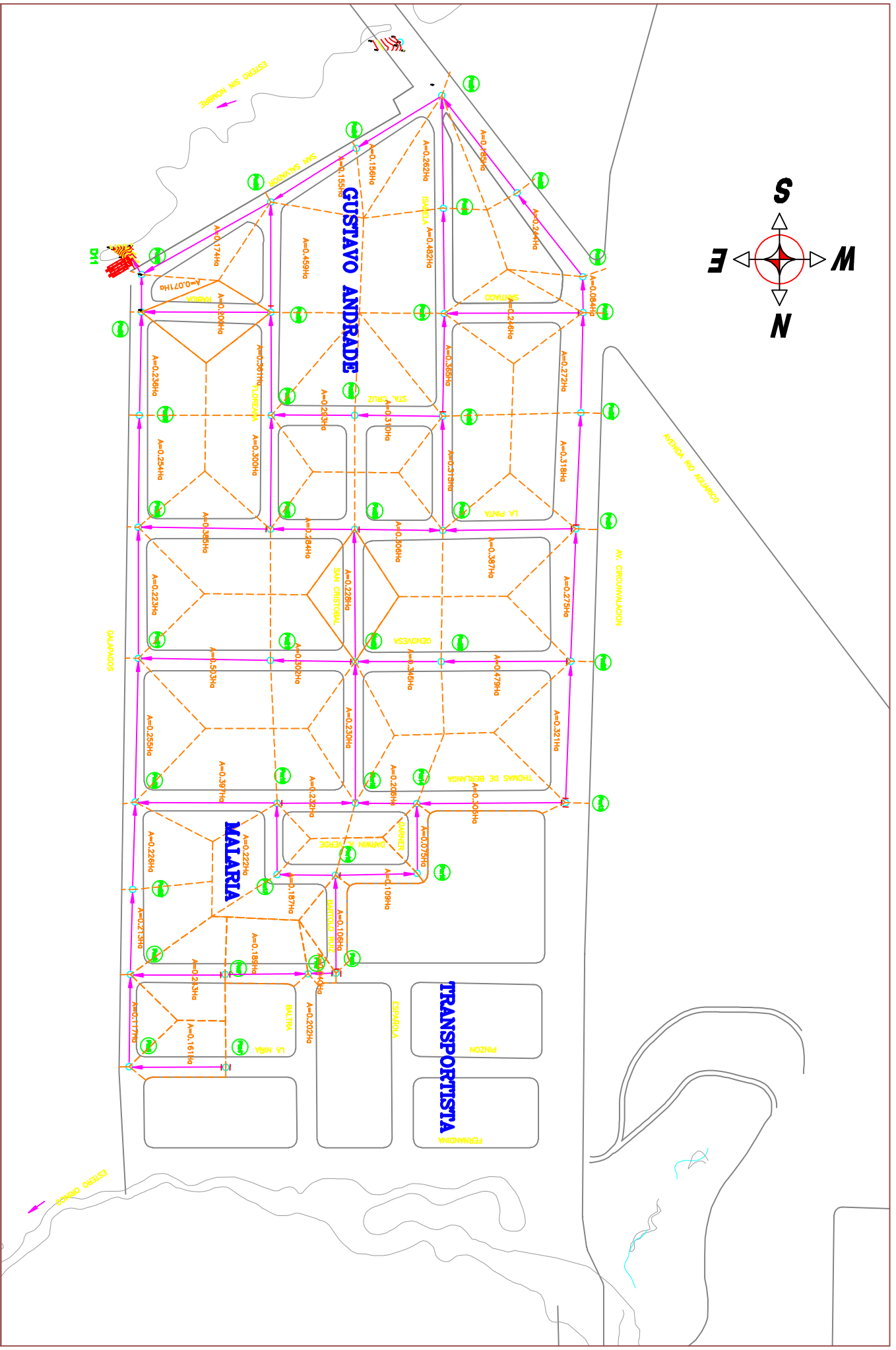
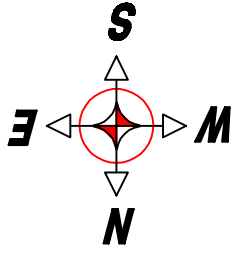
Objetivo Específico
Mejorar la Seguridad y la Eficiencia del Tránsito

Objetivo de Medición
Reducción de Accidentes de Tránsito

Indicador	Valor	Unidad
Accidentes de Tránsito	200	Años
Accidentes de Tránsito	100	Años
Accidentes de Tránsito	50	Años
Accidentes de Tránsito	25	Años
Accidentes de Tránsito	12.5	Años
Accidentes de Tránsito	6.25	Años



		INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DE AGRICULTURA INTEGRADA DE ZAMBALETA CIVIL Y MADERERA	EVALUACIÓN DEL ALICER/ALICERADO CANTONAL DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO DE LOS BAÑOS - P.M.S. DE GUAYACÁN	Proyecto Evaluación e Ingeniería CONSTRUCCION	Proyecto Topografía CONSTRUCCION DEL TERRENO	Proyecto Medición/Análisis CONSTRUCCION DEL TERRENO	Calcular PRECISO DE LA RED DE COORDINADAS DEL SUELO ACTUAL.	Proy. 3D Evaluación e Ingeniería Medición/Análisis Construcción	3 443 18
--	--	---	--	---	--	---	--	---	-----------------



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARCOS
FACULTAD DE ARQUITECTURA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIVIL Y AMBIENTALES

EVALUACION DEL ALICER/PAJILLADO
CANTONAL DEL VALLE GUAYAS AMBULANTE
CANTON LAOAGUAS - PROV. DE GUAYAS

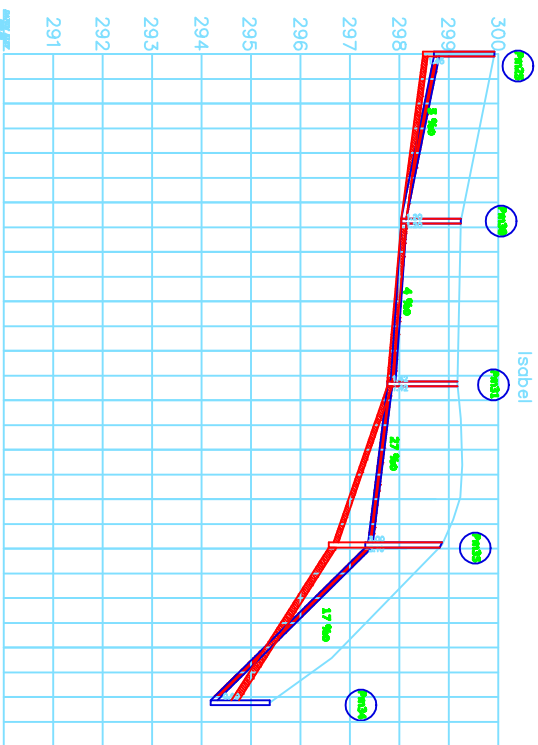
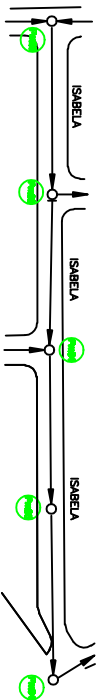
Integrantes:
Dolores E. Espinoza
Gonzalez

Integrantes:
Diego Javier
Mendez

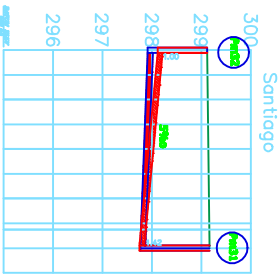
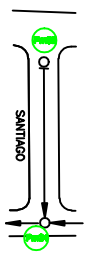
Integrantes:
Miguel Ángel
Mendez

Coordinador:
Walter R. Espinoza

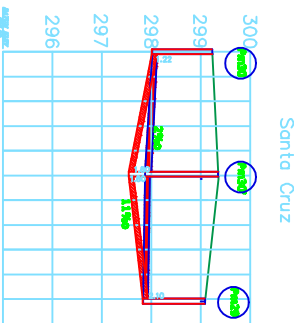
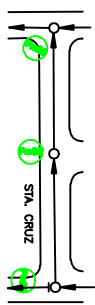
Fecha de Entrega	15/05/2024
Fecha de Evaluación	15/05/2024
Nota Final	4.00
Nota de Aprobación	3.00



Abscisa	Inchovill	P.V.C.	0+00	0+249	0+498	0+747	0+996	1+245	1+494	1+743	1+992	2+241	2+490
Longitud (m)		P.V.C.		67.50	68.00	64.05	63.55	64.65	64.65	64.05	63.55	64.05	64.65
Pendientes (%)		P.V.C.		0.009		0.004		0.004		0.005		0.004	
Anchura (mm)				200		200		200		200		200	
Diámetro (mm)													
Cota Tiroso (m)				1.982	1.983	1.987	1.991	1.992	1.992	1.987	1.983	1.982	1.987
Cota Proyecto (m)				1.982	1.983	1.987	1.991	1.992	1.992	1.987	1.983	1.982	1.987
Cota (m)				1.982	1.983	1.987	1.991	1.992	1.992	1.987	1.983	1.982	1.987
Cualdad (Diam.)				249		249		249		249		249	



Abscisa	Inchovill	P.V.C.	0+00	0+249	0+498
Longitud (m)		P.V.C.		63.60	60.00
Pendientes (%)		P.V.C.		0.002	
Anchura (mm)				200	
Diámetro (mm)					
Cota Tiroso (m)				1.982	1.983
Cota Proyecto (m)				1.982	1.983
Cota (m)				1.982	1.983
Cualdad (Diam.)				249	



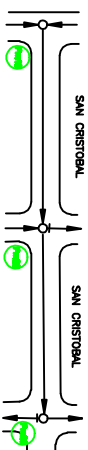
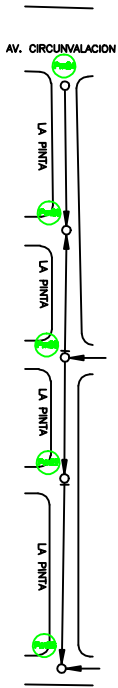
Abscisa	Inchovill	P.V.C.	0+00	0+249	0+498	0+747	0+996	1+245	1+494	1+743	1+992	2+241	2+490
Longitud (m)		P.V.C.		51.25	49.44	48.44	47.44	46.44	45.44	44.44	43.44	42.44	41.44
Pendientes (%)		P.V.C.		0.005		0.001		0.001		0.001		0.001	
Anchura (mm)				200		200		200		200		200	
Diámetro (mm)													
Cota Tiroso (m)				1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982
Cota Proyecto (m)				1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982
Cota (m)				1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982
Cualdad (Diam.)				249		249		249		249		249	

DETALLE DE POZOS A CAMBIAR

- █ POZO A CAMBIAR
- █ POZO NO CAMBIAR
- █ POZO NO CAMBIAR
- █ POZO NO CAMBIAR
- █ POZO NO CAMBIAR
- █ POZO NO CAMBIAR
- █ POZO NO CAMBIAR
- █ POZO NO CAMBIAR
- █ POZO NO CAMBIAR

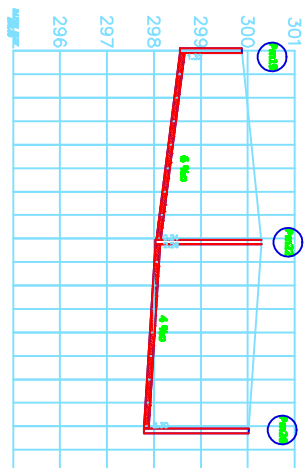
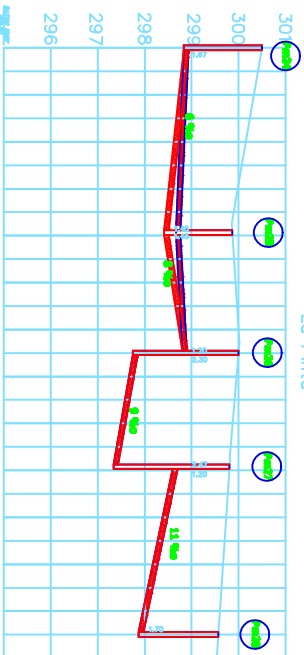
SIMBOLOGIA TUBERIA

- █ Tuberia de PVC
- █ Tuberia de PEAD
- █ Tuberia de PEHD



La Pinta

San Cristobal



Abastec.	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+750
Material		P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.
Longitud (m)		70.00	81.20	48.47	48.47	71.40	71.40	71.40	71.40
Temperatura (°C/°F)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
Diámetro (mm)		200	200	200	200	200	200	200	200
Cable Tronco (mm²)	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Cable Proteccion (mm²)	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Cable (m)	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00
Cables (Piezas)		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Abastec.	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+750
Material		P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.
Longitud (m)		81.40	88.80	88.80	88.80	88.80	88.80	88.80	88.80
Temperatura (°C/°F)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Diámetro (mm)		200	200	200	200	200	200	200	200
Cable Tronco (mm²)	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Cable Proteccion (mm²)	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Cable (m)	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00	157.00
Cables (Piezas)		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

SIMBOLOGIA TUBERIA

 TUBERIA ALMATEL
 TUBERIA ALMATEL
 TUBERIA ALMATEL

DETALLE DE POZOS A CAMBIAR

 POZO 1
 POZO 2
 POZO 3
 POZO 4
 POZO 5
 POZO 6
 POZO 7



INSTRUMENTAL TÉCNICO DE ASISTENTE
 TÉCNICO DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

EVALUACIÓN DEL ASESORAMIENTO
 TÉCNICO LABORAL - 2007, EN INGENIERÍA

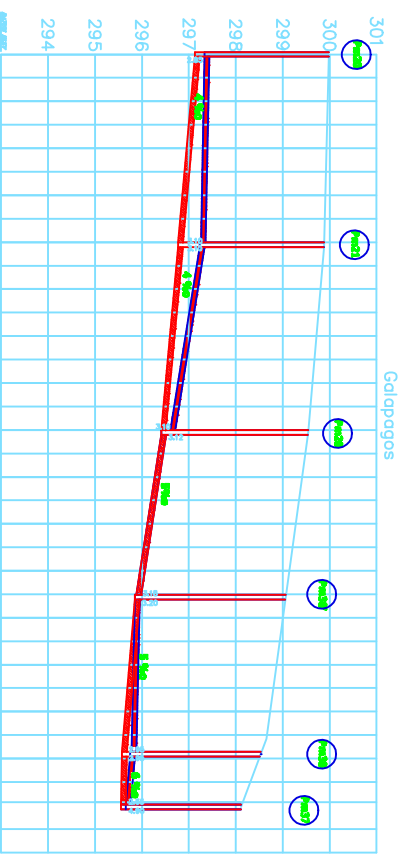
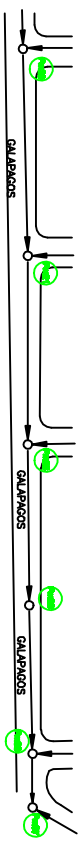
04 Julio 01, Santiago, Chile

04 Julio 01, Santiago, Chile

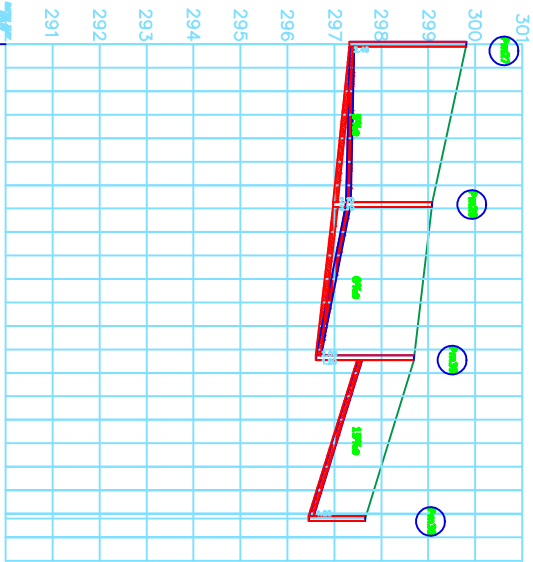
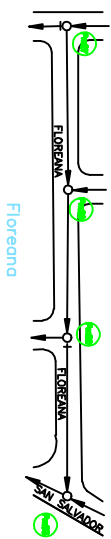
04 Julio 01, Santiago, Chile

04 Julio 01, Santiago, Chile

04 Julio 01, Santiago, Chile
7 60 36





Alcaldía	Distrito	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.
61.49	73.51	71.67	81.43	81.43	81.43	81.43	81.43
6.404	6.407	6.405	6.405	6.405	6.405	6.405	6.405
200	200	200	200	200	200	200	200
2.99	3.24	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67



Alcaldía	Distrito	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.
61.49	61.49	61.49	61.49	61.49	61.49	61.49	61.49
6.404	6.405	6.405	6.405	6.405	6.405	6.405	6.405
200	200	200	200	200	200	200	200
2.99	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67	3.67

DETALLE DE POZOS A CUBIERN

SIMBOLOGIA TUBERIA

MINISTERIO PLANIFICACION Y DESARROLLO ECONOMICO

INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADISTICA Y CENSOS

INSTITUTO NACIONAL DE ALICATORIA

COMISIÓN NACIONAL PARA EL MANEJO DE LOS RECURSOS ACUÍFICOS

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

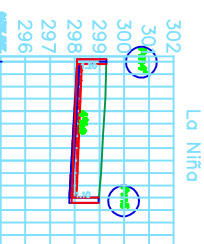
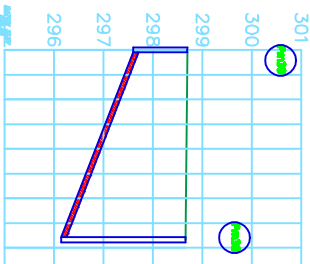
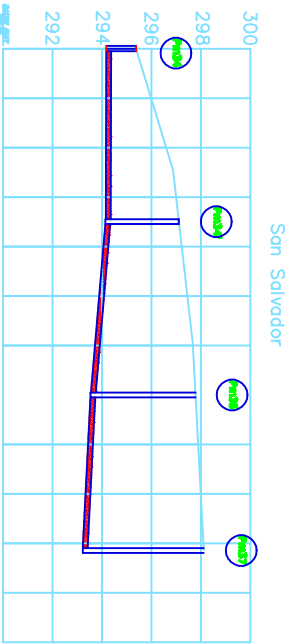
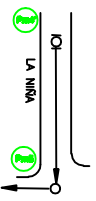
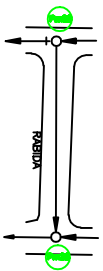
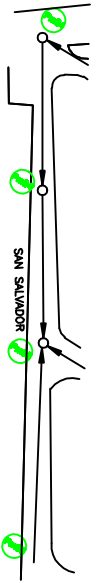
INSTITUTO NACIONAL DE ALICATORIA

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

INSTITUTO NACIONAL DE ALICATORIA

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

INSTITUTO NACIONAL DE ALICATORIA



Abscisa	0+000	0+100	0+200
Inicio			
Fin			
Longitud (m)	79,80	79,80	62,80
Perímetro (m)	0,000	0,000	0,000
Área			
Diámetro (mm)	200	200	200
Cota Trazado (mm)	294,0	294,0	294,0
Cota Trazado (mm)	294,0	294,0	294,0
Cota Proyecto (mm)	294,0	294,0	294,0
Cota Proyecto (mm)	294,0	294,0	294,0
Cota (m)	294,0	294,0	294,0
Cota (m)	294,0	294,0	294,0
Caudal (l/s/m)	4,02	4,30	7,46

Abscisa	0+000	0+040	0+075
Inicio			
Fin			
Longitud (m)	79,72	79,72	62,80
Perímetro (m)	0,010	0,010	0,000
Área			
Diámetro (mm)	200	200	200
Cota Trazado (mm)	297,0	297,0	297,0
Cota Trazado (mm)	297,0	297,0	297,0
Cota Proyecto (mm)	297,0	297,0	297,0
Cota Proyecto (mm)	297,0	297,0	297,0
Cota (m)	297,0	297,0	297,0
Cota (m)	297,0	297,0	297,0
Caudal (l/s/m)	2,14		

Abscisa	0+000	0+040	0+080
Inicio			
Fin			
Longitud (m)	80,65	80,65	62,80
Perímetro (m)	0,000	0,000	0,000
Área			
Diámetro (mm)	200	200	200
Cota Trazado (mm)	298,0	298,0	298,0
Cota Trazado (mm)	298,0	298,0	298,0
Cota Proyecto (mm)	298,0	298,0	298,0
Cota Proyecto (mm)	298,0	298,0	298,0
Cota (m)	298,0	298,0	298,0
Cota (m)	298,0	298,0	298,0
Caudal (l/s/m)	2,00		

DETALLE DE POZOS A CAMBIAR

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR

SIMBOLOGIA TUBERIA

- TUBERIA DE ALUMINIO
- TUBERIA DE PVC
- TUBERIA DE HIERRO



INSTITUCIÓN MUNICIPAL DE SAN SALVADOR
MUNICIPALIDAD DE SAN SALVADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO

EVALUACIÓN DEL ACUMULADO
DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO

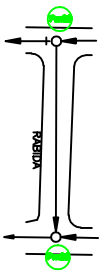
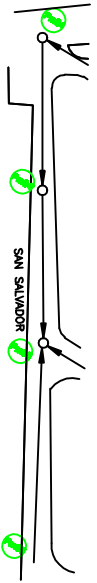
Proyecto: Obra de Reconstrucción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Municipio de San Salvador

Proyecto: Obra de Reconstrucción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Municipio de San Salvador

Proyecto: Obra de Reconstrucción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Municipio de San Salvador

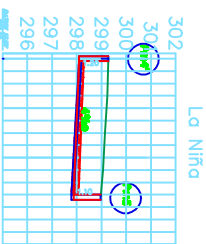
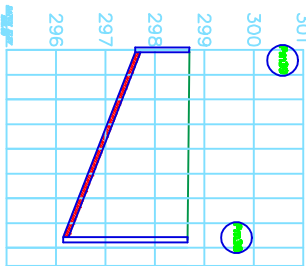
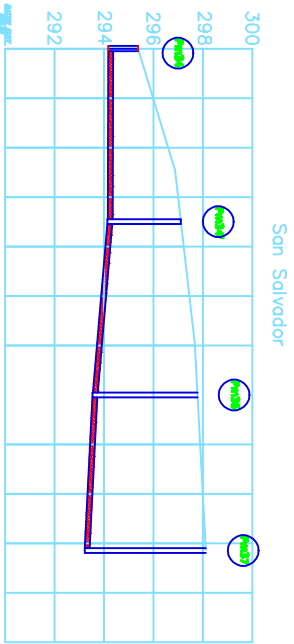
Proyecto: Obra de Reconstrucción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Municipio de San Salvador

Proyecto: Obra de Reconstrucción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Municipio de San Salvador



DETALLE DE POZOS A CAMBIAR

PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR



SIMBOLOGIA TUBERIA

- ▬ Tuberia existente
- ▬ Tuberia a construir
- ▬ Tubería a reemplazar

Alcance	Inicio	Fin	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.
Manchero			79.60	79.60	62.60
Longitud (m)			0.000	0.007	0.000
Perímetro (m)					
Área					
Diametro (mm)			200	200	200
Cota Trazado (metros)	292.0	294.0	296.0	297.0	298.0
Cota Proyecto (metros)	292.0	294.0	296.0	297.0	298.0
Cota (m)	292.0	294.0	296.0	297.0	298.0
Caudal (l/s/m)	4.02			4.50	7.46

Alcance	Inicio	Fin	P.V.C.	P.V.C.
Manchero			79.72	62.70
Longitud (m)			0.010	
Perímetro (m)				
Área				
Diametro (mm)			200	200
Cota Trazado (metros)	296.0	297.0	298.0	298.0
Cota Proyecto (metros)	296.0	297.0	298.0	298.0
Cota (m)	296.0	297.0	298.0	298.0
Caudal (l/s/m)			2.14	

Alcance	Inicio	Fin	P.V.C.	P.V.C.
Manchero			68.65	62.20
Longitud (m)			0.000	
Perímetro (m)				
Área				
Diametro (mm)			200	200
Cota Trazado (metros)	297.0	298.0	298.0	298.0
Cota Proyecto (metros)	297.0	298.0	298.0	298.0
Cota (m)	297.0	298.0	298.0	298.0
Caudal (l/s/m)			2.00	



INSTITUCIÓN TECNOLÓGICA DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

EVALUACIÓN DEL ACOMODAMIENTO
SANTO DOMINGO DEL TAMBOR, DEPARTAMENTO DE SUCRE

Proyecto: Obras de saneamiento básico

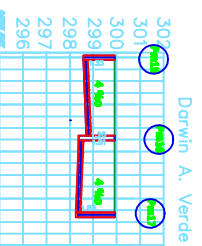
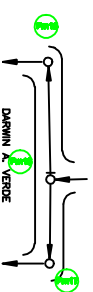
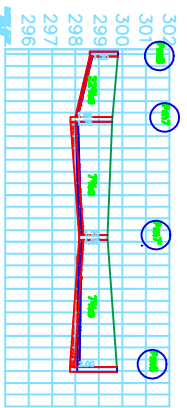
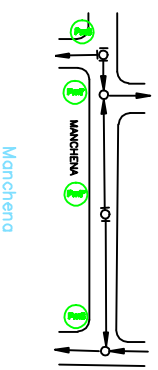
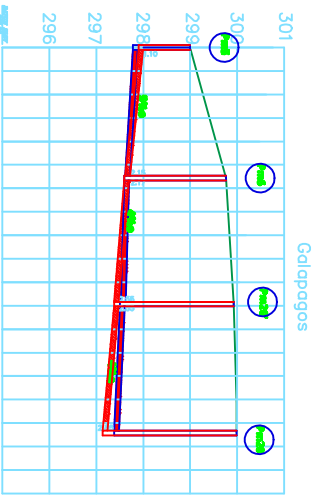
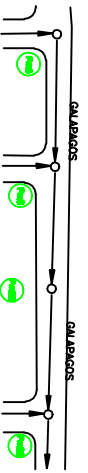
Proyecto: Obras de saneamiento básico

Proyecto: Obras de saneamiento básico

Proyecto: Obras de saneamiento básico

Proyecto: Obras de saneamiento básico

9 644 14



DETALLE DE POZOS A CUBIERTA

- 0.15 m
- 0.15 m
- 0.15 m
- 0.15 m
- 0.15 m
- 0.15 m
- 0.15 m
- 0.15 m
- 0.15 m
- 0.15 m

SIMBOLOGIA TUBERIA

- TUBERIA ASBESTO
- TUBERIA POLIETILENO

Accion	0.00-0.99	1.00-1.99	2.00-2.99	3.00-3.99	4.00-4.99	5.00-5.99
Manchales	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.
Longitud (m)	84.60	83.79	84.87	84.87	84.87	84.87
Presion (kg/cm ²)	0.482	0.491	0.492	0.492	0.492	0.492
Area (m ²)	280	280	280	280	280	280
Distancia (m)	18	18	18	18	18	18
Costo Tuberia (Euros)	16	16	16	16	16	16
Costo Trabajo (Euros)	102.32	102.32	102.32	102.32	102.32	102.32
Costo Proyecto (Euros)	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32
Costo (Euros)	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32
Cantidad (l/mts)	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80

Accion	0.00-0.99	1.00-1.99	2.00-2.99	3.00-3.99	4.00-4.99	5.00-5.99
Manchales	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.
Longitud (m)	27.24	86.41	86.52	86.52	86.52	86.52
Presion (kg/cm ²)	0.482	0.489	0.492	0.492	0.492	0.492
Area (m ²)	280	280	280	280	280	280
Distancia (m)	18	18	18	18	18	18
Costo Tuberia (Euros)	16	16	16	16	16	16
Costo Trabajo (Euros)	102.32	102.32	102.32	102.32	102.32	102.32
Costo Proyecto (Euros)	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32
Costo (Euros)	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32
Cantidad (l/mts)	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80

Accion	0.00-0.99	1.00-1.99	2.00-2.99	3.00-3.99	4.00-4.99	5.00-5.99
Manchales	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.	P.V.C.
Longitud (m)	84.80	84.80	84.80	84.80	84.80	84.80
Presion (kg/cm ²)	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491	0.491
Area (m ²)	280	280	280	280	280	280
Distancia (m)	18	18	18	18	18	18
Costo Tuberia (Euros)	16	16	16	16	16	16
Costo Trabajo (Euros)	102.32	102.32	102.32	102.32	102.32	102.32
Costo Proyecto (Euros)	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32
Costo (Euros)	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32	118.32
Cantidad (l/mts)	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80



MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS
GOBIERNO AUTÓNOMO DEL PAÍS VASCO

EVALUACION DEL ASISTENCIALADO
GANTON LARU LARRO - PISA: 301.01

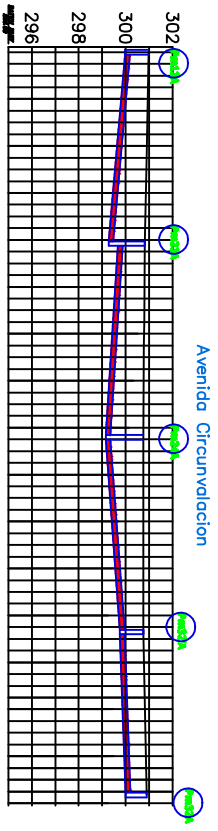
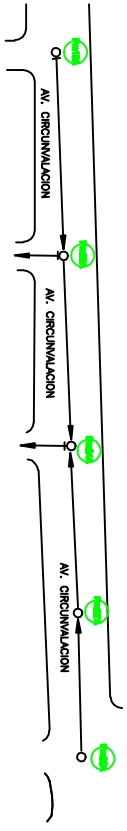
04-10-2013

2013-01-15

2013-01-15

2013-01-15

10 de 10



Estación	Altimetría (m)	Altimetría (m)	Altimetría (m)	Altimetría (m)	Altimetría (m)	Altimetría (m)	Altimetría (m)	Altimetría (m)	Altimetría (m)	Altimetría (m)
302+00	302.00	302.00	302.00	302.00	302.00	302.00	302.00	302.00	302.00	302.00
301+00	301.00	301.00	301.00	301.00	301.00	301.00	301.00	301.00	301.00	301.00
300+00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
299+00	299.00	299.00	299.00	299.00	299.00	299.00	299.00	299.00	299.00	299.00
298+00	298.00	298.00	298.00	298.00	298.00	298.00	298.00	298.00	298.00	298.00
297+00	297.00	297.00	297.00	297.00	297.00	297.00	297.00	297.00	297.00	297.00
296+00	296.00	296.00	296.00	296.00	296.00	296.00	296.00	296.00	296.00	296.00




MINISTERIO DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURA
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

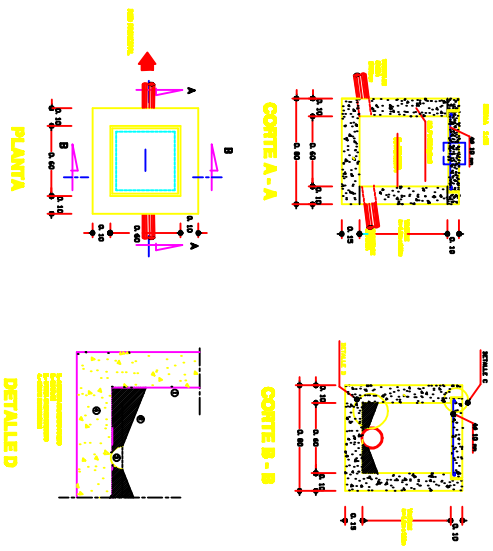
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

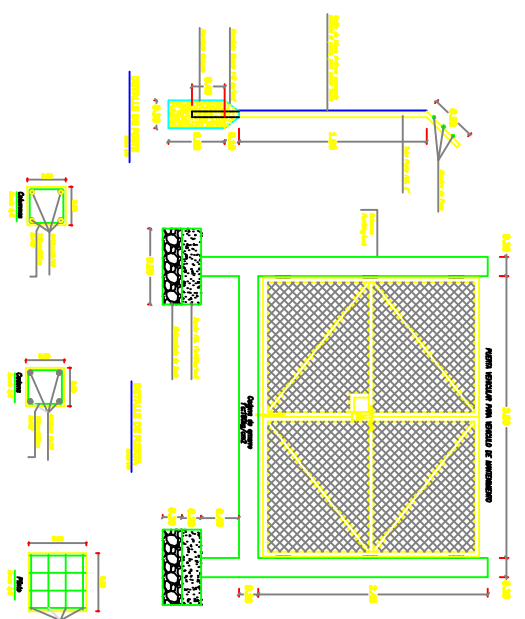
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL BOLIVARIANA

51 40 10

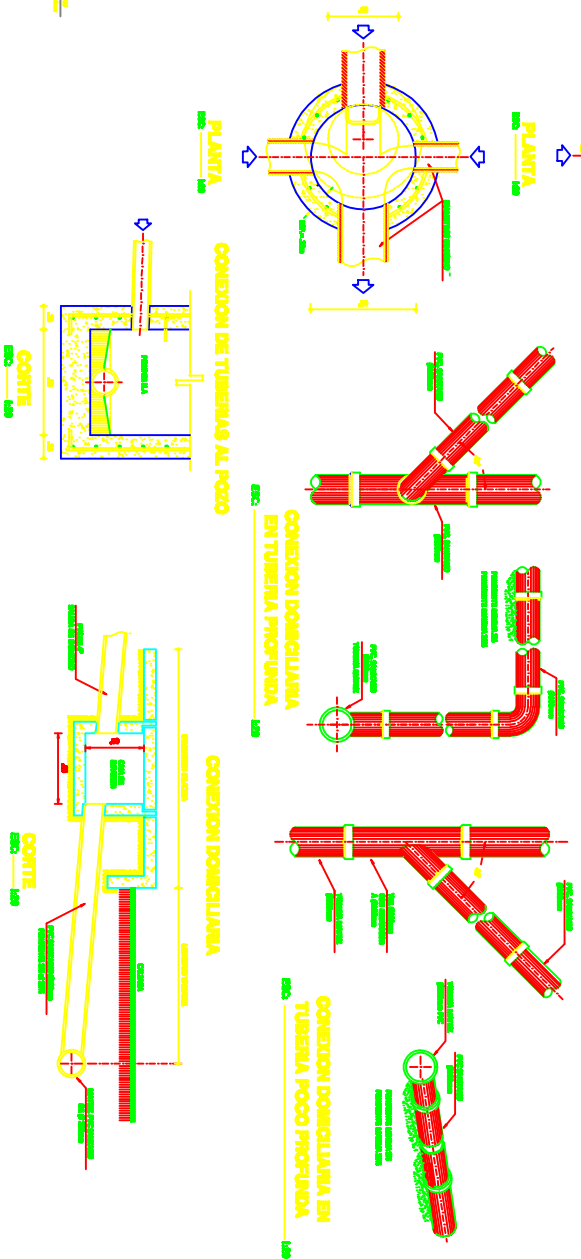
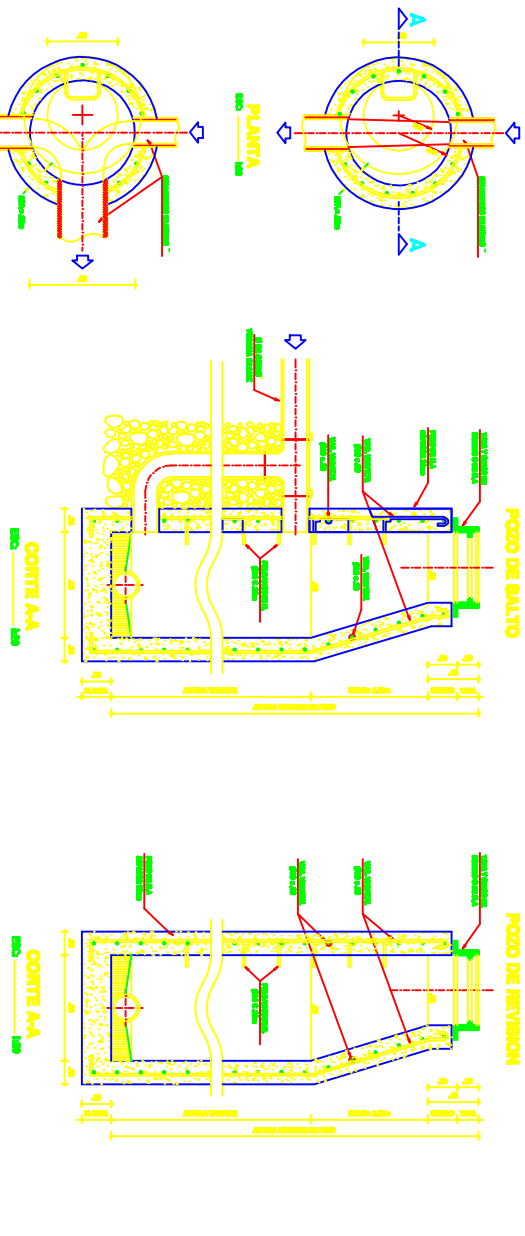
CAJA SANTARIFA - DETALLE



DETALLE DE CERRAMIENTO



DETALLES DE POZOS Y CONEXION DOMICILIARIA



INIA
INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS DE AGUAS Y SANEAMIENTO

REVISOR: **ING. CAROLINA GONZALEZ**
 DISEÑADOR: **ING. CAROLINA GONZALEZ**

PROYECTO: **Red de Agua y Saneamiento**

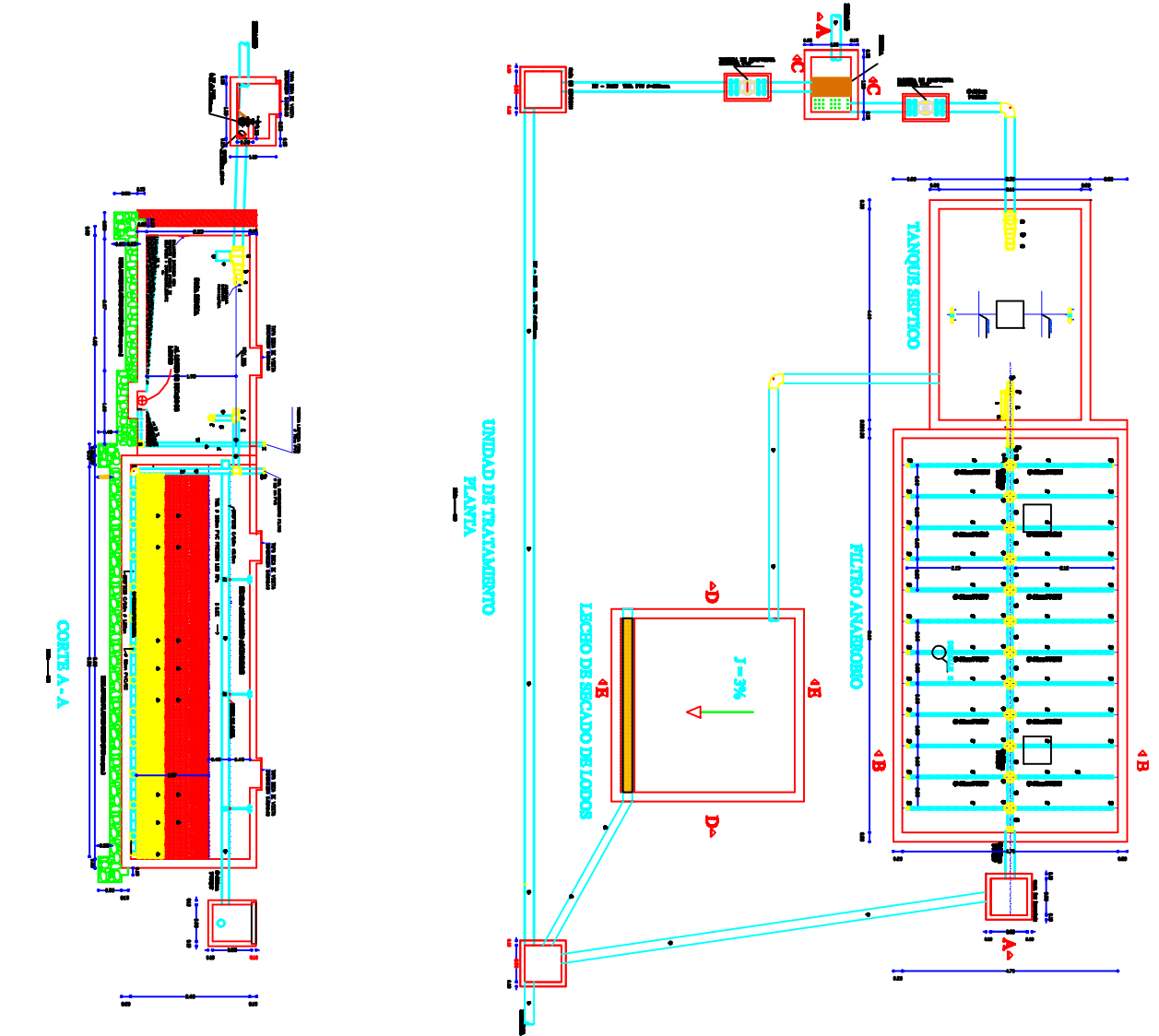
FECHA: **2023-08-15**

ESCALA: **1:50**

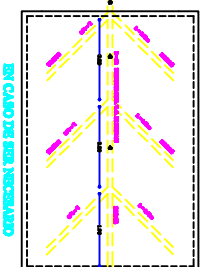
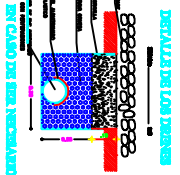
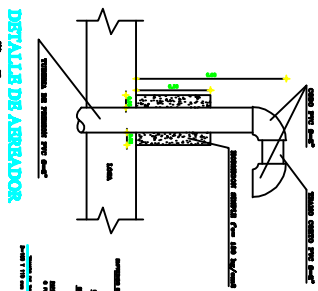
PROYECTO: **Red de Agua y Saneamiento**

FECHA: **2023-08-15**

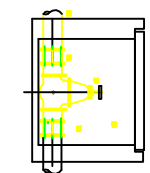
ESCALA: **1:50**



CORTE A-A



DETALLE EN CASO DE SER INCENDIADO

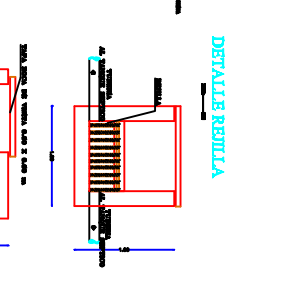
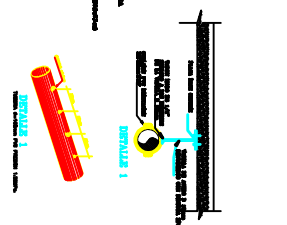
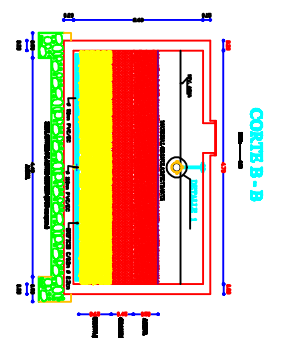


NO.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALORES
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

CORTE D-D

CORTE E-E

CORTE B-B



DETALLE REJILLA

DETALLE 1

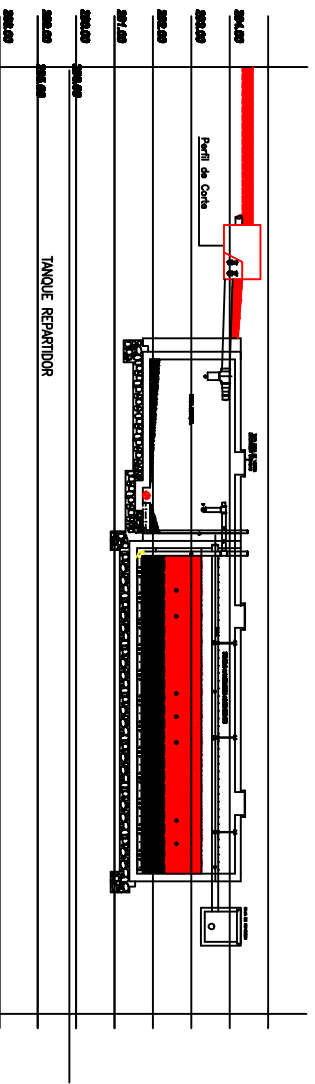
DETALLE 2

DETALLE 3

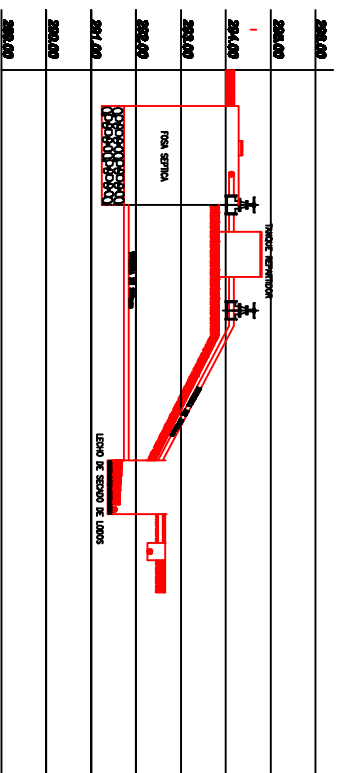
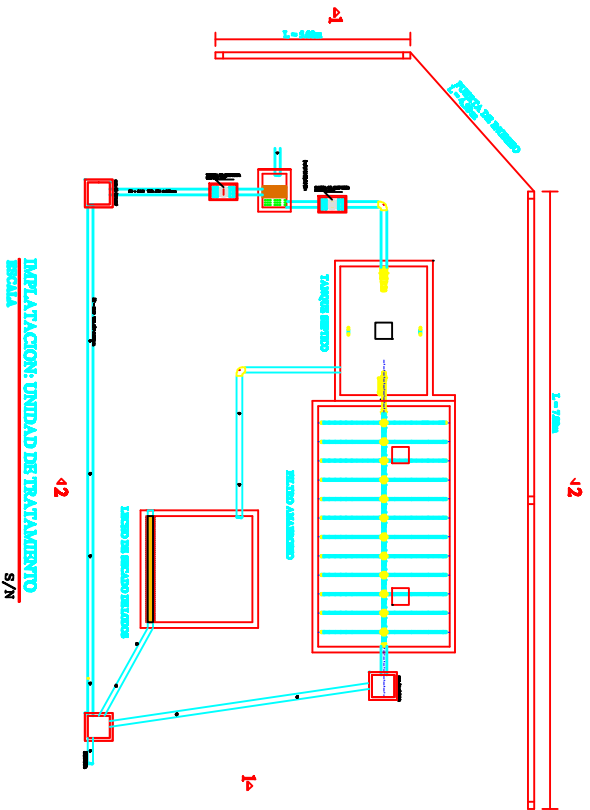
DETALLE 4

DETALLE 5

DETALLE 6



CORTE 1-1
UBICACION DE LAS UNIDADES
DE LA PLANTA EN EL TERRENO



CORTE 2-2
UBICACION DE LAS UNIDADES
DE LA PLANTA EN EL TERRENO



Ministerio de Salud del Perú
 INSTITUTO NACIONAL DE SANIDAD AGUAS CALIENTES Y RESIDUALES

EMBAJADOR EN LAS AMÉRICAS
 COMISIÓN LABORAL PARA EL PERÚ EN LOS ESTADOS UNIDOS

Proyecto

Dr. Robin C. Espinoza Escobedo

Analista

Ing. Javier Acuña

Revisor

Ing. Javier Acuña

Cliente

Proyecto

Dr. Robin C. Espinoza Escobedo
 Ing. Javier Acuña
 10 000 10

10 000 10