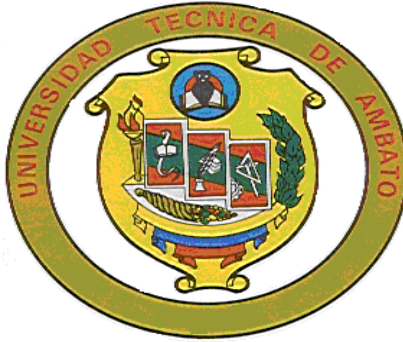


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN
LAS CONDICIONES SANITARIAS FUTURAS DEL CASERÍO
SANTA LUCIA LA LIBERTAD DEL CANTÓN TISALEO”.**

AUTOR:

Alex Sebastián Ramírez Machado

TUTOR:

Ing. Darío Llamuca Mg.

Ambato – Ecuador

2015

CERTIFICADO

Certifico que la presente tesis de grado realizado por el Sr. ALEX SEBASTIÁN RAMÍREZ MACHADO, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Técnica de Ambato, se ha desarrollado bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito, cuyo título es, "EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS FUTURAS DEL CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD DEL CANTÓN TISALEO", de la modalidad de graduación como TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Alex
Ing. Darío Llamuca Mg.
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Alex Sebastián Ramírez Machado, con C.I: 180460346-0, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo de investigación: “EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS FUTURAS DEL CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD DEL CANTÓN TISALEO”, así como los contenidos, criterios, conclusiones y propuestas desplegados son de mi completa autoría.

Ambato, Octubre de 2015



Egdo. Alex Sebastián Ramírez Machado

AUTOR

DEDICATORIA

“El secreto del éxito en la vida del hombre consiste en estar dispuesto para aprovechar la ocasión que se le depare”. Benjamín Disraeli.

Esta Tesis se la dedico primeramente a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y nunca desmayar en las diferentes adversidades que la vida me enseñó.

A mis padres, porque son el pilar fundamental y más importante en mi vida y por demostrarme siempre su apoyo incondicional y a toda mi familia, amigos, compañeros.

Este trabajo lo dedico de manera muy especial al Ing. Germán López Ingeniero Civil del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Tisaleo y a todos los amigos que de una u otra forma me han brindado su apoyo y confianza.

MIL GRACIAS A TODOS

Alex Sebastián Ramírez Machado

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer infinitamente a Dios por guiarme por el camino correcto.

Agradezco a mi mamita Ilda Machado por su apoyo y confianza que día a día me ha brindado para seguir adelante en todos los obstáculos que la vida me ha presentado, a toda mi familia por su soporte para que yo pueda cumplir con uno de los retos más grandes de mi vida como ser un verdadero profesional en lo que me gusta.

Quiero dejar constancia de mi sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil, a sus autoridades y en especial al Ing. Darío Llamuca Mg. Que a la vez fue mi tutor por todas sus enseñanzas impartidas a lo largo de todo este tiempo, y hoy pueda decir muchas gracias por todo su apoyo.

Alex Sebastián Ramírez Machado

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PAGINAS PRELIMINARES:

Página de portada	i
Certificado	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice general de contenidos	vi
Índice de cuadros	vii
Índice de gráficos	viii
Resumen ejecutivo	ix

B. TEXTO:

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación:	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis crítico	3
1.2.3 Prognosis	4
1.2.4 Formulación del problema	4
1.2.5 Preguntas directrices	4
1.2.6 Delimitación de la investigación	5
1.2.6.1 Delimitación espacial	5
1.2.6.2 Delimitación de contenido	5
1.2.6.3 Delimitación temporal.....	5
1.3 Justificación	6
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos.....	8
2.2 Fundamentación filosófica	10
2.3 Fundamentación legal.....	10
2.4 Categorización de variables	13
2.4.2 Conceptualización de la variable independiente.....	14
2.4.3 Conceptualización de la variable dependiente	20
2.5. Hipótesis.....	22
2.6. Señalamiento de variables.....	22

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Enfoque	23
3.2. Modalidad básica de la investigación	24
3.3. Nivel o tipos de investigación.....	25
3.4 Población y muestra	26
3.5 Operacionalización de variables	28
3.6 Plan de recolección de información	30
3.7. Plan de procesamiento de información	31
3.8. Técnicas e instrumento.....	31
3.9. Procesamiento y análisis de resultados	31

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 Pregunta N.-1	32
4.1.1.2 Análisis e interpretación de resultados	32
4.1.2 Pregunta N.-2	33
4.1.2.2 Análisis e interpretación de resultados	33
4.1.3 Pregunta N.-3	34
4.1.3.2 Análisis e interpretación de resultados	34
4.1.4 Pregunta N.-4	35
4.1.4.2 Análisis e interpretación de resultados	35

4.1.5 Pregunta N.-5	36
4.1.5.2 Análisis e interpretación de resultados	36
4.1.6 Pregunta N.-6	37
4.1.6.2 Análisis e interpretación de resultados	37
4.1.7 Pregunta N.-7	38
4.1.7.2 Análisis e interpretación de resultados	38
4.1.8 Pregunta N.-8	39
4.1.8.2 Análisis e interpretación de resultados	39
4.1.9 Pregunta N.-9	40
4.1.9.2 Análisis e interpretación de resultados	40
4.1.10 Pregunta N.-10.....	41
4.1.10.2 Análisis e interpretación de resultados	41
4.1.11 Pregunta N.-11.....	42
4.1.11.2 Análisis e interpretación de resultados	42
4.1.12 Pregunta N.-12.....	43
4.1.12.2 Análisis e interpretación de resultados	43
4.2 Verificación de la hipótesis.....	44

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	46
5.2 Recomendaciones	47

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos informativos.....	48
6.1.1 Título.....	48
6.1.2 Institución ejecutora	48
6.1.3 Beneficiarios	48
6.1.4 Ubicación	48
6.1.5 Descripción del proyecto.....	49
6.1.6 Alcance	49
6.2 Antecedentes de la propuesta.....	49
6.3 Justificación	50

6.4	Objetivos.....	50
6.4.1	Objetivo general.....	50
6.4.2	Objetivos específicos.....	50
6.5	Análisis de factibilidad.....	51
6.6	Fundamentación (cálculo).....	51
6.6.1	Diseño y dimensionamiento de la red.....	51
6.6.1.1	Periodo de diseño.....	52
6.6.1.2	Población de diseño.....	52
6.6.1.2.1	Método aritmético.....	53
6.6.1.2.2	Método geométrico.....	54
6.6.1.2.3	Método exponencial.....	55
6.6.1.3	Población actual.....	57
6.6.1.4	Población futura.....	57
6.6.1.4.1	Densidad poblacional futura.....	57
6.6.1.5	Dotaciones.....	57
6.6.1.5.1	Tipos de consumo.....	58
6.6.1.5.2	Proyección contra incendios.....	59
6.6.1.5.3	Volumen contra incendios.....	60
6.6.1.6	Dotación de agua.....	61
6.6.1.6.1	Dotación media actual.....	61
6.6.1.6.2	Dotación media diaria actual.....	61
6.6.1.6.3	Dotación futura.....	62
6.6.1.7	Caudales.....	62
6.6.1.7.1	Caudal medio diario (QMD).....	62
6.6.1.7.2	Caudal máximo diario (qmd).....	63
6.6.1.7.3	Caudal máximo horario (qmh).....	63
6.6.1.8	Determinación del caudal que pasa por la red de distribución.....	63
6.6.1.9	Diseño de la red de distribución.....	64
6.6.1.10	Datos necesarios para la modelación.....	65
6.6.1.11	Diseño de la red de agua potable.....	65
6.6.1.12	Informe de resultados de diseño.....	68
6.6.1.13	Diseño del tanque reservorio.....	69

6.7 Metodología modelo operativo.....	70
6.7.1 Establecimiento de costos	70
6.7.2 Presupuesto.....	70
6.7.3 Cronograma.....	71
6.8 Administración	72
6.9 Prevision de la evaluación	108

C.- MATERIALES DE REFERENCIA:

1 Bibliografía.....	109
2 Anexos.....	110
Anexo N.- 1 Hoja modelo de la encuesta.....	112
Anexo N.- 2 Datos topográficos.....	11316
Anexo N.- 3 Planos.....	117

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nº 1.1 Delimitación espacial.....	5
Gráfico Nº 2.1 Variables.....	13
Gráfico Nº 2.2 Ventajas y desventajas aguas superficiales.....	18
Gráfico Nº4.1 Resultado pregunta N.-1.....	32
Gráfico Nº4.2 Resultado pregunta N.-2.....	33
Gráfico Nº4.3 Resultado pregunta N.-3.....	34
Gráfico Nº4.4 Resultado pregunta N.-4.....	35
Gráfico Nº4.5 Resultado pregunta N.-5.....	36
Gráfico Nº4.6 Resultado pregunta N.-6.....	37
Gráfico Nº4.7 Resultado pregunta N.-7.....	38
Gráfico Nº4.8 Resultado pregunta N.-8.....	39
Gráfico Nº4.9 Resultado pregunta N.-9.....	40
Gráfico Nº4.10 Resultado pregunta N.-10.....	41
Gráfico Nº4.11 Resultado pregunta N.-11.....	42
Gráfico Nº4.12 Resultado pregunta N.-12.....	43
Gráfico Nº4.13 Verificación de la variable independiente.....	44
Gráfico Nº4.14 Verificación de la variable dependiente.....	45
Gráfico Nº 6.1 Caudales necesario contra incendios.....	59
Gráfico Nº 6.2 Dotaciones recomendadas	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla №3.1 Operacionalización de variable independiente.	28
Tabla №3.2 Operacionalización de variable dependiente.	29
Tabla №3.3 Plan de recolección de información.	30
Tabla №4.1 Resultado pregunta N.-1	32
Tabla №4.2 Resultado pregunta N.-2	33
Tabla №4.3 Resultado pregunta N.-3	34
Tabla №4.4 Resultado pregunta N.-4	35
Tabla №4.5 Resultado pregunta N.-5	36
Tabla №4.6 Resultado pregunta N.-6	37
Tabla №4.7 Resultado pregunta N.-7	38
Tabla №4.8 Resultado pregunta N.-8	39
Tabla №4.9 Resultado pregunta N.-9	40
Tabla №4.10 Resultado pregunta N.-10	41
Tabla №4.11 Resultado pregunta N.-11	42
Tabla №4.12 Resultado pregunta N.-12	43
Tabla №4.13 Verificación de la variable independiente.	44
Tabla №4.14 Verificación de la variable dependiente.	45
Tabla №6.1 Población de diseño.	52
Tabla № 6.2 Método aritmético.	53
Tabla № 6.3 Método geométrico.	54
Tabla № 6.4 Método exponencial.	55
Tabla № 6.5 Resultado de los métodos utilizados.	56
Tabla № 6.6 Extrapolación método aritmético seleccionado.	56
Tabla № 6.7 Caudales de consumo por nudo.	64
Tabla № 6.8 Resultados finales en las tuberías de la red.	66
Tabla № 6.9 Resultados finales en los nudos de la red.	67
Tabla № 6.10 Medidas Ambientales.	108

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
**EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LAS
CONDICIONES SANITARIAS FUTURAS DEL CASERÍO SANTA LUCIA LA
LIBERTAD DEL CANTÓN TISALEO**

AUTOR: Sebastián Ramírez
Ambato, Octubre 2015

RESUMEN EJECUTIVO

La siguiente investigación está realizada para evaluar las características actuales del abastecimiento de agua potable y su incidencia en las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucia La Libertad.

Para el desarrollo de la investigación se obtuvo datos en el campo y en oficina, para ello, se efectuó las actividades correspondientes a la recolección de información mediante la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación, tales como: observaciones en el campo, encuesta dirigida a los habitantes del caserío, los mismos que permitieron identificar la situación actual del sector y su área de influencia.

En el transcurso de la investigación se procedió a realizar trabajos topográficos de toda la zona de influencia, la cual proporciona la información necesaria para el cálculo y diseño hidráulico de la red de distribución.

Se definieron los parámetros de diseño mediante la aplicación de fórmulas y del mismo modo se tomó como referencia los parámetros establecidos por el INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC).

La investigación contiene además la información referente al presupuesto de la obra así como el cronograma y el análisis de los precios unitarios, al igual los planos del proyecto de las redes de agua potable.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN:

“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES SANITARIAS FUTURAS DEL CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD DEL CANTÓN TISALEO”.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Según las normas para calidad de agua CPE INEN el agua potable es el agua destinada para el consumo humano, debe estar exenta de organismos capaces de provocar enfermedades y de elementos o sustancias que puedan producir efectos fisiológicos perjudiciales.

Según RODRIGUEZ RUIZ, Pedro (2001).El agua potable escasea porque generalmente se la valora muy poco y se utiliza en forma ineficiente. A medida que la economía de un país se hace más fuerte, y a medida que aumenta su Producto Nacional Bruto (PNB) per capital, generalmente un mayor porcentaje de la población tiene acceso a agua potable y servicios de saneamiento. En promedio, una persona necesita unos 20 litros de agua potable todos los días para satisfacer sus necesidades metabólicas, higiénicas y domésticas. Históricamente, el desarrollo de los pueblos ha estado estrechamente vinculado con el agua.

Los primeros asentamientos humanos de importancia se ubicaron donde el agua estaba disponible. De esta manera tuvieron fácil acceso a ella para usos agrícolas, urbanos y PRE- industriales.

Cuando el crecimiento urbano asociado con el incremento de las actividades industriales y del sector terciario llega a superar la disponibilidad del agua local o cercana, se alteran los usos del agua. Así, la empleada en riego, se cambia a la industria o a las ciudades, o bien, resulta obligado el importarla de otras cuencas, a distancias considerables y con altos costos económicos y a veces sociales.

El concepto "cultura del agua" se relaciona con la cantidad de información y los conocimientos que uno tiene sobre el recurso, porque sólo así uno toma conciencia sobre la realidad del agua en el mundo y sobre el verdadero problema que enfrentamos como humanidad. Cuando estamos conscientes de que en el mundo sólo el 1 por ciento es agua dulce disponible para nuestro uso y que con ella debemos vivir más de seis mil millones de personas, entonces la atención se vuelve mayor.

La creciente demanda de los servicios básicos en el cantón Tisaleo, principalmente de agua potable, ha motivado a solicitar la realización de los estudios y diseños de distribución de agua potable, correspondiente al caserío "Santa Lucia La Libertad"; cuya finalidad es cubrir la demanda actual y futura del servicio y mejorar las condiciones sanitarias futuras de éste sector.

Según LÒPEZ YANEZ, Germán Enrique (Jefe de Agua Potable del GAD Municipal de Tisaleo) Si bien los caudales registrados en la captación, inicialmente podrían satisfacer la demanda actual del servicio, el inconveniente que se presenta es la pérdida de agua que se produce a lo largo de la línea de distribución existente, lo que ha dado como resultado que se tenga que racionar el servicio, con varias molestias para la población.

Es necesario el diseño de la nueva red de distribución porque las pérdidas de agua han aumentado considerablemente según datos de la entidad y la razón de estas pérdidas es: debido a que la tubería ha cumplido con su periodo de vida útil, las tuberías en algunos casos tienen más de 28 años de servicio, habiendo cumplido hace mucho tiempo su periodo de diseño. A pesar de ello continúan en funcionamiento, gracias a que se hace el mantenimiento constante del sistema. Sin embargo las roturas en las uniones son permanentes y las reparaciones cada vez son más frecuentes, menos efectivas y más costosas, otras de las causas son las continuas e indeterminadas acometidas clandestinas a lo largo de la línea de distribución, lo que está generando pérdidas considerables del abastecimiento de agua, todo esto está ocasionando una gran desventaja a la ciudadanía, que sufre los inconvenientes del descenso en la cantidad, calidad y continuidad de la prestación del servicio, con la nueva red de agua potable para el caserío “Santa Lucia La Libertad” se obtendría un mejoramiento en las condiciones sanitarias futuras.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

El incremento de la población en el cantón Tisaleo lleva consigo nuevos asentamientos humanos y por lo tanto el crecimiento inminente del Caserío Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo, conlleva a los pobladores a la necesidad de proveerse de un servicio básico que es el consumo de agua potable. Al disponer el caserío de un sistema de distribución construido desde hace aproximadamente 28 años atrás, ha dado lugar al surgimiento de problemas, uno de ellos es que el abastecimiento de agua potable no es continuo en el caserío Santa Lucia la Libertad, debido principalmente a las fugas, al bajo caudal, la falta de sectorización de caudales, cortes de agua, al deterioro de los materiales, por tanto el agua es indispensable para la vida de los seres humanos en las comunidades, por eso, es menester garantizar una continua y suficiente dotación de agua potable, pero para esto los habitantes del sector necesitan del apoyo de las autoridades actuales del cantón, para que se realice la nueva distribución del sistema de agua potable para este caserío.

1.2.3 PROGNOSIS

Si no se restableciera el sistema de agua potable, con el paso del tiempo el caudal en la red de distribución irá disminuyendo, existirá menor dotación de agua, deterioro mayor del sistema, menor presión del servicio lo cual implica un déficit de caudal y no se disponga del volumen de agua suficiente para un abastecimiento continuo a todos los sectores del caserío. La insatisfacción de la población irá incrementando, dando paso a la búsqueda de otras fuentes de abastecimientos de agua, lo cual puede ser de lluvia, dando pasó a enfermedades estomacales y parasitarias.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera las características actuales del abastecimiento de agua potable inciden en las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucia la Libertad del Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

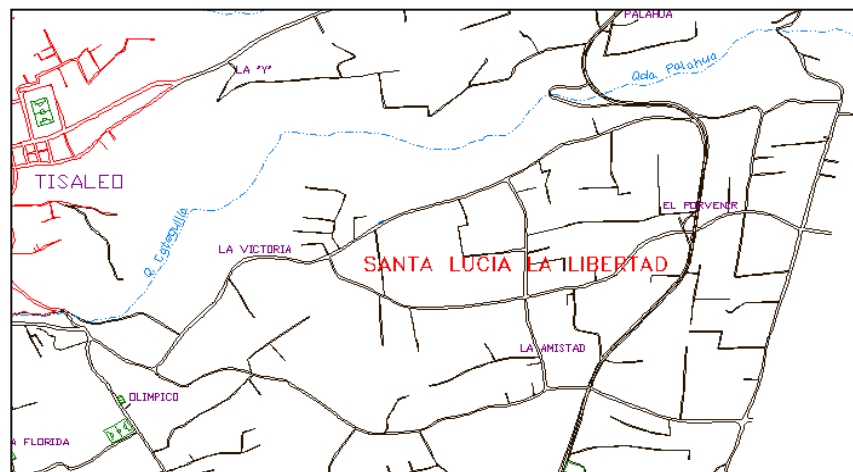
- ✚ ¿Cómo influye el abastecimiento de agua potable en las condiciones sanitarias futuras?
- ✚ ¿A qué se debe la mala distribución del agua potable en el caserío de Santa Lucia la Libertad?
- ✚ ¿Qué importancia tiene las características de agua potable para el consumo?
- ✚ ¿Qué tipos de estudios serán necesarios para satisfacer las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucia La Libertad del Cantón Tisaleo?
- ✚ ¿Cuál es el diseño más óptimo para satisfacer las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucia La Libertad del Cantón Tisaleo?

1.2.6 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

La presente investigación se realizara en el caserío de Santa Lucia La Libertad del Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua. Está ubicado al sur - oeste de Ambato vía a Riobamba en las siguientes coordenadas georeferenciadas UTM Datum WGS 84- zona 17 sur, 9850446N, 761479E. El proyecto abarca alrededor de 200 hectáreas.

Gráfico No 1.1 Delimitación Espacial.



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Tisaleo.

1.2.6.2 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

La investigación está dentro del campo de la ingeniería civil en el área de la hidráulica, involucrando el diseño hidráulico, topografía, abastecimiento de agua potable, e impacto ambiental.

1.2.6.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL

Está previsto realizar el trabajo investigativo en recolección de datos a partir de Octubre 2014 - Octubre 2015.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Debido a que el caserío de Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo no cuenta con un sistema adecuado de abastecimiento de agua potable ha causado malestar en las familias del sector y su falta de desarrollo urbanístico y económico.

El caserío de Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo no cuenta con un sistema agua potable que abastezca el consumo mínimo, por lo que los habitantes se ven obligados a abastecerse de este elemento vital por otros medios los cuales demandan mayor esfuerzo y sobre todo recursos económicos.

La importancia del estudio conduce a comprender cómo se puede dar el mayor interés a actividades preventivas y correctivas, por lo que el abastecimiento de agua potable, debe contemplarse en forma integral, ya que es el agua una parte indispensable para el mejoramiento de la calidad de la vida.

La investigación además, presentará una utilidad de carácter social –físico, comprendiéndose que al estudiar las condiciones actuales de los comuneros se puede determinar cuáles serán los posibles alternativas de solución más óptimas en el campo de la ingeniería, por lo que los beneficiarios serán todos los morados del caserío de Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo.

El hecho de resolver este problema, pretenderá generar mayor enriquecimiento de formación científica en el campo de la hidráulica, presentado los resultados de la investigación como antecedente para futuras investigaciones como un aporte teórico de resultados de gran relevancia.

La presente investigación es factible porque se cuenta con los elementos de estudio de viabilidad y accesibilidad es decir se tiene el soporte de moradores, directivos, y personal de apoyo en la ingeniería, además de una fácil accesibilidad al medio y entorno, por el apoyo político con respecto al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Tisaleo, y su Alcalde Ingeniero Rodrigo Garcés.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar las características actuales del abastecimiento de agua potable y su incidencia en las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucia la Libertad del Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Evaluar el actual sistema de Agua Potable del Caserío Santa Lucia La Libertad.
- b) Mejorar las condiciones sanitarias del Caserío Santa Lucia La Libertad.
- c) Dotar de una infraestructura adecuada para el Caserío Santa Lucia La Libertad.
- d) Contar con Agua potable apta para el consumo humano.
- e) Garantizar el funcionamiento del sistema de Agua Potable, mediante un diseño técnico en base a las características de la zona.
- f) Proyectarse a las condiciones sanitarias futuras ante el crecimiento poblacional del caserío Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Realizada la investigación se estableció la base científica que respalde la información sobre la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío Santa Lucia La Libertad del Cantón Tisaleo, y las principales conclusiones a las que llegaron.

Según YAULE CHAGLLA Darwin Vinicio (2011) autor del tema: *“Análisis de las condiciones actuales del Abastecimiento del Agua Potable en el Caserío Calvario del Cantón Tisaleo, Para mejorar la calidad de vida en los habitantes”*. La tesis estableció como objetivo general; Diseñar la nueva red de Agua Potable para el caserío “El Calvario” del Cantón Tisaleo de la Provincia de Tungurahua, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, y objetivos específicos; Analizar que el nuevo sistema de abastecimiento de agua potable a diseñarse sea el más óptimo y económico; Establecer la utilización de tecnologías apropiadas y de bajo costo para el diseño de la nueva red de abastecimiento de agua potable; Mejorar el estilo de vida de la población del caserío “El Calvario”; Realizar la respectiva memoria técnica y planos referentes al diseño definitivo de la nueva red de agua potable. Las conclusiones a las que se llegó son las siguientes: El abastecimiento de agua potable del caserío “El Calvario”, es deficiente porque su red está en mal estado, presenta muchas deficiencias y esto representa pérdidas económicas y eventualmente puede presentar problemas de salud para sus beneficiarios.

La solución más factible es la creación de una nueva red abastecimiento de agua potable, que prevea los errores existentes.

Según RIVADENEIRA ITURRALDE, Rolando con el tema: *“El Sistema de Agua Potable y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío la Paz y Huasimpamba bajo de la parroquia la matriz, cantón Pelileo Provincia de Tungurahua”*, concluye que:

“El caudal actual de 1.81 lt/s producido no satisface el consumo de la población del caserío la Paz y Huasimpamba bajo del cantón Pelileo, porque a la demanda es mayor que cuando la red actual fue diseñada.”

“Hay mala utilización del agua potable debido a que también es utilizada para el regadío de los cultivos de la zona.”

Según CHANGO PALATE, Mercedes con el tema *“El sistema de Agua Potable y su incidencia en calidad de vida de los moradores en la Parroquia San Miguel Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi.”*, concluye que: “Con la realización de una nueva captación aumentaríamos el caudal actual y así se podrá dotar de mejor manera el servicio de vital importancia que es el agua potable, en base a los resultados obtenidos de las muestras mandadas al laboratorio, se concluye que al agua hay que dale un tratamiento. Sin embargo, para garantizar la potabilidad se incorporó la planta de tratamiento necesaria. “

En las investigaciones de análisis se ha podido determinar los principales defectos y problemas existentes dentro de las Redes de Distribución en los respectivos Centros poblados, lo cual nos influye buscar inmediatamente posibles soluciones, para lo cual podemos formular varias sugerencias de acciones que permita fortalecer el desarrollo del Caserío de Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo que ha permanecido por más de 28 años con la red de agua potable por lo que el Ing. Germán López Jefe del departamento de Obras públicas de GAD municipal de Tisaleo y haciendo referente al tema de investigación ha visto la necesidad de mejorar la distribución del agua potable.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La ingeniería es un modo de conocimiento distinto de la ciencia por sus métodos y sus objetivos. Por sus métodos, porque existe un proceso ingenieril que es heurístico en virtud de que el individuo puede descubrir cosas, inventar y resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral y por sus objetivos, debido a que la ingeniería no se propone alcanzar leyes explicativas y predictivas.

Lo que se quiere alcanzar con esta investigación es conocer a través de las matemáticas, las ciencias naturales y los métodos de ejecución, la aplicación creativa al diseño, para optimizar, y controlar el abastecimiento de agua potable y su incidencia en las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucía La Libertad del cantón Tisaleo.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La base jurídica que justifica esta investigación, se fundamenta en:

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

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

Art. 66, numeral 2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

Art. 264, numeral 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.

Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La Constitución de la República del Ecuador 2008, Capítulo II, Derechos del Buen vivir Sección Sexta: Hábitat y vivienda,

Art 30: Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL

La norma tiene como objetivo la prevención y control de la contaminación ambiental, en lo relativo al recurso agua.

El objetivo principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente norma.

Criterios de calidad por usos

- a. Criterios de calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización.
- b. Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios.
- c. Criterios de calidad para aguas subterráneas.
- d. Criterios de calidad para aguas de uso agrícola o de riego.
- e. Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.
- f. Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.
- g. Criterios de calidad para aguas de uso estético.
- h. Criterios de calidad para aguas utilizadas para transporte.
- i. Criterios de calidad para aguas de uso industrial.

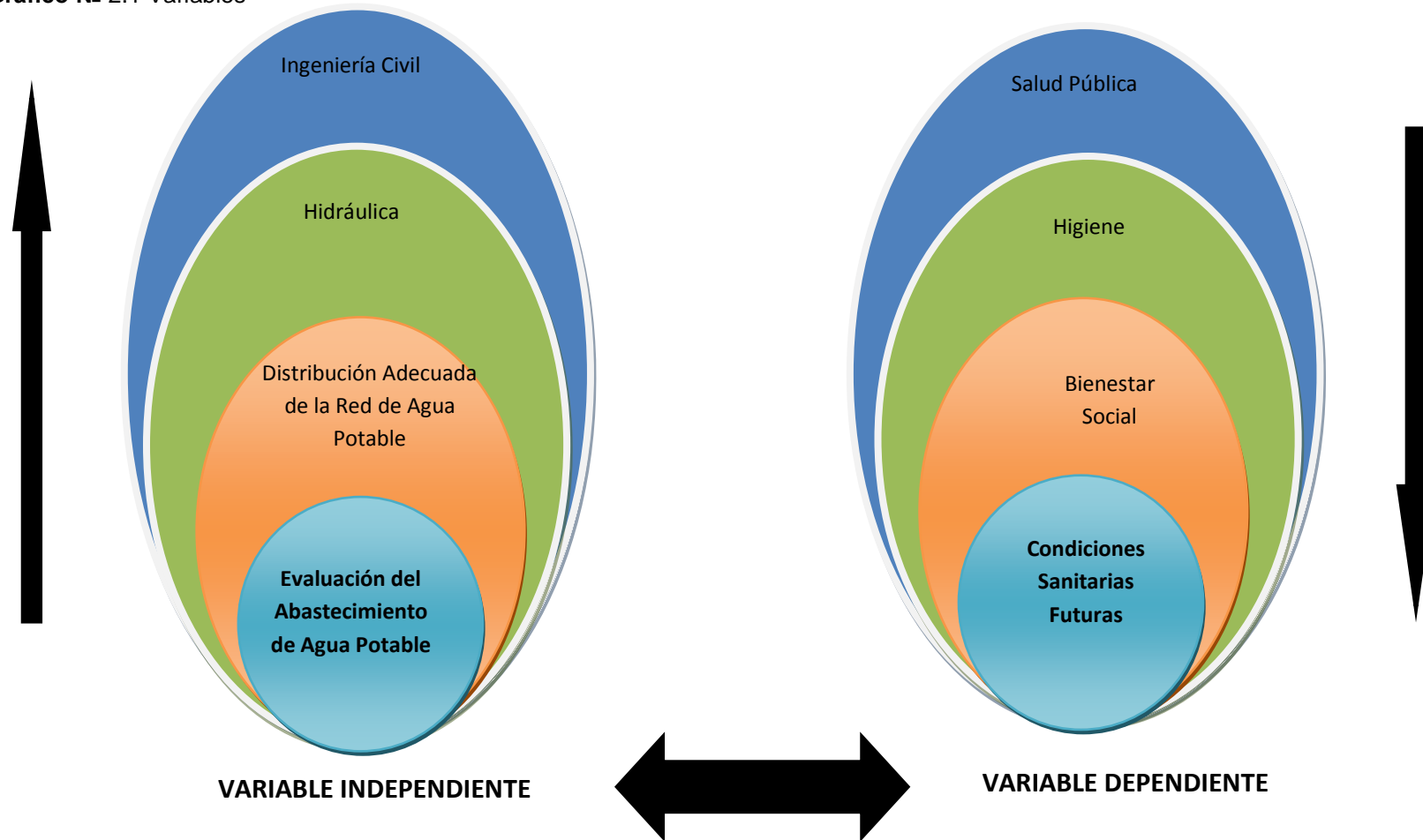
CÓDIGO ORGÁNICO ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA DESCENTRALIZACIÓN Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley;

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

2.4 CATEGORIZACIÓN DE VARIABLES

2.4.1 SUPRA ORDINACIÓN VARIABLE INDEPENDIENTE Y VARIABLE DEPENDIENTE

Gráfico Nº 2.1 Variables



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

2.4.2 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

2.4.2.1 Ingeniería civil

La 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 viales.

Fuente: RUSSELL George E, 1968, "Hidráulica", Editorial Continental, México.

2.4.2.2 Hidráulica

Hidráulica es una de las principales ramas de la Ingeniería Civil que trata los problemas relacionados con la utilización y el manejo de los fluidos, principalmente el agua. Esta disciplina se avoca, en general, a la solución de problemas tales como, el flujo de líquidos en tuberías, ríos y canales y a las fuerzas desarrolladas por líquidos confinados en depósitos naturales, tales como lagos, lagunas, estuarios, etc., o artificiales, como tanques, pilas y vasos de almacenamiento, en general.

El desarrollo de la hidráulica se ha basado principalmente en los conocimientos empíricos transmitidos a través de generaciones y en la aplicación sistemática de ciencias, principalmente Matemáticas y Física. Una de estas ciencias, es la Mecánica de los Fluidos, que proporciona las bases teóricas en que descansa la hidráulica. **Fuente:** Rodríguez Jesús A, Extraído el 15 de Enero del 2015 desde <http://hidraulica.umich.mx/bperez/HIDRAULICA-BASICA.pdf>

2.4.2.3 Distribución adecuada de la red de agua potable

Una red de distribución de agua potable es un sistema compuesto por tanques, tubos, bombas y válvulas de diferentes tipos, conectados entre sí con el objeto de llevar este recurso hasta los usuarios finales. Es un componente vital de la infraestructura urbana y requiere de una inversión económica significativa.

El diseño adecuado de redes de distribución tiene varios aspectos relevantes de tipo hidráulico, rentabilidad, disponibilidad de tuberías, calidad del agua y distribución de la demanda. Aunque cada uno de estos factores tiene su importancia en la planeación, diseño y operación del sistema, y a pesar de su dependencia inherente, es difícil llevar a cabo un análisis integral que contenga todos ellos.

Fuente: JIMÉNEZ Martin .R, Extraído el 15 de Enero de 2015 desde, [http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/6serea/TRABALHOS/trabalhoD%20\(3\).pdf](http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/6serea/TRABALHOS/trabalhoD%20(3).pdf)

2.4.2.4 Evaluación del sistema de agua potable

“La evaluación del sistema del abastecimiento de agua de consumo es igualmente aplicable a grandes instalaciones con sistemas de distribución de agua por tuberías, a sistemas de suministro comunitarios- con o sin tuberías-, incluidas las bombas manuales, y a sistemas de abastecimiento domésticos particulares. Se pueden evaluar infraestructuras existentes, o planes para la instalación de nuevos sistemas de abastecimiento o la mejora de los existentes. Puesto que la calidad del agua de consumo varía de unos puntos a otros del sistema, el objetivo de la evaluación debe ser determinar si la calidad final del agua suministrada al consumidor cumplirá de forma sistemática las metas de protección de la salud establecidas. Para evaluar la calidad final de la fuente y los cambios en el sistema es preciso contar con la asesoría de expertos. La evaluación de los sistemas debe revisar de forma periódica.

En la evaluación es preciso tener en cuenta el comportamiento de determinados componentes o grupos de componentes que pueden afectar a la calidad de agua. Una vez determinados y documentados los peligros reales y potenciales, incluidos los sucesos y situaciones potencialmente peligrosas que puedan afectar a la calidad del agua, se pueden calcular el nivel de riesgo de cada peligro, y clasificarlos en función de su probabilidad y de la gravedad de sus consecuencias.

La validación es un componente de la evaluación de sistemas cuya finalidad es garantizar que la información en la que se basa el plan es correcta, y se ocupa de la evaluación de la información científica y técnica en la que se basa el PSA(Plan de Seguridad del Agua), la información que respalda el PSA puede proceder de muy diversas fuentes, como publicaciones científicas, asociaciones sectoriales, organismos reglamentarios y legislativos, datos históricos, organizaciones de profesionales y conocimientos del proveedor.”

Fuente: [ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD]

2.4.2.5 Sistema de agua potable

“... El sistema de agua potable es un conjunto de estructuras, equipos e instalaciones que tienen por objeto transportar el agua desde la fuente de abastecimiento, hasta los puntos de consumo, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión de servicio...” [Lema, 2006]

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable.





El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable. Sin embargo una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida.

La contaminación del agua ocasionada por aguas residuales municipales, es la principal causa de enfermedades de tipo hídrico por los virus, bacterias y otros agentes biológicos que contienen las heces fecales (excretas), sobre todo si son de seres enfermos. Por tal motivo es indispensable conocer la calidad del agua que se piense utilizar para el abastecimiento a una población.

Los componentes que integran el Sistema de Agua Potable son, Captación, Línea de conducción, Tratamiento de potabilización, Regularización, Línea de alimentación, Red de distribución y obras conexas o complementarias.

2.4.2.6 Captación

Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta forma se consideran los siguientes tipos de agua según su forma de encontrarse en el planeta:

-  Aguas superficiales.
-  Aguas subterráneas.
-  Aguas meteóricas (atmosféricas).
-  Agua de mar (salada).

Las agua meteóricas y el agua de mar, ocasionalmente se emplean para el abastecimiento de las poblaciones, cuando se usan es porque no existe otra posibilidad de surtir de agua a la localidad, las primeras se pueden utilizar a nivel casero o de poblaciones pequeñas y para la segunda, en la actualidad se desarrollan tecnologías que abaraten los costos del tratamiento requerido para convertirla en agua potable, además de que los costos de la infraestructura necesaria en los dos casos son altos.

Por lo tanto, actualmente solo quedan dos alternativas viables para abastecer de agua potable a una población con la cantidad y calidad adecuada y a bajo costo, las aguas superficiales y las subterráneas.

Las aguas superficiales son aquellas que están en los ríos, arroyos, lagos y lagunas, las principales ventajas de este tipo de aguas son que se pueden utilizar fácilmente, son visibles y si están contaminadas pueden ser saneadas con relativa facilidad y a un costo aceptable.

Su principal desventaja es que se contaminan fácilmente debido a las descargas de aguas residuales, pueden presentar alta turbiedad y contaminarse con productos químicos usados en la agricultura.

Las aguas subterráneas son aquellas que se encuentran confinadas en el subsuelo y su extracción resulta algunas veces cara, éstas se obtienen por medio de pozos someros y profundos, galerías filtrantes y en los manantiales cuando afloran libremente. Por estar confinadas están más protegidas de la contaminación que las aguas superficiales, pero cuando un acuífero se contamina, no hay método conocido para descontaminarlo.

Gráfico No 2.2 Ventajas y desventajas aguas superficiales y subterráneas.

SUPERFICIALES		SUBTERRÁNEAS	
Ventajas	Desventajas	Ventajas	Desventajas
Disponibilidad	Fácilmente Contaminables	Protección	Alta Dureza
Visibles	Calidad Variable	Bajo color	Relativa Inaccesibilidad
Limpiables	Alto Color	Baja Turbiedad	No Limpiable
Baja Dureza	Alta Turbiedad	Calidad Constante	-
-	Olor y Color Biológico	Baja Corrosividad	-
-	Alta Materia Orgánica	Bajo Contenido de Materia Orgánica	-

Fuente: Manual-de-Diseño-para-Proyectos-de-Hidráulica

Las obras de captación son las obras civiles y electromecánicas que se emplean para extraer las aguas. Estas obras varían de acuerdo a las características de la fuente de abastecimiento, su localización, la topografía del terreno y por la cantidad de agua a extraer. Un requisito importante para el diseño de una obra de captación, es la previsión que sea necesaria para evitar la contaminación de las aguas.

2.4.2.7 Conducción

La denominada “línea de conducción” consiste en todas las estructuras civiles y electromecánicas cuya finalidad es la de llevar el agua desde la captación hasta un punto que puede ser un tanque de regularización, una planta de tratamiento de potabilización o el sitio de consumo. Es necesario mencionar que debido al alejamiento cada vez mayor entre la captación y la zona de consumo, las dificultades que se presentan en estas obras, cada día son mayores.

2.4.2.8 Tratamiento

El tratamiento, se refiere a todos los procesos físicos, mecánicos y químicos que harán que el agua adquiera las características necesarias para que sea apta para su consumo. Los tres objetivos principales de una planta potabilizadora son lograr un agua que sea: segura para consumo humano, estéticamente aceptable y económica. Para el diseño de una planta potabilizadora, es necesario conocer las características físico-químicas y biológicas del agua así como los procesos necesarios para modificarla.

2.4.2.9 Regularización

Como punto importante de este apartado, es indispensable establecer con claridad la diferencia entre los términos “almacenamiento” y “regularización”.

La función principal del almacenamiento, es contar con un volumen de agua de reserva para casos de contingencia que tengan como resultado la falta de agua en la localidad y la regularización sirve para cambiar un régimen de abastecimiento constante a un régimen de consumo variable.

2.4.2.10 Línea de alimentación

Esta línea es el conjunto de tuberías que sirven para conducir el agua desde el tanque de regularización hasta la red de distribución, cada día son más usuales por la lejanía de los tanques y la necesidad de tener zonas de distribución con presiones adecuadas.

2.4.2.11 Red de distribución

Este sistema de tuberías es el encargado de entregar el agua a los usuarios en su domicilio, debiendo ser el servicio constante las 24 horas del día, en cantidad adecuada y con la calidad requerida para todos y cada uno de los tipos de zonas socio-económicas (comerciales, residenciales de todos los tipos, industriales, etc.) que tenga la localidad que se esté o pretenda abastecer de agua. El sistema incluye válvulas, tuberías, tomas domiciliarias, medidores y en caso de ser necesario equipos de bombeo.

2.4.3 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

2.4.3.1 Salud Pública

La salud pública es la ciencia y el arte de prevenir las dolencias y las discapacidades, prolongar la vida y fomentar la salud y la eficiencia física y mental, mediante esfuerzos organizados de la comunidad para sanear el medio ambiente, controlar las enfermedades infecciosas y no infecciosas, así como las lesiones; educar al individuo en los principios de la higiene personal, organizar los servicios para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y

para la rehabilitación, así como desarrollar la maquinaria social que le asegure a cada miembro de la comunidad un nivel de vida adecuado para el mantenimiento de la salud.

Fuente: TERRIS Milton, 1992, Extraído el 21 de Octubre de 2015 desde: <http://www.significados.com/salud-publica/>

2.4.3.2 Higiene

La higiene es una combinación de actos y actitudes con el objeto de mantener el cuerpo, el organismo y la mente en un buen estado de salud. La higiene no solo consiste en la limpieza diaria. Para tener una buena salud, es importante conservar una buena higiene de vida que implica también el evitar las sustancias peligrosas y nocivas para nuestro organismo. La higiene alimentaria implica alimentarse de aquello que nuestro organismo necesita para funcionar correctamente. En cuanto a la higiene mental se define por el bienestar personal, el bienestar cognitivo y emocional.

Fuente: JEFF, Publicado el 29 de julio de 2013, Extraído el 21 de Octubre de 2015 desde: <http://salud.ccm.net/faq/13935-higiene-definicion.>

2.4.3.3 Bienestar Social

Se denomina bienestar social a la satisfacción plena de necesidades básicas, culturales, económicas por parte de una comunidad determinada. Esta circunstancia emparenta el desarrollo social necesariamente con el desarrollo económico en la medida en que solo a partir de este las expectativas de la sociedad puedan llenarse. No obstante, el desarrollo económico por si solo no es suficiente para que el Bienestar social sea pleno, en la medida en que los seres humanos necesitan de tiempo de ocio, recreativo y de relaciones interpersonales plenas para que puedan desarrollarse en todo su potencial.

Fuente: Bienestar Social Extraído el 21 de Octubre desde: <http://definicion.mx/bienestar-social/>

2.5. HIPÓTESIS

Las características actuales del Abastecimiento de agua potable inciden en las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucia La Libertad del Cantón Tisaleo.

2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable independiente: Evaluación del abastecimiento de agua potable.

Variable dependiente: Condiciones sanitaria futuras

Unidad de observación: Caserío Santa Lucia La Libertad del Cantón Tisaleo

Término de relación: Incidencia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE

La investigación es cualitativa – cuantitativa porque son alcanzables y conocidos los objetivos tanto por el investigador como por la población; también porque la investigación no es un proceso estático sino dinámico dentro del campo del abastecimiento de Agua potable en el caserío de Santa Lucia la Libertad.

Según CALERO, J. L (2011, p. 25) La investigación cualitativa busca explicar las razones de los diferentes aspectos de tal comportamiento. En otras palabras, investiga el por qué y el cómo se tomó una decisión, en contraste con la investigación cuantitativa, que busca responder preguntas tales como cuál, dónde, cuándo, cuánto.

La investigación cualitativa se basa en la toma de muestras pequeñas, esto es la observación de grupos de población reducidos. La investigación cualitativa es inductiva. Entiende el contexto y a las personas bajo una perspectiva holística. Es sensible a los efectos que el investigador causa a las personas que son el objeto de su estudio. Los métodos cualitativos son humanistas. Los estudios cualitativos dan énfasis a la validez de la investigación. Todos los contextos y personas son potenciales ámbitos de estudio.

Según CALERO J. L (2011, p.32) La investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede.

Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada.

La investigación contiene los dos enfoques ya que realiza un estudio contextualizado de la problemática que el abastecimiento de Agua Potable en el caserío de santa Lucia la Libertad, y se realiza el análisis de datos estadísticos para confirmar la hipótesis.

3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Según Abril Porras, Víctor Hugo (2009, p.113) En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto. La investigación de campo se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causas se produce una situación o acontecimiento particular.

La presente investigación será de campo porque se realizará investigación en el lugar propuesto para el estudio, determinado a través de la observación directa aspectos que tienen que ver con necesidades, aspectos del sector y posibles propuestas a presentarse.

3.2.2 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA O DOCUMENTAL

La investigación será documental o bibliográfica porque se fundamentó en la información científica consultada, como: folletos, libros, revistas, información electrónica, planos, planimetrías levantamientos topográficos y estudios diagnósticos socio económicos facilitados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Tisaleo.

3.3. NIVEL O TIPOS DE INVESTIGACIÓN.

La investigación a ser utilizadas serán la Explorativa y la Descriptiva.

3.3.1 INVESTIGACIÓN EXPLORATIVA

Según BRIONES, Guillermo (2011, p. 16) Este tipo de investigación permite identificar antecedentes generales, números y cuantificaciones, temas y tópicos respecto del problema investigado, sugerencias de aspectos relacionados que deberían examinarse en profundidad en futuras investigaciones. Su objetivo es documentar ciertas experiencias, examinar temas o problemas poco estudiados o que no han sido abordadas antes. Por lo general investigan tendencias, identifican relaciones potenciales entre variables y establecen el “tono” de investigaciones posteriores más rigurosas. Se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes.

Los estudios exploratorios sirven para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, investigar problemas de comportamiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias, establecen prioridades para investigaciones posteriores o sugerir afirmaciones (postulados) verificables.

3.3.2 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

Según SABINO, Carlos (2000, p.34) El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 POBLACIÓN

En la actualidad el caserío Santa Lucia la Libertad cuenta con 1719 Habitantes y 344 Viviendas.

Fuente: [Distribución espacial de la población/ Plan estratégico participativo de Tisaleo]

3.4.2 MUESTRA

El tipo de Muestreo para la investigación es Estratificado Proporcional Según HERRERA E. Luís, MEDINA F. Arnaldo, NARANJO L. Galo (2004, p. 108)

“Consiste en la división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos respecto a característica a estudiar. A cada uno de estos estratos se le asignaría una cuota que determinaría el número de miembros del mismo que compondrán la muestra”.

3.4.2.1 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

De acuerdo con la presente investigación, consiste en asignar un número a cada individuo de la población.

3.4.2.1.1 DATOS.

n = Es el tamaño de la muestra (Número de encuestas que vamos hacer)

k^2 = Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos. **95% (1.96)**

N = Es el tamaño de la población o universo

(Número Total de posibles Encuestados) **344 Viviendas**

p = Es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que es la opción más segura (Probabilidad de Aceptación) **50% (0.5)**

q = Es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir $1-p$ (Probabilidad de rechazo) **50% (0.5)**

e^2 = Es el error muestral. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

Margen de error **6% (0.06)**

3.4.2.1.2 FORMULA ESTADÍSTICA.

$$n = \frac{k^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + k^2 * p * q} = \frac{1.96^2 * 344 * 0.5 * 0.5}{0.06^2(344 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{3.84 * 344 * 0.25}{0.0036(343) + 3.84 * 0.25} = \frac{330.24}{1.24 + 0.96}$$

$$n = 151 \text{ Viviendas}$$

Conclusión

En conclusión, aplicando los datos de la formula Según HERRERA E. Luís, MEDINA F. Arnaldo, NARANJO L. Galo (2004, p. 108), se obtiene una muestra de 151 Viviendas, es decir la encuesta se realizara a 151 personas.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Evaluación del abastecimiento de agua potable

Tabla Nº3.1 Operacionalización de variable independiente.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
<p>La evaluación del abastecimiento de agua potable es determinar si la calidad final del agua suministrada al consumidor cumple de forma sistemática las metas de protección de la salud establecidas. La evaluación de los sistemas consiste en revisar de forma periódica el estado en la que se encuentra la red de distribución</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la red existente • Propuesta para una nueva red de agua potable • Cantidad de agua necesaria para el consumo 	<ul style="list-style-type: none"> • Condición actual de la red • Componentes de la red • Diseño de una red de Agua Potable. • Caudal de Diseño 	<p>¿Cómo califica el estado actual abastecimiento de Agua Potable?</p> <p>¿Cree usted que es necesario mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable?</p> <p>¿Cuál será el caudal requerido para mejorar las condiciones sanitarias futuras?</p>	<p>Encuesta Cuestionario</p> <p>Encuesta Cuestionario</p> <p>Encuesta Cuestionario</p>

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

3.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Condiciones sanitarias futuras

Tabla Nº3.2 Operacionalización de variable dependiente.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
<ul style="list-style-type: none"> Para tener en Buenas condiciones sanitarias futuras a una red de abastecimiento de agua potable esta debe garantizar la dotación del agua desde el lugar de captación al punto de consumo en condiciones correctas, tanto en calidad como en cantidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuada Distribución del Agua Potable. Bienestar Social Tuberías en buen estado 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño óptimo de la red. <ul style="list-style-type: none"> Salud Economía Servicio Básico Características del Abastecimiento de Agua Potable. 	<p>¿Cuál será el diseño óptimo para abastecer una de Agua Potable?</p> <p>¿La comunidad cuenta con todos los servicios básicos?</p> <p>¿Qué características debe tener un abastecimiento de Agua Potable?</p>	<p>Encuesta Cuestionario</p> <p>Encuesta Cuestionario</p> <p>Encuesta Cuestionario</p>

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tabla №3.3 Plan de recolección de información.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos planteados
¿De qué personas u objetos?	Caserío Santa Lucia la Libertad
¿Sobre qué aspectos?	Variable I: Evaluación del Abastecimiento de Agua Potable. Variable D: Condiciones Sanitarias Futuras
¿Quiénes?	Investigador: Sebastián Ramírez
¿Cuándo?	Octubre 2014- Abril 2015
¿Dónde?	Caserío de Santa Lucia La Libertad del Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua
¿Cuántas veces?	Una vez
¿Qué técnicas de recolección?	Encuestas
¿Con qué?	Instrumentos: cuestionarios, equipos necesarios. Realizar una visita al lugar de la investigación Aplicación de un cuestionario para conocer las condiciones actuales del abastecimiento del agua potable y medir, condiciones de calidad de vida en relación a la variable independiente del abastecimiento del Agua Potable.
¿En qué Situación?	En las viviendas donde residen

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

3.7. PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

- Observación y revisión del cuestionario a aplicarse en la investigación.
- Verificación y almacenamiento de la información recolectada.
- Eliminación de la información defectuosa durante la encuesta.
- Tabulación de resultados y de cuadros según variables de cada hipótesis
- Estudio estadístico de resultados para la presentación de la información y su informe.

3.8. TÉCNICAS E INSTRUMENTO

Encuestas

Las encuestas se realizarán a los habitantes del Caserío de Santa Lucia la Libertad del Cantón Tisaleo, elaborando las respectivas preguntas que permitan obtener información más eficaz sobre la variable.

Levantamiento topográfico

El estudio Topográfico se lo realizara sobre toda el área del Proyecto investigativo con la Estación Total que el GAD Municipal de Tisaleo me ha concedido, para poder realizar una propuesta ingenieril más efectiva y eficiente.

3.9. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Para el Procesamiento de la Información del presente trabajo investigativo se analizaran los resultados estadísticos, recalando tendencias o relaciones esenciales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de resultados, apoyado del marco teórico.
- Demostración de hipótesis, para verificación estadística con asesoramiento de un especialista.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1.1 Pregunta N.-1

¿Le gustaría que el servicio del agua potable mejore en su sector?

Tabla Nº4.1 Resultado pregunta N.-1

Items	Habitantes	Porcentaje %
Si	132	87%
No	19	13%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.1 Resultado pregunta N.-1



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.1.2 Análisis e interpretación de resultados

Se puede observar claramente que el 87% de habitantes del caserío les gustaría que el servicio del agua potable mejore en el sector, mientras tanto el 13% de habitantes del caserío no les gustaría que mejore el servicio, dando a entender que los habitantes el caserío estaría de acuerdo a que se mejore la red de agua potable.

4.1.2 Pregunta N.-2

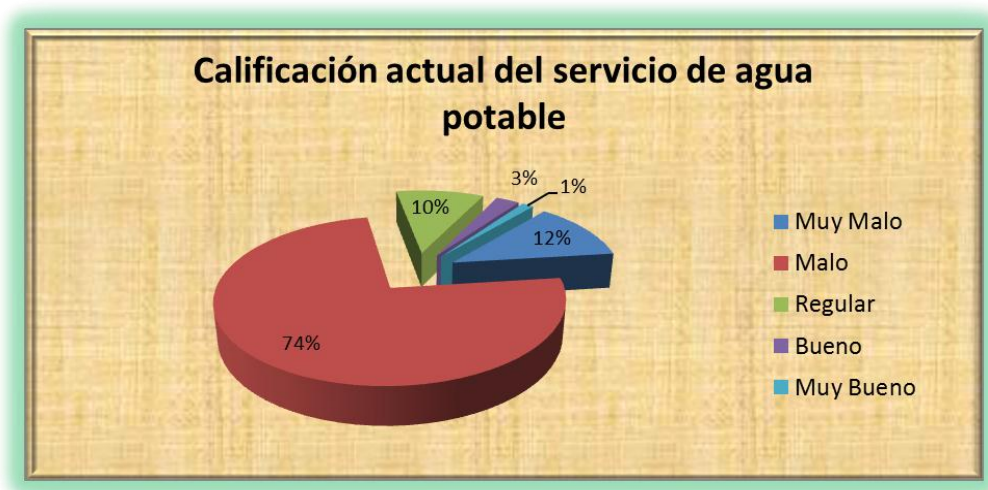
¿Cómo califica al servicio de agua potable que recibe en la actualidad?

Tabla Nº4.2 Resultado pregunta N.-2

Items	Habitantes	Porcentaje %
Muy Malo	18	12%
Malo	112	74%
Regular	15	10%
Bueno	4	3%
Muy Bueno	2	1%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.2 Resultado pregunta N.-2



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.2.2 Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo al gráfico 4.2; el 74% de habitantes del caserío califican como malo al servicio que reciben en la actualidad, además el 12% de habitantes aportan calificando como muy malo al servicio, mientras tanto que un 10% de habitantes califican como regular, y otra parte se distribuye en 3% calificando como bueno y el 1% califica como muy bueno, esto conlleva claramente que más del 50% del caserío no está satisfecho por el servicio actual.

4.1.3 Pregunta N.-3

¿Usted considera que cuando existen cortes del servicio de agua potable en su sector, la reposición del mismo se realiza de forma?

Tabla Nº4.3 Resultado pregunta N.-3

Items	Habitantes	Porcentaje %
Muy Lenta	20	13%
Lenta	122	81%
Aceptable	6	4%
Rápida	3	2%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.3 Resultado pregunta N.-3



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.3.2 Análisis e interpretación de resultados

Se determinó que el 81% de los habitantes del caserío mencionan que cuando hay cortes del servicio de agua potable la reposición de la misma se la realiza de forma lenta, mientras que un 13% de habitantes mencionan que la reposición de la red de agua es muy lenta, sin embargo un 4% de habitantes del caserío dicen que es aceptable la reposición de la misma y un 2% manifiestan que es, es decir la mayor parte de los habitantes del caserío no están de acuerdo con el sistema y su reposición cuando hay cortes.

4.1.4 Pregunta N.-4

¿Usted es informado cuando se realizarán cortes del servicio de agua potable, para dar mantenimiento a su sistema de distribución?

Tabla Nº4.4 Resultado pregunta N.-4

Items	Habitantes	Porcentaje %
Nunca	128	85%
A veces	12	8%
Siempre	11	7%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.4 Resultado pregunta N.-4



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.4.2 Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo al gráfico 4.4, se obtuvieron los siguientes resultados un 85% de habitantes del caserío describen que nunca son informados cuando hay cortes de servicio de agua potable para dar mantenimiento del mismo, mientras tanto que un 8% de habitantes del caserío mencionan que a veces son informados, y un 7% dicen que siempre son informados cuando se va a realizar cortes para dar el mantenimiento. Este análisis determina que no se brinda suficiente información cuando se va a realizar cortes del servicio de agua para dar mantenimiento.

4.1.5 Pregunta N.-5

¿Recibe algún tipo de orientación por parte de los Directivos del Agua Potable para el uso eficiente del agua potable?

Tabla Nº4.5 Resultado pregunta N.-5

Items	Habitantes	Porcentaje %
Nunca	125	83%
Casi Nunca	16	11%
A veces	6	4%
Siempre	4	3%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.5 Resultado pregunta N.-5



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.5.2 Análisis e interpretación de resultados

Se puede observar que un 83% de habitantes del caserío nunca reciben orientación sobre el uso eficiente del agua, un 10% menciona que casi nunca recibe orientación sobre el uso eficiente del agua, mientras un 4% de habitantes mencionan que a veces reciben orientación y un 3% se refieren a que siempre reciben orientación para el uso eficiente del agua. Es decir más del 50% de habitantes del caserío nunca reciben la orientación necesaria para el uso eficiente del agua potable.

4.1.6 Pregunta N.-6

¿En los feriados (carnaval, semana santa) el agua potable en su domicilio disminuye en cantidad y presión?

Tabla N°4.6 Resultado pregunta N.-6

Items	Habitantes	Porcentaje %
Nunca	6	4%
Casi Nunca	14	9%
A veces	122	81%
Siempre	9	6%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico N°4.6 Resultado pregunta N.-6



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.6.2 Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo al gráfico 4.6 el 81% de habitantes del caserío mencionan que a veces en los feriados (carnaval, semana santa) el agua potable disminuye en cantidad y presión en sus domicilios, mientras tanto el 9% dicen que casi nunca disminuye el agua potable en cantidad y presión en los feriados, sin embargo el 6% manifiestan que siempre disminuye el agua potable y el 4% dicen que nunca disminuye el agua potable en cantidad y presión. Es decir los habitantes del caserío no tienen molestias en la cantidad y presión del agua en los feriados.

4.1.7 Pregunta N.-7

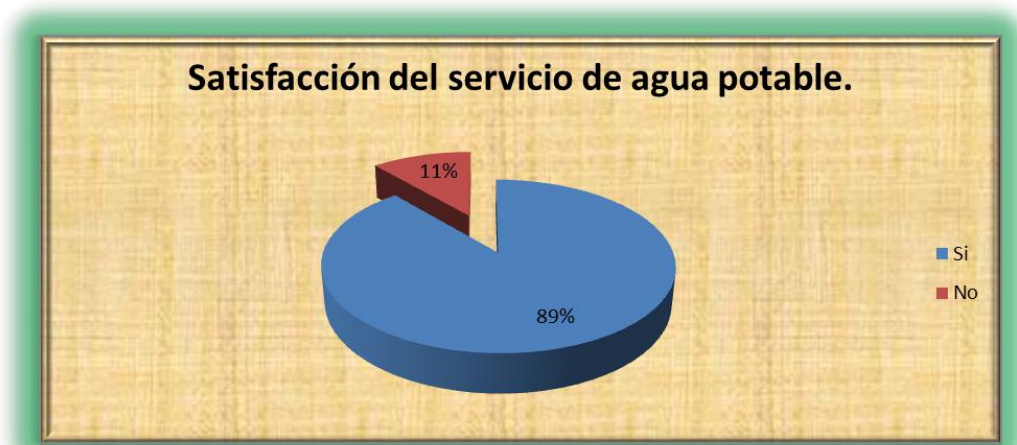
¿En general Ud. está satisfecho con el servicio de agua potable?

Tabla Nº4.7 Resultado pregunta N.-7

Items	Habitantes	Porcentaje %
Si	134	89%
No	17	11%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.7 Resultado pregunta N.-7



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.7.2 Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo al gráfico 4.7 el 89% de habitantes del caserío no están satisfechos por el servicio del agua potable y el 11% restante están satisfechos por el servicio, dando a entender claramente el malestar de los habitantes por el servicio actual y por esa razón es necesario proveer una nueva red de agua potable.

4.1.8 Pregunta N.-8

¿Estaría usted dispuesto a pagar más por el consumo de agua potable, si mejorara su servicio?

Tabla N°4.8 Resultado pregunta N.-8

Items	Habitantes	Porcentaje %
SI	148	98%
NO	3	2%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico N°4.8 Resultado pregunta N.-8



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.8.2 Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con el gráfico 4.8 el 98% de los habitantes del caserío están de acuerdo a pagar más por el consumo de agua potable siempre y cuando el servicio sea mejor y eficiente; mientras tanto que el 2% restante no estarían dispuestos a pagar más por el consumo de agua, dando a entender que si el servicio de agua potable mejoraría los habitantes estarían dispuestos a pagar algo más por el consumo.

4.1.9 Pregunta N.-9

¿Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria?

Tabla Nº4.9 Resultado pregunta N.-9

Items	Habitantes	Porcentaje %
Proyecto Sanitario	103	68%
Proyecto Vial	17	11%
Proyecto Urbanístico	8	5%
Proyecto Recreacional	23	15%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.9 Resultado pregunta N.-9



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.9.2 Análisis e interpretación de resultados

De los resultados expuestos se determina que el 68% de los habitantes del caserío manifiestan que se debería implementar un proyecto sanitario para mejorar las condiciones sanitarias, mientras que el 15% de los habitantes desean un proyecto recreacional, sin embargo el 11% de los habitantes requieren un proyecto vial para mejorar las condiciones sanitarias y finalmente el 6% manifiesta que se debería implementar un proyecto urbanístico.

4.1.10 Pregunta N.-10

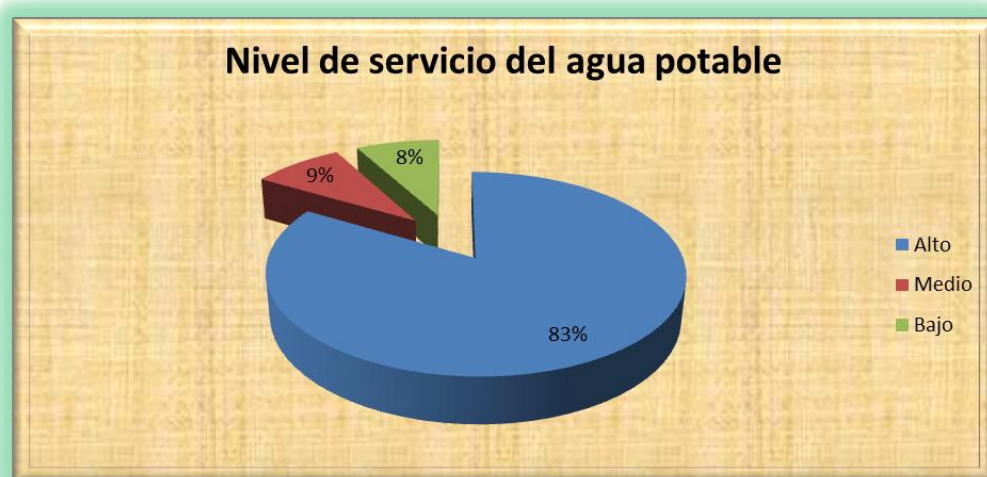
¿Qué nivel de servicio de abastecimiento de agua potable puede percibir, para mejorar la condición sanitaria?

Tabla Nº4.10 Resultado pregunta N.-10

Items	Habitantes	Porcentaje %
Alto	126	83%
Medio	13	9%
Bajo	12	8%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.10 Resultado pregunta N.-10



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.10.2 Análisis e interpretación de resultados

El 83% de los habitantes del caserío mencionan que el nivel de servicio de agua potable debería ser alto para mejorar la condición sanitaria, mientras que el 9% de habitantes manifiestan que el nivel de servicio debería ser medio para mejorar la condición sanitaria y un 8% de los habitantes del caserío optaron por un nivel bajo para mejorar la condición sanitaria, es decir más del 50% de los habitantes requieren un nivel alto del servicio de agua potable para mejorar la condición sanitaria.

4.1.11 Pregunta N.-11

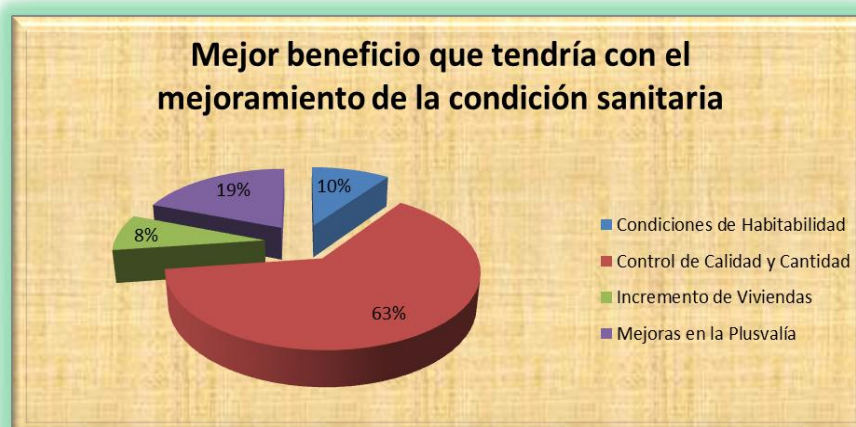
¿Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria?

Tabla Nº4.11 Resultado pregunta N.-11

Items	Habitantes	Porcentaje %
Condiciones de Habitabilidad	15	10%
Control de Calidad y Cantidad	95	63%
Incremento de Viviendas	12	8%
Mejoras en la Plusvalía	29	19%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.11 Resultado pregunta N.-11



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.11.2 Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con el gráfico 4.11; el 63% de los habitantes del caserío mencionan que si mejorara la condición sanitaria el beneficio directo sería al control de calidad y cantidad de agua potable, mientras que el 19% de los habitantes manifiestan que el beneficio sería la plusvalía, el 10% de los habitantes describen que si mejorara la condición sanitaria el beneficio es la condición de habitabilidad y finalmente el 8% describe que el mejoramiento de la condición sanitaria beneficiaría al incremento de viviendas.

4.1.12 Pregunta N.-12

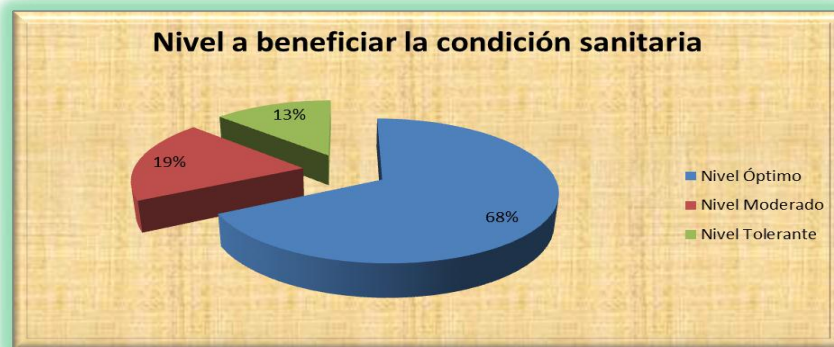
¿En qué nivel va a beneficiar la condición sanitaria, con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable?

Tabla Nº4.12 Resultado pregunta N.-12

Items	Habitantes	Porcentaje %
Nivel Óptimo	102	68%
Nivel Moderado	29	19%
Nivel Tolerante	20	13%
Total	151	100%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.12 Resultado pregunta N.-12



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

4.1.12.2 Análisis e interpretación de resultados

De acuerdo con los datos expuestos se demuestra que el 68% de los habitantes del caserío serán beneficiados en un nivel óptimo en las condiciones sanitarias siempre y cuando el servicio de agua potable sea el adecuado, mientras que el 19% serán beneficiados en un nivel moderado y por último el 13% manifiestan se beneficiaran en un nivel tolerante, es decir que la mayoría de la población será beneficiada e un nivel óptimo construyendo una nueva red de agua potable que conllevaría a mejorar la condición sanitaria.

4.2 Verificación de la Hipótesis

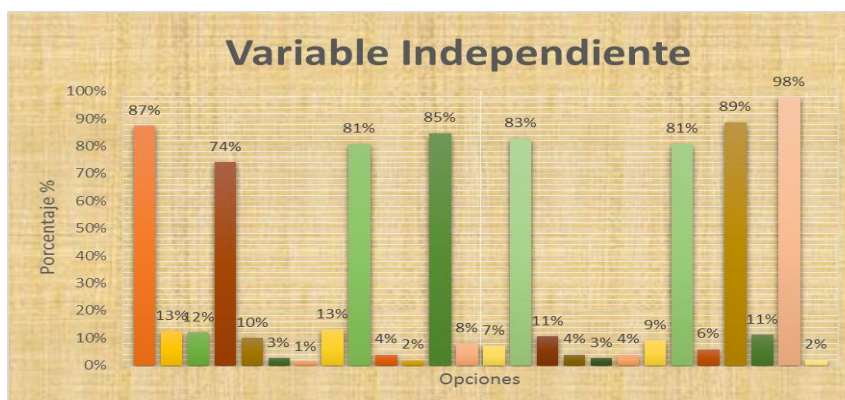
Tabulación de resultado para la verificación de la variable independiente.

Tabla Nº4.13 Verificación de la Variable Independiente.

Variable Independiente: Evaluación del abastecimiento de agua potable.				
TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LA ENCUESTA REALIZADA A LOS HABITANTES DEL CASERIO DE SANTA LUCIA LA LIBERTAD DEL CANTON TISALEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA				
PREGUNTAS	OPCIONES	VALOR	# DE VIVIENDAS	
			Habitantes	Porcentaje %
			151	
			1719	
1-¿Le gustaría que el servicio del agua potable mejore en su sector?	a.Si	7	132	87%
	b.No	3	19	13%
	a.Muy Malo	5	18	12%
	b.Malo	4	112	74%
2-¿Cómo califica al servicio de agua potable que recibe en la actualidad?	c.Regular	3	15	10%
	d.Bueno	2	4	3%
	e.Muy Bueno	1	2	1%
3-Usted considera que cuando existen cortes del servicio de agua potable en su sector, la reposición del mismo se realiza de forma:	a.Muy Lenta	6	20	13%
	b.Lenta	4	122	81%
	c.Aceptable	3	6	4%
	d.Rápida	2	3	2%
4-Usted es informado cuando se realizarán cortes del servicio de agua potable, para dar mantenimiento a su sistema de distribución.	a.Nunca	8	128	85%
	b.A veces	5	12	8%
	c.Siempre	2	11	7%
5-Recibe algún tipo de orientación por parte de los Directivos del Agua Potable para el uso eficiente del agua potable:	a.Nunca	3	125	83%
	b.Casi Nunca	2	16	11%
	c.A veces	2	6	4%
	d.Siempre	1	4	3%
6-En los feriados (carnaval, semana santa) el agua potable en su domicilio disminuye en cantidad y presión:	a.Nunca	3	6	4%
	b.Casi Nunca	2	14	9%
	c.A veces	2	122	81%
	a.Siempre	1	9	6%
7-¿En general Ud. está satisfecho con el servicio de agua potable?	a.Si	7	134	89%
	b.No	3	17	11%
8-¿Estaría usted dispuesto a pagar más por el consumo de agua potable, si mejorara su servicio?	a.Si	7	148	98%
	b.No	2	3	2%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.13 Verificación de la Variable independiente.



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

De acuerdo con el análisis e interpretaciones de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los habitantes del caserío “Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo” se verifico que las características actuales del abastecimiento del agua potable no cumplen con el parámetro establecido para dar un servicio de calidad y cantidad al caserío.

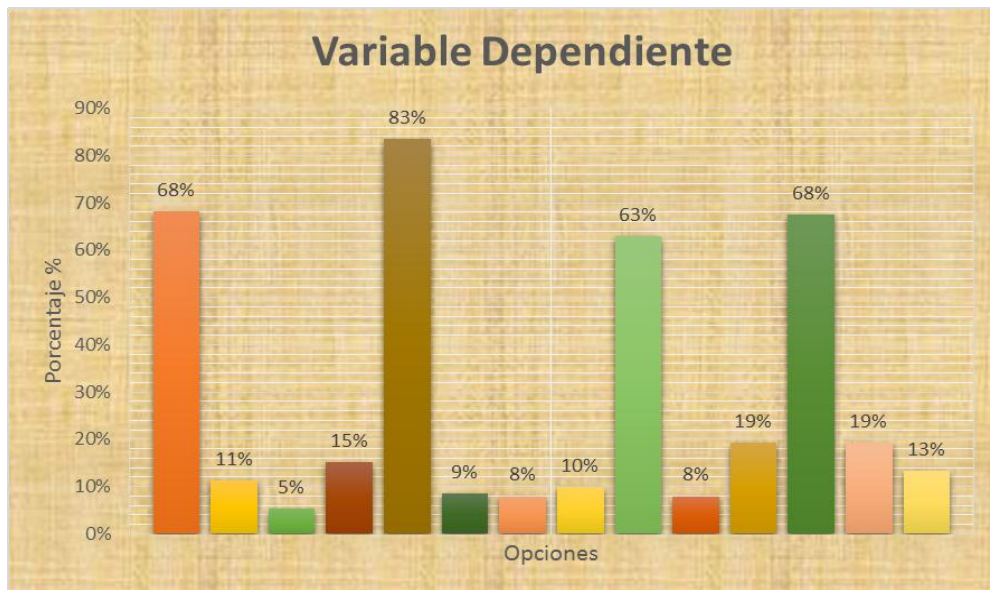
Tabulación de resultado para la verificación de la variable dependiente.

Tabla Nº4.14 Verificación de la Variable dependiente.

Variable dependiente: Condiciones sanitaria futuras				
TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LA ENCUESTA REALIZADA A LOS HABITANTES DEL CASERIO DE SANTA LUCIA LA LIBERTAD DEL CANTON TISALEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA				
PREGUNTAS	OPCIONES	VALOR	# DE VIVIENDAS →	
			Habitantes	Porcentaje %
			151	
			1719	
1. Qué proyecto debería implementar para la condición sanitaria del sector.	a. Proyecto sanitario	6	103	68%
	b. Proyecto vial	4	17	11%
	c. Proyecto urbanístico	3	8	5%
	d. Proyecto recreacional	2	23	15%
2. Qué nivel de servicio de abastecimiento de agua potable puede percibir, para mejorar la condición sanitaria.	a. Alto	7	126	83%
	b. Medio	5	13	9%
	c. Bajo	3	12	8%
3. Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria.	a. Condiciones de Habitabilidad	6	15	10%
	b. Control de calidad y cantidad	4	95	63%
	c. Incremento de viviendas	3	12	8%
	d. Mejoras en la plusvalía	2	29	19%
4. En qué nivel va a beneficiar la condición sanitaria, con un adecuado abastecimiento de agua potable	a. Nivel óptimo	5	102	68%
	b. Nivel moderado	3	29	19%
	c. Nivel tolerable	2	20	13%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Gráfico Nº4.14 Verificación de la Variable dependiente.



Fuente: RAMIREZ, Sebastián

De acuerdo con el análisis e interpretaciones de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los habitantes del caserío "Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo" se verifico que con el diseño de una nueva red de agua potable permitirá mejorar en el 83% las condiciones sanitarias futuras de los habitantes del caserío, además se obtendrá un 63% en lo que se refiere al control de cantidad y calidad del agua potable.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Una vez terminado el análisis de campo y de oficina de llego a las siguientes conclusiones:

- ✚ Mediante el análisis de los resultados se determinó que el 74% de habitantes del caserío de Santa Lucia La Libertad calificaron como malo al servicio que poseen en la actualidad.
- ✚ De acuerdo al gráfico 4.1 el 87% de habitantes del caserío de Santa Lucia la Libertad estarían de acuerdo que el servicio de agua potable mejore.
- ✚ Con la construcción de una nueva red de agua potable se pretende mejorar en un 83% las condiciones sanitarias futuras además se tendría un control de cantidad y calidad de agua.
- ✚ Más del 50% de habitantes del caserío estarían de acuerdo a pagar más por el consumo de agua potable siempre y cuando el servicio sea eficiente y equitativo.
- ✚ La solución más factible para resolver muchos de los inconvenientes que tienen los habitantes del caserío es la creación de una nueva red de agua potable

5.2 RECOMENDACIONES

- ✚ Realizar el diseño de la nueva red de agua potable para mejorar las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucia La Libertad.
- ✚ Diseñar una nueva red de acuerdo a la normativa vigente para mejorar las condiciones sanitarias futuras de los habitantes del caserío.
- ✚ Se recomienda que una vez construida la red de distribución se dé un mantenimiento continuo a la misma.
- ✚ Verificar que el agua de la captación sea apto para el consumo de los habitantes del caserío.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS.

6.1.1 TITULO.

Nueva red de agua potable para el caserío Santa Lucia la Libertad del cantón Tisaleo.

6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo

6.1.3 BENEFICIARIOS

Todos los habitantes del caserío de Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo.

6.1.4 UBICACIÓN

El caserío se encuentra localizado dentro de las siguientes coordenadas 9850446N y 761479E, con una altitud promedio sobre el nivel de mar de 3110m aproximadamente, Santa Lucia la Libertad está comprendido dentro de los siguientes límites: norte el caserío de Alobamba, sur el caserío de Santa Lucia el Centro, este el cantón Cevallos y oeste el cantón Tisaleo.

6.1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El caserío de Santa Lucia la Libertad posee su propia captación sin embargo el diseño actual solo abastece la parte baja del caserío por la cual se ha optado por un nuevo sistema de agua potable el mismo que será dotado por parte del GAD municipal de Tisaleo hasta los tanques de almacenamiento que están ubicados en la parte más alta del caserío, la topografía del lugar es un poco irregular la cual parte desde la quebrada de Santa Lucia hasta la parte superior donde se encuentra el caserío, para el diseño de la nueva red se recomienda un diseño acorde a las necesidades de los habitantes así como también tener en cuenta los parámetros del diseño para que este proyecto se realice de una manera óptima y sea de gran beneficio para la comunidad.

6.1.6 ALCANCE

El alcance del presente estudio es diseñar una nueva red de agua potable para la correcta dotación del líquido vital a los habitantes del caserío de Santa Lucia la Libertad. El fin de este estudio es dotar de un servicio de calidad y cantidad a toda la población que pertenecen al caserío.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Los caudales registrados en la captación, inicialmente podrían satisfacer la demanda actual del servicio, el inconveniente que se presenta es la perdida de agua que se produce a lo largo de la línea de distribución existente.

Es necesario el diseño de la nueva red de distribución porque las pérdidas de agua han aumentado considerablemente según datos de la entidad y la razón de estas pérdidas es: debido a que la tubería ha cumplido con su periodo de vida útil, las tuberías en algunos casos tienen más de 28 años de servicio, habiendo cumplido hace mucho tiempo su periodo de diseño.

A pesar de ello continúan en funcionamiento, gracias a que se hace el mantenimiento constante del sistema. Sin embargo las roturas en las uniones son permanentes y las reparaciones cada vez son más frecuentes, menos efectivas y más costosas.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Debido a que el caserío de Santa Lucia La Libertad del cantón Tisaleo no cuenta con un sistema adecuado de abastecimiento de agua potable ha causado malestar en las familias del sector y su falta de desarrollo urbanístico y económico, además no cuenta con un sistema agua potable que abastezca el consumo mínimo, por lo que los habitantes se ven obligados a abastecerse de este elemento vital por otros medios los cuales demandan mayor esfuerzo y sobre todo recursos económicos.

La ejecución de la presente investigación es factible porque se contaría con un adecuado sistema de agua potable que permitirá dotar de un mejor servicio de agua a todos los habitantes.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una nueva red de agua potable para mejorar las condiciones sanitarias futuras del caserío Santa Lucia la Libertad del Cantón Tisaleo, Provincia de Tungurahua.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Diseñar una red de agua potable económica y que garantice su durabilidad.

- b) Analizar el caudal requerido para los habitantes del caserío.
- c) Diseñar una infraestructura adecuada para la captación y almacenamiento del agua potable.
- d) Garantizar el funcionamiento del sistema de Agua Potable, mediante un diseño técnico en base a las características de la zona.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La presente investigación es factible porque se cuenta con los elementos de estudio de viabilidad y accesibilidad es decir se tiene el soporte de moradores, directivos, y personal de apoyo en la ingeniería, además de una fácil accesibilidad al medio y entorno, por el apoyo político con respecto al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo, y su Alcalde Ingeniero Rodrigo Garcés.

6.6 FUNDAMENTACIÓN (CÁLCULO)

6.6.1 DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

- ✚ El diámetro mínimo de la tubería de conducción, que contemple necesidades contra incendios, debe ser no menor a 100mm, para poblados urbanos e instalaciones industriales, y no menor a 75 mm para poblaciones rurales.
- ✚ Las tuberías de la red serán dispuestas formando mallas, evitando en todo lo posible ramales abiertos.
- ✚ En las poblaciones menores a 3000 habitantes futuros el diámetro mínimo de la red principal será de 50mm y para redes secundaria de 25mm.
- ✚ En poblaciones de entre 3000 a 20000, el diámetro mínimo de la red principal será de 75mm y para redes secundarias 50mm.

Fuente: Apuntes de Agua potable Ing. Dilon Moya.

6.6.1.1 PERIODO DE DISEÑO

Es el lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones, para el caserío de Santa Lucia la Libertad se ha tomado por sugerencia a las tablas del CPE INEN 5 parte 9-1 un periodo de diseño de 25 años.

6.6.1.2 POBLACIÓN DE DISEÑO

Es el número de habitantes que se tendrá en el caserío de Santa Lucia la Libertad del cantón Tisaleo al final del periodo o etapa de diseño.

De los seis últimos censos para la población del cantón Tisaleo se tiene los siguientes datos, sin embargo para nuestro proyecto deberemos encontrar la tasa de crecimiento la cual nos servirá para determinar la población de diseño del caserío de Santa Lucia la libertad.

Tabla №6.1 Población de diseño.

AÑO CENSAL (años)	POBLACIÓN (hab)
1974	7357
1982	8282
1990	9165
1998	9974
2001	10525
2010	12137

Fuente: INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos)

La proyección para el cantón Tisaleo correspondiente al año 2014 es de 12922 obtenida del INEC Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos, con este dato obtendremos nuestra población futura, cabe recalcar que la población actual del caserío de Santa Lucia la Libertad es de 1719 habitantes.

Para determinar la tendencia poblacional desde el 2010 al 2014 utilizaremos tres métodos: lineal geométrico y exponencial del cual escogeremos el método más favorable para nuestro proyecto.

6.6.1.2.1 MÉTODO ARITMÉTICO

- ✚ Para determinar la tasa de crecimiento con este método se utiliza la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_a} - 1}{n} * 100$$

Ecuación 1.1

- ✚ Para calcular la población futura mediante este método es :

$$P_f = P_a(1 + r n)$$

Ecuación 1.2

Dónde: Pf = Población Futura.

Pa = Población Actual.

r = Tasa de Crecimiento poblacional.

n = Incremento de Tiempo

Utilizando la **ecuación 1.1** se determinaron los siguientes resultados:

Tabla № 6.2 Método Aritmético.

AÑO CENSAL (años)	POBLACIÓN (hab)	INTERVALO DE TIEMPO (n)	TASA DE CRECIMIENTO (r%)
1974	7357	8	1,57%
1982	8282	8	1,33%
1990	9165	8	1,10%
1998	9974	3	1,84%
2001	10525	9	1,70%
2010	12137		

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Determinamos la tasa de crecimiento promedio.

$$r = \frac{1.57\% + 1.33\% + 1.10\% + 1.84\% + 1.70\%}{5}$$

$$r = 1.51\%$$

Aplicando la **ecuación 1.2** determinamos la siguiente población:

$$Pf = 12137(1 + 1.51\% * 4)$$

$$Pf = 12871 \text{ Habitantes}$$

6.6.1.2.2 MÉTODO GEOMÉTRICO

- ✚ Para determinar la tasa de crecimiento con este método se utiliza la siguiente fórmula:

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100$$

Ecuación 1.3

- ✚ Para calcular la población futura mediante este método es :

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

Ecuación 1.4

Utilizando la **ecuación 1.3** se determinaron los siguientes resultados:

Tabla № 6.3 Método Geométrico.

AÑO CENSAL (años)	POBLACIÓN (hab)	INTERVALO DE TIEMPO (n)	TASA DE CRECIMIENTO (r%)
1974	7357	8	1,49%
1982	8282	8	1,27%
1990	9165	8	1,06%
1998	9974	3	1,81%
2001	10525	9	1,60%
2010	12137		

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Determinamos la tasa de crecimiento promedio.

$$r = \frac{1.49\% + 1.27\% + 1.06\% + 1.81\% + 1.60\%}{5}$$

$$r = 1.45\%$$

Aplicando la **ecuación 1.4** determinamos la siguiente población:

$$P_f = 12137(1 + 1.45\%)^4$$

$$P_f = 12857 \text{ Habitantes}$$

6.6.1.2.3 MÉTODO EXPONENCIAL

- ✚ Para determinar la tasa de crecimiento con este método se utiliza la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_a}\right)}{n} * 100$$

Ecuación 1.5

- ✚ Para calcular la población futura mediante este método es :

$$P_f = P_a * e^{n*r}$$

Ecuación 1.6

Utilizando la **ecuación 1.5** se determinaron los siguientes resultados:

Tabla No 6.4 Método Exponencial.

AÑO CENSAL (años)	POBLACIÓN (hab)	INTERVALO DE TIEMPO (n)	TASA DE CRECIMIENTO (r%)
1974	7357	8	1,48%
1982	8282	8	1,27%
1990	9165	8	1,06%
1998	9974	3	1,79%
2001	10525	9	1,58%
2010	12137		

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Determinamos la tasa de crecimiento promedio.

$$r = \frac{1.48\% + 1.27\% + 1.06\% + 1.79\% + 1.58\%}{5}$$

$$r = 1.44\%$$

Aplicando la **ecuación 1.6** determinamos la siguiente población:

$$P_f = 12137 * e^{4*1.44\%}$$

$$P_f = 12857 \text{ Habitantes}$$

Una vez realizado el análisis respectivo se determinaron los siguientes resultados:

Tabla № 6.5 Resultado de los Métodos Utilizados.

MÉTODO	POBLACIÓN (Habitantes)	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO
Aritmético	12871	1,51%
Geométrico	12857	1,45%
Exponencial	12857	1,44%

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

De acuerdo a los resultados, seleccionamos el método aritmético, ya que es el que más se acerca a la población proporcionada por el INEC que es de 12922.

Cálculo de la población de diseño

Mediante la **ecuación 1.1** obtenemos los siguientes resultados.

Tabla № 6.6 Extrapolación Método Aritmético Seleccionado.

AÑO CENSAL (años)	POBLACIÓN (hab)	INTERVALO DE TIEMPO (n)	TASA DE CRECIMIENTO (r%)
1974	7357	8	1,57%
1982	8282	8	1,33%
1990	9165	8	1,10%
1998	9974	3	1,84%
2001	10525	9	1,70%
2010	12137	4	1,62%
2014	12922		

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

Determinamos la tasa de crecimiento promedio.

$$r = \frac{1.57\% + 1.33\% + 1.10\% + 1.84\% + 1.70\% + 1.61\%}{6}$$

$$r = 1.53\%$$

6.6.1.3 POBLACIÓN ACTUAL

Es el número de habitantes que existen en la zona de estudio, de acuerdo a nuestro proyecto en el caserío Santa Lucia la Libertad existen 1719 habitantes.

6.6.1.4 POBLACIÓN FUTURA

Es el número de habitantes que existirán en la zona de estudio, es la que utilizaremos para dimensionar las secciones sanitarias, de acuerdo al periodo de diseño

Aplicando la **ecuación 1.2** determinamos la población futura:

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

$$Pf = 1719(1 + 1.53\% * 25)$$

$$Pf = 2377 \text{ Habitantes}$$

6.6.1.4.1 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

Es el número de habitantes por unidad de área que existirán en la zona de estudio, para la cual se determina dividiendo la población futura para el área de estudio.

$$\delta \text{ pob fut} = \frac{Pf}{\text{Area}}$$

Ecuación 1.7

$$\delta \text{ pob fut} = \frac{2377\text{Hab}}{200 \text{ Has}}$$

$$\delta \text{ pob fut} = 11,89 \text{ Hab/Has}$$

6.6.1.5 DOTACIONES

Es el consumo per cápita que requiere una persona para desarrollar todas sus actividades.

La producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijara en base a estudios de las condiciones particulares de cada población, considerando:

- ✚ Las condiciones climáticas del sitio;
- ✚ Las dotaciones fijadas para los distintos sectores de la ciudad, considerando las necesidades de los distintos servicios públicos;
- ✚ Las necesidades de agua potable para la industria;
- ✚ Los volúmenes para la protección contra incendios;
- ✚ Las dotaciones para lavado de mercados, camales, plazas, calles, piletas, etc.;
- ✚ Las dotaciones para riego de jardines;
- ✚ Otras necesidades, incluyendo aquellas destinadas a la limpieza de sistemas de alcantarillado, etc.

Fuente: Normas CPE INEN 5 parte 9-1.

6.6.1.5.1 TIPOS DE CONSUMO

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

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

✚ **Uso público:** limpieza de vías públicas, riego de jardines públicos, fuentes y bebederos, limpieza de la red de alcantarillado sanitario y de galería de aguas pluviales.

✚ **Usos especiales:** Combate contra incendios, instalaciones deportivas, puertos y aeropuertos, terminales.

✚ **Pérdidas y desperdicios:** Perdidas en el conducto, perdidas en la depuración, perdidas en la red de distribución, perdidas domiciliarias.

Fuente: Normas CPE INEN 5 parte 9-1.

6.6.1.5.2 PROYECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Esta protección se realizara utilizando la misma red de agua potable.

En casos excepcionales se podrán diseñar redes especiales de agua entubada, para este propósito.

Los caudales necesarios para cubrir esta demanda variaran con el tamaño de la población, se usaran como guía, los valores de la tala siguiente:

Gráfico No 6.1 Caudales necesario contra incendios en función de los hidrantes.

POBLACIÓN FUTURA Miles de hab.	HIDRANTES EN USO SIMULTANEO l/s	HIPÓTESIS DE DISEÑO
10 a 20 20 a 40 40 a 60	Uno de 12 Uno de 24 Dos de 24	Uno en el centro Uno en el centro y otro periférico
60 a 120	Tres de 24	Dos en el centro y otro periférico
> 120	Cuatro de 24	Dos en el centro y dos periféricos

Fuente: Normas CPE INEN 5 parte 9-1.

El espaciamiento entre hidrantes estará entre 200 y 300m.

Para poblaciones menores de 10000 habitantes, se utilizara en lugar de los hidrantes, bocas de fuego con capacidad de 5 lt/seg.

El diámetro de las bocas de fuego será como mínimo 50mm, y se las proveerá de rosca adaptable a las mangueras para incendios.

Fuente: Normas CPE INEN 5 parte 9-1.

6.6.1.5.3 VOLUMEN CONTRA INCENDIOS

Este volumen está destinado a garantizar un abastecimiento de emergencia para combatir incendios.

El volumen destinado para combatir incendios, debe ser establecido de acuerdo con la entidad que tiene a su cargo la mitigación de incendios, atendiendo las condiciones de capacidad económica, las condiciones disponibles de protección contra incendios y las necesidades de esa protección.

El volumen de reserva para incendios, en este caso, se calculara en base al caudal de 5 lt/seg para un tiempo de 2h.

$$V_i = 3,6 * Q * t$$

Ecuación 1.8

Donde:

V_i = Volumen contra Incendios (m³).

Q = Caudal contra Incendios (lt/seg).

t = Tiempo para combatir Incendios (h).

$$V_i = 3,6 * 5 * 2$$

$$V_i = 36 \text{ m}^3$$

Fuente: Apuntes de Agua potable Ing. Dilon Moya.

6.6.1.6 DOTACIÓN DE AGUA

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

6.6.1.6.1 DOTACIÓN MEDIA ACTUAL

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

6.6.1.6.2 DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL

La dotación media diaria actual, se la pueden determinar con la ayuda de la siguiente tabla.

Gráfico Nº 6.2 Dotaciones recomendadas

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)
Hasta 5000	Frio	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 – 200
5000 a 50000	Frio	180 – 200
	Templado	190 – 220
	Cálido	200 – 230
Más de 50000	Frio	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Fuente: Normas CPE INEN 5 parte 9-1.

Para nuestra población menor a 5000 y con un clima frio adoptaremos la dotación de 125 lt/hab/día.

6.6.1.6.3 DOTACIÓN FUTURA

La dotación futura determinamos con la siguiente expresión:

$$Df = Da + \left(1 + \frac{d}{n}\right)$$

Ecuación 1.9

Donde:

Df = Dotación futura.

Da= Dotación actual.

d= Tasa de crecimiento Ambato = 8%.

n= Periodo de diseño.

$$Df = 125 \text{ lt/hab/dia} + \left(1 + \frac{8\%}{25}\right)$$

$$Df = 125 \text{ lt/hab/dia}$$

6.6.1.7 CAUDALES

Los caudales para el diseño de un sistema de agua potable son los siguientes:

6.6.1.7.1 CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Es el consumo medio diario obtenido en un año de registro.

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400 \text{ seg/dia}}$$

Ecuación 2.0

$$Qmd = \frac{2377 \text{ hab} * 125 \text{ lt/hab/dia}}{86400 \text{ seg/dia}}$$

$$Qmd = 3,44 \text{ lt/seg}$$

6.6.1.7.2 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

Es la demanda máxima que se presenta en un día del año, es decir, presenta el día de mayor consumo del año, se obtiene multiplicando el coeficiente de variación k1 (1,3-1,5) por el caudal medio diario.

$$QMD = k1 * Qmd$$

Ecuación 2.1

$$QMD = 1,4 * 3,44 \text{ lt/seg}$$

$$QMD = 4,82 \text{ lt/seg}$$

6.6.1.7.3 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

Es la demanda máxima que se presenta en una hora determinada, durante el año. Se obtiene multiplicando el coeficiente de variación k2 (2-2,3) por el caudal medio diario.

$$QMH = k2 * Qmd$$

Ecuación 2.2

$$QMH = 2,15 * 3,44 \text{ lt/seg}$$

$$QMH = 7,40 \text{ lt/seg}$$

6.6.1.8 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL QUE PASA POR LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La topografía del caserío de Santa Lucia la Libertad es irregular, se ha manteniendo el tanque reservorio en la parte más alta de la zona, el caudal que llega al tanque viene desde las pampas de Salasaca pasa por el desarenador, prefiltros, unidad de desinfección y llega al tanque desde aquí se realizara el diseño óptimo de la red de distribución agua potable.

Esta red de distribución está conformada por nudos, para este caso cada nudo comprenderá un área.

El caudal por nudo debe determinarse utilizando el caudal unitario y la longitud del tramo correspondiente.

Tabla Nº 6.7 Caudales de consumo por nudo.

NUDO	LONGITUD (m)	PORCENTAJE (%)	QMD (lt/seg)	QMH (lt/seg)
1	298,3	2,57%	0,12	0,19
2	206,00	1,78%	0,09	0,13
3	379,60	3,27%	0,16	0,24
4	61,60	0,53%	0,03	0,04
5	676,80	5,83%	0,28	0,43
6	681,85	5,88%	0,28	0,43
7	111,46	0,96%	0,05	0,07
8	152,20	1,31%	0,06	0,10
9	309,93	2,67%	0,13	0,20
10	288,47	2,49%	0,12	0,18
11	142,50	1,23%	0,06	0,09
12	687,35	5,92%	0,29	0,44
13	693,85	5,98%	0,29	0,44
14	803,80	6,93%	0,33	0,51
15	327,41	2,82%	0,14	0,21
16	609,75	5,25%	0,25	0,39
17	900,50	7,76%	0,37	0,57
18	449,20	3,87%	0,19	0,29
19	399,40	3,44%	0,17	0,25
20	309,90	2,67%	0,13	0,20
21	692,20	5,96%	0,29	0,44
22	149,20	1,29%	0,06	0,10
23	166,00	1,43%	0,07	0,11
24	573,00	4,94%	0,24	0,37
25	562,00	4,84%	0,23	0,36
26	172,00	1,48%	0,07	0,11
27	801,10	6,90%	0,33	0,51
Sumatoria=	11605,37	100%	4,82	7,4

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

6.6.1.9 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Después de haber obtenido los datos de caudales máximo diario QMD= 4,82 lt/seg, y máximo horario QMH=7,40 lt/seg, es necesario determinar el caudal más favorable para el diseño de la red, manteniendo el criterio de las normas CPE INEN 5 séptima parte numeral 4.2.3.1 “ *Los caudales de diseño para redes de distribución serán: el máximo diario al final del periodo de diseño más incendios y se comprobaran las presiones de la red, para el caudal máximo horario al final de dicho periodo.*”

Es decir para la red de distribución adoptaríamos el caudal máximo diario QMD =4,82 lt/seg mas boca de fuego (5 lt/seg), sin embargo nuestra población es pequeña y dependerían de la boca de fuego, por lo tanto para el diseño definitivo de la red de agua potable utilizaremos QMH=7,40 lt/seg, y verificaremos velocidades en tuberías y presiones en los nudos.

6.6.1.10 DATOS NECESARIOS PARA LA MODELACIÓN

Para realizar el diseño y análisis de la red de agua potable en el programa Epaner2w, es necesario conocer los datos para la modelación.

- ✚ Los depósitos en el proyecto representan el tanque de almacenamiento del agua potable.
- ✚ Los nudos se los creara de acuerdo a las redes de distribución del proyecto, los datos a ingresar en cada nudo son: la demanda en lt/seg, la cota respectiva.
- ✚ En los nudos la presión mínima es $P_{min} = 10$ m.c.a. y la máxima $P_{máx} = 70$ m.c.a
- ✚ Los tramos unen los nudos y representan las redes de agua potable, los datos a ingresar son: el diámetro de la tubería, rugosidad.
- ✚ En los tramos o redes la velocidad mínima es $V_{min} = 0.3$ m/seg y máxima $V_{máx} = 2.5$ m/seg
- ✚ Se colocaran válvulas para controlar la presión, los datos a ingresar son: el diámetro y la demanda del nudo.

6.6.1.11 DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE

Una vez realizado el análisis en el programa Epanet2w se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla No 6.8 Resultados finales en las tuberías de la red.

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Factor de Fricción	Veloc. de Reacción m/s	Estado
Tubería p1	206.1	83	7.19	1.33	19.68	0.018	0.00	Abierto
Tubería p2	379.6	83	6.91	1.28	18.26	0.018	0.00	Abierto
Tubería p3	443.3	29	0.83	1.26	60.74	0.022	0.00	Abierto
Tubería p4	61.61	69.20	4.46	1.19	19.69	0.019	0.00	Abierto
Tubería p5	233.5	29	0.85	1.29	63.07	0.022	0.00	Abierto
Tubería p6	421.3	29	0.74	1.12	49.05	0.022	0.00	Abierto
Tubería p7	260.6	46.20	-1.00	0.60	8.87	0.023	0.00	Abierto
Tubería p8	152.2	29	0.71	1.07	44.97	0.022	0.00	Abierto
Tubería p9	95.33	37	0.49	0.45	6.93	0.024	0.00	Abierto
Tubería p10	309.9	58.2	3.52	1.32	29.57	0.019	0.00	Abierto
Tubería p11	443.4	29	-0.80	1.22	57.00	0.022	0.00	Abierto
Tubería p12	319.2	29	0.53	0.80	26.30	0.023	0.00	Abierto
Tubería p13	294.8	29	0.45	0.69	19.78	0.024	0.00	Abierto
Tubería p14	309.9	83	7.16	1.32	19.52	0.018	0.00	Abierto
Tubería p15	426.2	37	1.40	1.30	48.52	0.021	0.00	Abierto
Tubería p16	469.1	83	6.72	1.24	17.37	0.018	0.00	Abierto
Tubería p17	183.6	46.20	1.92	1.15	29.71	0.020	0.00	Abierto
Tubería p18	223.2	29	-0.56	0.85	29.04	0.023	0.00	Abierto
Tubería p19	149.2	69.2	5.20	1.38	26.21	0.019	0.00	Abierto
Tubería p20	166	69.20	4.99	1.33	24.20	0.019	0.00	Abierto
Tubería p21	573.7	37	1.38	1.29	47.46	0.021	0.00	Abierto
Tubería p22	706.7	46.20	2.18	1.30	37.32	0.020	0.00	Abierto
Tubería p23	189.2	37	1.68	1.56	68.05	0.020	0.00	Abierto
Tubería p24	562.5	58.2	3.36	1.26	27.14	0.019	0.00	Abierto

ID Línea	Longitud m	Diámetro mm	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Factor de Fricción	Veloc. de Reacción m/s	Estado
Tubería p24	562.5	58.2	3.36	1.26	27.14	0.019	0.00	Abierto
Tubería p25	601.7	29	0.57	0.87	30.49	0.023	0.00	Abierto
Tubería p26	199.4	29	-0.98	1.49	82.87	0.021	0.00	Abierto
Tubería p27	172.8	37	1.83	1.70	79.77	0.020	0.00	Abierto
Tubería p28	193.8	29	0.75	1.13	49.86	0.022	0.00	Abierto
Tubería p29	260	29	0.60	0.92	33.67	0.023	0.00	Abierto
Tubería p30	216.6	29	0.76	1.16	51.88	0.022	0.00	Abierto
Tubería p31	183.4	29	0.44	0.67	18.89	0.024	0.00	Abierto
Tubería p32	374.6	29	0.89	1.34	68.26	0.022	0.00	Abierto
Tubería p33	509	29	0.66	1.00	39.62	0.023	0.00	Abierto
Tubería p34	298.3	83	8.44	1.56	26.46	0.018	0.00	Abierto
Tubería p35	142.5	29	0.88	1.34	67.93	0.022	0.00	Abierto
Tubería p36	244	29	0.69	1.04	42.62	0.022	0.00	Abierto
Tubería p37	327.4	101.6	9.02	1.11	11.17	0.018	0.00	Abierto
Tubería p38	193.2	29	0.79	1.19	54.98	0.022	0.00	Abierto
Tubería p39	111.5	46.20	1.86	1.11	27.96	0.021	0.00	Abierto
Tubería T1	1	101.60	16.17	1.99	33.04	0.017	0.00	Abierto

Fuente: Programa Epanet 2

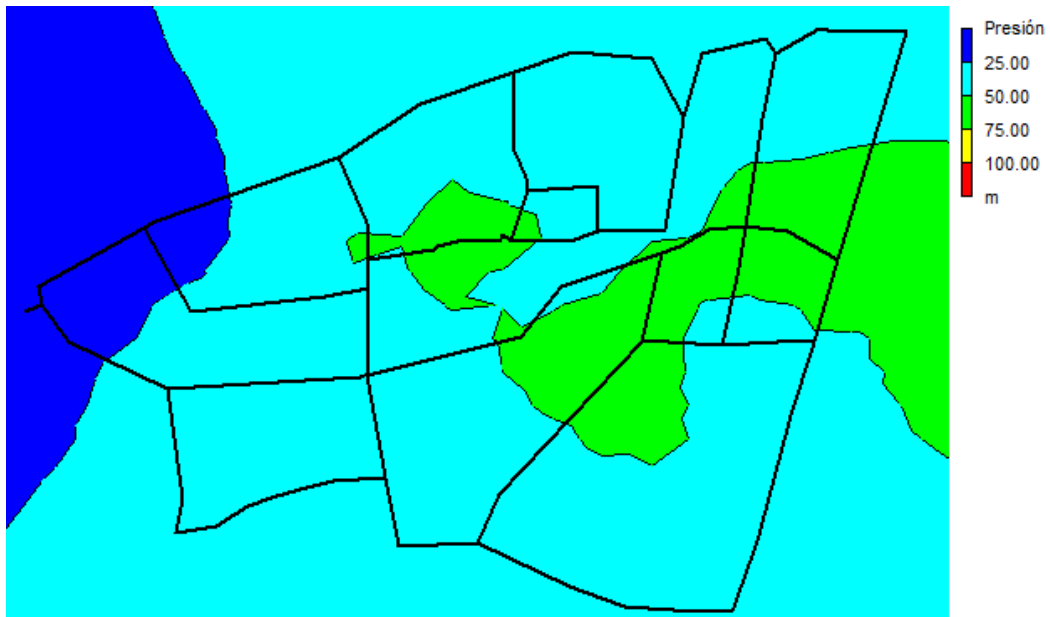
Tabla No 6.9 Resultados finales en los nudos de la red.

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Conexión n1	3154.02	0.19	0.42	3166.40	12.38
Conexión n2	3136.60	0.13	0.28	3162.35	25.75
Conexión n3	3107.27	0.24	0.52	3155.41	48.14
Conexión n5	3102.18	0.43	0.94	3139.48	37.30
Conexión n4	3103.49	0.04	0.09	3154.20	50.71
Conexión n6	3070.73	0.43	0.94	3118.81	48.08
Conexión n7	3077.10	0.07	0.15	3121.12	44.02
Conexión n8	3073.28	0.10	0.22	3114.28	41.00
Conexión n10	3071.42	0.18	0.39	3113.62	42.20
Conexión n9	3082.24	0.20	0.44	3124.24	42.00
Conexión n12	3052.76	0.44	0.96	3093.54	40.78
Conexión n13	3046.78	0.44	0.96	3085.14	38.36
Conexión n14	3030.38	0.51	1.11	3079.31	48.93
Conexión n15	3137.39	0.21	0.46	3170.64	33.25
Conexión n20	3132.99	0.20	0.44	3164.59	31.60
Conexión n16	3103.37	0.39	0.85	3149.96	46.59
Conexión n21	3113.42	0.44	0.96	3156.44	43.02
Conexión n22	3110.48	0.10	0.22	3152.53	42.05
Conexión n23	3106.17	0.11	0.24	3148.51	42.34
Conexión n24	3080.33	0.37	0.81	3121.29	40.96
Conexión n17	3063.95	0.57	1.25	3123.59	59.64
Conexión n18	3056.48	0.29	0.63	3110.71	54.23
Conexión n25	3077.29	0.36	0.79	3133.25	55.96
Conexión n27	3054.59	0.51	1.11	3102.94	48.35

ID Nudo	Cota m	Demanda Base LPS	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Conexión n26	3073.10	0.11	0.24	3119.47	46.37
Conexión n19	3040.29	0.25	0.55	3099.48	59.19
Conexión n11	3060.66	0.09	0.20	3103.94	43.28

Fuente: Programa Epanet 2

Gráfico No 6.1 Mapa de Isolíneas de presión de la red.



Fuente: Programa Epanet 2

6.6.1.12 INFORME DE RESULTADOS DE DISEÑO

Del análisis realizado en el programa Epanet2w se obtuvo el siguiente informe.

- ✚ Las presiones en todos los nudos son considerables y están dentro del rango de presiones presión mínima es $P_{min} = 10$ m.c.a. y la máxima $P_{máx} = 70$ m.c.a
- ✚ Las alturas de presión en cada nudo cumplen satisfactoriamente de acuerdo a la tubería seleccionada de 1.0 MPA en PVC.
- ✚ Las velocidades en las tuberías se encuentran dentro del rango permisible la velocidad mínima es $V_{min} = 0.3$ m/seg y máxima $V_{máx} = 2.5$ m/seg.
- ✚ Se ubicaron válvulas reductoras de presión en las zonas más críticas donde la presión es excesivamente alta.

6.6.1.13 DISEÑO DEL TANQUE RESERVORIO

Con el fin de garantizar la permanente dotación de agua potable al caserío de Santa Lucia la Libertad del cantón Tisaleo, es necesario la implementación de un tanque reservorio el mismo que estará ubicado en la parte más alta de nuestro proyecto. Este tanque reservorio es indispensable para un adecuado funcionamiento de nuestro sistema, ya que el caudal que ingresa al tanque es menor al caudal que se obtuvimos en nuestro diseño. Para el diseño respectivo del tanque reservorio tomaremos la siguiente recomendación de las normas CPE INEN 5.

“4.1.7.1 **Volumen de regulación.** En caso de haber datos sobre las variaciones horarias del consumo el proyectista deberá determinar el volumen necesario para la regulación a base del respectivo análisis. En caso contrario, se puede usar los siguientes valores.

- ✚ Para poblaciones menores a 5000 habitantes, se tomara para el volumen de regulación el 30% del volumen consumido en un día, considerando la demanda media diaria al final del periodo de diseño.
- ✚ Para poblaciones mayores de 5000 habitantes, se tomara para el volumen de regulación el 25% del volumen consumido en un día, considerando la demanda media diaria al final del periodo de diseño.”

De acuerdo a la recomendación anterior, determinamos el volumen.

$$\text{Vol} = P_f * D_f \quad \text{Vol} = 2377 \text{ Habitantes} * 125 \text{ lt/hab/dia} \quad \text{Vol} = 89.14\text{m}^3$$

Esto sumado al volumen necesario contra incendios calculado anteriormente que es de 36 m^3 , obtenemos el volumen total.

$$\text{Vol. reserva} = 125 \text{ m}^3$$



En la actualidad el caserío de Santa Lucia posee un tanque reservorio de 100m^3 , es decir no será necesario el diseño de un nuevo tanque, además se presentara los planos y sus respectivos detalles de cómo está funcionando en la actualidad.

6.7 METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO

6.7.1 ESTABLECIMIENTO DE COSTOS

A continuación se detalla el presupuesto referencial de la obra, así como también el análisis de precios unitarios de cada rubro que intervienen en nuestro proyecto.

6.7.2 PRESUPUESTO

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PRESUPUESTO REFERENCIAL					
UBICACIÓN.- CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD			FORMULARIO 14		
PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE			HOJA 1 DE 1		
miércoles, 21 de octubre de 2015					
PLAZO: 90 DIAS					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN					
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS	KM	11,61	42,24	490,21
2	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	M3	14.031,57	3,67	51.495,86
3	LEVANTAMIENTO DE EMPEDRADO	M2	2.975,91	1,23	3.660,37
4	ROTURA DE PAVIMENTO	M2	1.800,69	5,59	10.065,86
5	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 110 MM X 1.00 Mpa	M	328,00	11,19	3.670,32
6	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 90 MM X 1.00 Mpa	M	1.663,00	8,15	13.553,45
7	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 75 MM X 1.00 Mpa	M	377,00	5,66	2.133,82
8	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 63 MM X 1.00 MPa	M	873,00	4,45	3.884,85
9	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 50 MM X 1.00 MPa	M	1.263,00	2,96	3.738,48
10	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 40 MM X 1.00 MPa	M	1.458,00	2,46	3.586,68
11	PROV.INST.TUBERIA PVC E/C 32 MM X 1.25 Mpa	M	5.647,00	1,50	8.470,50
12	REEMPEDRADO	M2	3.401,04	2,10	7.142,18
13	REPOSICION DE PAVIMENTO	M2	2.057,93	15,66	32.227,18
14	ANCLAJES DE H.S.	U	113,00	27,91	3.153,83
15	RELLENO COMPACTADO	M3	14.004,65	3,20	44.814,88
10 VALVULAS DE DESAGUE 8 DE 32MM, 1 DE 40MM Y 1 DE 50MM					
16	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	48,64	1,14	55,45
17	EXCAVACION MANUAL	M3	53,50	6,96	372,36
18	EMPEDRADO DE BASE	M2	48,64	5,63	273,84
19	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C= 180KG/CM2	M3	3,80	125,48	476,82
20	ACERO DE REFUERZO	KG	461,72	1,94	895,74
21	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	91,20	13,20	1.203,84
22	HORMIGON SIMPLE f'c= 210 KG/CM2	M3	30,40	125,71	3.821,58
23	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	109,68	5,22	572,53
24	PINTURA DE CEMENTO BLANCO	M2	109,68	2,42	265,43
25	TAPA SANITARIA METALICA	U	19,00	92,54	1.758,26
26	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA	M2	13,00	3,34	43,42
27	CANDADO DE 50 MM	U	19,00	8,26	156,94
28	ACCESORIOS 10 VALVULAS DE DESAGUE	U	1,00	596,76	596,76
7 VALVULAD DE AIRE 4 DE 32MM, 1 DE 40MM, 1 DE 75MM Y 1 DE 110MM					
29	ACCESORIOS DE LAS 7 VALVULAS DE AIRE	U	1,00	2.415,39	2.415,39
30	ACCESORIOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	U	1,00	724,27	724,27
31	ACCESORIOS DE REDUCTORAS DE PRESION	U	1,00	1.737,49	1.737,49
CONEXIONES DOMICILIARIAS = 151 ACTUALES					
32	EXCAVACION EN SUELO DURO	M3	505,60	6,96	3.518,98
33	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2 PARA ARMAR (muro de confinamiento)	M3	19,03	125,71	2.391,76
34	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS CON MEDIDOR	U	151,00	103,03	15.557,53
35	RELLENO COMPACTADO	M3	489,57	3,20	1.566,62
36	MEDIDAS AMBIENTALES	GLOBAL	1,00	4.919,31	4.919,31
S U M A		T O T A L		U S D	
				235.412,79	
C O S T O		I V A		1 2 %	
				U S D	
				28.249,53	
C O S T O		T O T A L		U S D	
				263.662,32	
SON: Doscientos Sesenta Y Tres Mil Seiscientos Sesenta Y Dos Dólares Con 32/100					
SEBASTIAN RAMIREZ EGRESADO					

6.7.3 CRONOGRAMA

REF.		RUBRO DE LA OBRA	COSTO TOTAL	%	T I E M P O					
					D I A S					
				15	15	15	15	15	15	
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON APARATOS	490,21	0,214	245,11	245,11					
2	EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA	51.495,86	21,878	17.165,29	17.165,29	17.165,29				
3	LEVANTAMIENTO DE EMPEDRADO	3.660,37	1,558	3.660,37						
4	ROTURA DE PAVIMENTO	10.065,86	4,288	10.065,86						
5	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 110 MM X 1.00 Mpa	3.670,32	1,564	1.223,44	1.223,44	1.223,44				
6	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 90 MM X 1.00 Mpa	13.553,45	5,768	4.517,82	4.517,82	4.517,82				
7	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 75 MM X 1.00 Mpa	2.133,82	0,918	711,27	711,27	711,27				
8	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 63 MM X 1.00 Mpa	3.884,85	1,658	1.294,95	1.294,95	1.294,95				
9	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 50 MM X 1.00 Mpa	3.738,48	1,598	1.246,16	1.246,16	1.246,16				
10	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 40 MM X 1.00 Mpa	3.586,68	1,528	1.195,56	1.195,56	1.195,56				
11	PROV.INST.TUBERIA PVC E/C 32 MM X 1.25 Mpa	8.470,50	3,608	2.823,50	2.823,50	2.823,50				
12	REMPEDRADO	7.142,18	3,038				3.571,09	3.571,09		
13	REPOSICION DE PAVIMENTO	32.227,18	13,698					32.227,18		
14	ANCLAJES DE H.S.	3.153,83	1,348	525,64	525,64	525,64	525,64	525,64	525,64	
15	RELLENO COMPACTADO	44.814,88	19,048			14.938,29	14.938,29	14.938,29		
16	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	55,45	0,028			55,45				
17	EXCAVACION MANUAL	372,36	0,168				372,36			
18	EMPEDRADO DE BASE	273,84	0,128				273,84			
19	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C= 180KG/CM2	476,82	0,208				476,82			
20	ACERO DE REFUERZO	895,74	0,388				895,74			
21	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1.203,84	0,518				1.203,84			
22	HORMIGON SIMPLE f'c= 210 KG/CM2	3.821,58	1,628				3.821,58			
23	ENLUCIDO EXTERIOR	572,53	0,248				572,53			
24	PINTURA DE CEMENTO BLANCO	265,43	0,118				265,43			
25	TAPA SANITARIA METALICA	1.758,26	0,758					1.758,26		
26	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA	43,42	0,028					43,42		
27	CANDADO DE 50 MM	156,94	0,078					156,94		
28	ACCESORIOS 10 VALVULAS DE DESAGUE	596,76	0,258				596,76			
29	ACCESORIOS DE LAS 7 VALVULAS DE AIRE	2.415,39	1,038				2.415,39			
30	ACCESORIOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	724,27	0,318					724,27		
31	ACCESORIOS DE REDUCTORES DE PRESION	1.737,49	0,748					1.737,49		
32	EXCAVACION EN SUELO DURO	3.518,98	1,498					3.518,98		
33	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2 PARA ARMAR (muro de confinamiento)	2.391,76	1,028					2.391,76		
34	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS CON MEDIDOR	15.557,53	6,618					15.557,53		
35	RELLENO COMPACTADO	1.566,62	0,678					1.566,62		
36	MEDIDAS AMBIENTALES	4.919,31	2,098					4.919,31		
TOTALES				235.412,79	100,00%					
AVANCE MENSUAL %					19,91%	15,47%	21,74%	10,76%	12,85%	19,27%
AVANCE ACUMULADO %					19,91%	35,38%	57,12%	67,88%	80,73%	100,00%
INVERSION QUINCENAL					46.859,09	36.427,65	51.176,29	25.340,90	30.243,63	45.365,24
INVERSION ACUMULADA					46.859,09	83.286,74	134.462,02	159.802,92	190.047,55	235.412,79
SEBASTIAN RAMIREZ EGRESADO										



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 36

RUBRO : 7 UNIDAD : M
DETALLE : PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 75 MM X 1.00 Mpa

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
H. MENOR	1,00	0,02	0,02	0,100	0,00
					=====
SUBTOTAL M					0,01

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO	D2 1,00	2,82	2,82	0,020	0,06
AYUDANTE	D2 1,00	2,82	2,82	0,080	0,23
					=====
SUBTOTAL N					0,29

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBO PVC U/Z 75 MM X 1.00 Mpa	M	1,000	4,48	4,48
SOLUCION JABONOSA	LT	0,100	0,15	0,02
				=====
SUBTOTAL O				4,50

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
				=====
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,80
INDIRECTOS (%)	18,00% 0,86
UTILIDAD (%)	0,00% 0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,66
VALOR UNITARIO	5,66

SON: CINCO DÓLARES CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

miércoles, 21 de octubre de 2015

SEBASTIAN RAMIREZ

EGRESADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 36

RUBRO :	10						UNIDAD : M
DETALLE :	PROV.INST.TUBERIA PVC U/Z 40 MM X 1.00 MPa						
EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.						0,02	
H. MENOR		1,00	0,02	0,02	0,050	0,00	
BOMBA DE PRUEBA		1,00	0,15	0,15	0,050	0,01	
X ACCESORIOS DE PRUEBA		1,00	0,10	0,10	0,050	0,01	
						=====	
SUBTOTAL M						0,04	
MANO DE OBRA		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR	
PLOMERO	D2	1,00	2,82	2,82	0,020	0,06	
AYUDANTE	D2	1,00	2,82	2,82	0,050	0,14	
PEON	E2	1,00	2,78	2,78	0,080	0,22	
						=====	
SUBTOTAL N						0,42	
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
DESCRIPCIÓN				A	B	C=AxB	
TUBO PVC E/C 40 MM X 1.00 Mpa			M	1,000	1,48	1,48	
POLIPEGA			GAL	0,001	38,42	0,04	
POLILIMPIA			GAL	0,001	27,60	0,03	
LIJA			PLIEG	0,020	0,20	0,00	
WIPE			LB	0,001	0,50	0,00	
						=====	
SUBTOTAL O						1,55	
TRANSPORTE			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
DESCRIPCIÓN				A	B	C=AxB	
						=====	
SUBTOTAL P						0,00	
						TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
						2,01	
						INDIRECTOS (%)	
					18,00%	0,45	
						UTILIDAD (%)	
					0,00%	0,00	
						COSTO TOTAL DEL RUBRO	
						2,46	
						VALOR UNITARIO	
						2,46	
SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS							
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA							
						miércoles, 21 de octubre de 2015	
						SEBASTIAN RAMIREZ	
						EGRESADO	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 36

RUBRO : 19 UNIDAD : M3

DETALLE : REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C= 180KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,69
H. MENOR	1,00	0,02	0,02	1,333	0,03
CONCRETERA DE 1 SACO	1,00	3,75	3,75	1,333	5,00
VIBRADOR	1,00	1,88	1,88	1,333	2,51
SUBTOTAL M					9,23

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
M. MAYOR	1,00	3,02	3,02	1,333	4,03
ALBANIL	2,00	2,82	5,64	1,333	7,52
PEON	6,00	2,78	16,68	1,333	22,23
SUBTOTAL N					33,78

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	7,500	6,85	51,38
ARENA	M3	0,600	10,00	6,00
AGUA	LT	220,000	0,01	2,20
SUBTOTAL O				59,58

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	7,500	0,50	3,75
SUBTOTAL P				3,75

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	106,34
INDIRECTOS (%)	18,00% 19,14
UTILIDAD (%)	0,00% 0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	125,48
VALOR UNITARIO	125,48

SON: CIENTO VEINTE Y CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

miércoles, 21 de octubre de 2015

SEBASTIAN RAMIREZ

EGRESADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 36

RUBRO : 22 UNIDAD : M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE f'c= 210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,88
H. MENOR	1,00	0,02	0,02	1,333	0,03
CONCRETERA DE 1 SACO	1,00	3,75	3,75	1,333	5,00
VIBRADOR	1,00	1,88	1,88	1,333	2,51
SUBTOTAL M					9,42

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
M. MAYOR	1,00	3,02	3,02	1,333	4,03
ALBANIL	3,00	2,82	8,46	1,333	11,28
PEON	6,00	2,78	16,68	1,333	22,23
SUBTOTAL N					37,54

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	5,620	6,85	38,50
ARENA	M3	0,650	10,00	6,50
RIPIO	M3	0,950	10,00	9,50
AGUA	LT	226,000	0,01	2,26
SUBTOTAL O				56,76

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	5,620	0,50	2,81
SUBTOTAL P				2,81

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	106,53
INDIRECTOS (%)	18,00% 19,18
UTILIDAD (%)	0,00% 0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	125,71
VALOR UNITARIO	125,71

SON: CIENTO VEINTE Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

miércoles, 21 de octubre de 2015

SEBASTIAN RAMIREZ

EGRESADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 36

RUBRO :	27				UNIDAD :	U
DETALLE :	CANDADO DE 50 MM					
EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
DESCRIPCIÓN	A	B	C=AxB	R	D=CxR	
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00	
						=====
SUBTOTAL M						0,00
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
DESCRIPCIÓN	A	B	C=AxB	R	D=CxR	
					=====	
SUBTOTAL N						0,00
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
DESCRIPCIÓN			A	B	C=AxB	
CANDADO DE 50 MM.		U	1,000	7,00	7,00	
						=====
SUBTOTAL O						7,00
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
DESCRIPCIÓN			A	B	C=AxB	
					=====	
SUBTOTAL P						0,00
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,00
					INDIRECTOS (%)	18,00%
					UTILIDAD (%)	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,26
					VALOR UNITARIO	8,26
SON: OCHO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
miércoles, 21 de octubre de 2015						
					SEBASTIAN RAMIREZ	
					EGRESADO	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 36

RUBRO : 29 UNIDAD : U

DETALLE : ACCESORIOS DE LAS 7 VALVULAS DE AIRE

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						2,10
H. MENOR		7,00	0,02	0,14	30,000	4,20
SUBTOTAL M						6,30

MANO DE OBRA		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR
PLOMERO	D2	3,00	2,82	8,46	3,000	25,38
AYUDANTE	D2	3,00	2,82	8,46	12,000	101,52
ALBANIL	D2	2,00	2,82	5,64	2,000	11,28
PEON	E2	2,00	2,78	5,56	18,000	100,08
SUBTOTAL N						238,26

MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
DESCRIPCIÓN			A	B	C=AxB	
VALVULA AIRE ARI 1" BASE METAL		U	7,000	107,00	749,00	
TEE PVC E/C 32 MM		U	1,000	0,53	0,53	
COLLARIN PVC 75 MM X 1"		U	7,000	3,65	25,55	
CODO HG 1" X 90 GRADOS		U	14,000	1,10	15,40	
TUBO PVC-R		1"	21,000	2,50	52,50	
VALVULA BOLA METAL 1"		U	7,000	14,00	98,00	
CAPUCHON HG D= 0.35 M X 1.00 M		U	7,000	110,00	770,00	
ANCLAJE DE H.S.		U	7,000	12,00	84,00	
TEFLON		ROLLO	21,000	0,30	6,30	
PERMATEX 11 ONZ.		TUBO	0,200	5,50	1,10	
SUBTOTAL O						1.802,38

TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
DESCRIPCIÓN			A	B	C=AxB	
SUBTOTAL P						0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.046,94
INDIRECTOS (%)					18,00% 368,45
UTILIDAD (%)					0,00% 0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.415,39
VALOR UNITARIO					2.415,39

SON: DOS MIL CUATROCIENTOS QUINCE DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

miércoles, 21 de octubre de 2015

SEBASTIAN RAMIREZ

EGRESADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 36

RUBRO :	30				UNIDAD :	U
DETALLE :	ACCESORIOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.						0,28
H. MENOR	1,00	0,02	0,02	2,000		0,04
						=====
SUBTOTAL M						0,32
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
PLOMERO	D2 1,00	2,82	2,82	0,500		1,41
AYUDANTE	D2 1,00	2,82	2,82	1,500		4,23
						=====
SUBTOTAL N						5,64
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Cruz PVC E/C 50mm		U	1,000	8,01		8,01
Cruz PVC E/C 32mm		U	1,000	6,25		6,25
Codo 90° PVC E/C 90mm		U	3,000	4,50		13,50
Codo 90° PVC E/C 75mm		U	1,000	2,23		2,23
Codo 90° PVC E/C 40mm		U	2,000	1,30		2,60
Codo 90° PVC E/C 32mm		U	2,000	0,86		1,72
TEE PVC E/C 110 MM		U	1,000	9,74		9,74
TEE PVC E/C 90 MM		U	3,000	6,96		20,88
TEE PVC E/C 75 MM		U	2,000	3,40		6,80
TEE PVC E/C 63 MM		U	2,000	1,99		3,98
TEE PVC E/C 50 MM		U	1,000	1,12		1,12
TEE PVC E/C 32 MM		U	6,000	0,45		2,70
Yee PVC E/C 50MM		U	1,000	1,35		1,35
Yee PVC E/C 32MM		U	2,000	0,94		1,88
Reductor PVC E/C 110*90mm		U	11,000	3,95		43,45
Reductor PVC E/C 63*50mm		U	13,000	0,72		9,36
ADAPTADOR PVC-HG 63 MM X 2" H		U	7,000	2,44		17,08
VALVULA HF 2" U/Z C/C		U	4,000	91,50		366,00
CAJA DE VALVULA HF 6"		U	4,000	22,00		88,00
POLIPEGA		GAL	0,001	38,42		0,04
POLILIMPIA		GAL	0,001	27,60		0,03
TEFLON		ROLLO	2,000	0,30		0,60
PERMATEX 11 ONZ.		TUBO	0,020	5,50		0,11
LIJA		PLIEG	2,000	0,20		0,40
						=====
SUBTOTAL O						607,83
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
						=====
SUBTOTAL P						0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						613,79
INDIRECTOS (%)				18,00%	110,48	
UTILIDAD (%)				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO						724,27
VALOR UNITARIO						724,27
SON: SETECIENTOS VEITE Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
miércoles, 21 de octubre de 2015				SEBASTIAN RAMIREZ		
				EGRESADO		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 36

RUBRO : 31 UNIDAD : U

DETALLE : ACCESORIOS DE REDUCTORAS DE PRESION

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,82
H. MENOR	1,00	0,02	0,02	13,000	0,26
					=====
SUBTOTAL M					2,08

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOEMERO	D2 1,00	2,82	2,82	1,000	2,82
AYUDANTE	D2 1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
PEON	E2 1,00	2,78	2,78	9,000	25,02
					=====
SUBTOTAL N					36,30

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
VALVULA REDUCTORA PRESION 3"	U	1,000	746,54	746,54	
VALVULA REDUCTORA PRESION 2"	U	1,000	322,51	322,51	
REDUCTOR PVC E/C 75 MM X 63 MM	U	2,000	4,00	8,00	
COLLARIN PVC 63 MM X 1"	U	1,000	3,90	3,90	
COLLARIN PVC 50 MM X 1"	U	1,000	3,65	3,65	
BRIDA PVC 3"	U	2,000	8,53	17,06	
BRIDA PVC 2"	U	2,000	6,38	12,76	
EMPAQUE DE CAUCHO 3"	U	2,000	4,50	9,00	
EMPAQUE DE CAUCHO 2"	U	2,000	3,80	7,60	
PERNO A.I. 5/8" X 3"	U	8,000	1,50	12,00	
PERNO A.I. 5/8" X 2 1/2"	U	12,000	1,50	18,00	
NEPLO PVC-R 1" X 0.60 M	U	2,000	1,70	3,40	
NEPLO PVC-R 1" X 0.20 M	U	2,000	0,50	1,00	
TEE HG 1"	U	2,000	1,20	2,40	
VALVULA AIRE ARI 1" BASE METAL	U	2,000	107,00	214,00	
VALVULA ALIVIADORA 1/2"	U	2,000	24,00	48,00	
REDUCTOR HG 1" X 1/2"	U	2,000	1,25	2,50	
UNION HG 1"	U	2,000	0,60	1,20	
PERMATEX 11 ONZ.	TUBO	0,100	5,50	0,55	
					=====
SUBTOTAL O					1.434,07

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
					=====
SUBTOTAL P					0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1.472,45
INDIRECTOS (%)				18,00% 265,04
UTILIDAD (%)				0,00% 0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1.737,49
VALOR UNITARIO				1.737,49



SON: MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

miércoles, 21 de octubre de 2015

SEBASTIAN RAMIREZ

EGRESADO

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA						
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 33 DE 36	
RUBRO :	33				UNIDAD : M3	
DETALLE :	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2 PARA ARMAR (muro de confinamiento)					
EQUIPO						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,88	
H. MENOR	1,00	0,02	0,02	1,333	0,03	
CONCRETERA DE 1 SACO	1,00	3,75	3,75	1,333	5,00	
VIBRADOR	1,00	1,88	1,88	1,333	2,51	
					=====	
SUBTOTAL M						9,42
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
M. MAYOR	C1 1,00	3,02	3,02	1,333	4,03	
ALBANIL	D2 3,00	2,82	8,46	1,333	11,28	
PEON	E2 6,00	2,78	16,68	1,333	22,23	
					=====	
SUBTOTAL N						37,54
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO PORTLAND		SACO	5,620	6,85	38,50	
ARENA		M3	0,650	10,00	6,50	
RIPIO		M3	0,950	10,00	9,50	
AGUA		LT	226,000	0,01	2,26	
					=====	
SUBTOTAL O						56,76
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
CEMENTO PORTLAND		SACO	5,620	0,50	2,81	
					=====	
SUBTOTAL P						2,81
					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
					106,53	
				INDIRECTOS (%)	18,00%	19,18
				UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	
					125,71	
					VALOR UNITARIO	
					125,71	
SON: CIENTO VEINTE Y CINCO DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
miércoles, 21 de octubre de 2015				SEBASTIAN RAMIREZ		
				EGRESADO		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: DISEÑO DE UNA NUEVA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

UBICACIÓN: CASERÍO SANTA LUCIA LA LIBERTAD CANTÓN TISALEO-PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 36

RUBRO : 36 UNIDAD : GLOBAL

DETALLE : MEDIDAS AMBIENTALES

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,11
H. MENOR	1,00	0,02	0,02	0,400	0,01
TANQUERO	20,00	30,00	600,00	1,000	600,00
					=====
SUBTOTAL M					600,12

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
M. MAYOR	C1 1,00	3,02	3,02	0,250	0,76
PEON	E2 1,00	2,78	2,78	0,550	1,53
					=====
SUBTOTAL N					2,29

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MANGUERA DE 1/2" POLIETILENO FLEXIBLE	ML	50,00	0,13	6,50
BASURERO ECOLOGICO DE 3 TARROS	U	1,00	520,00	520,00
CINTA AMARILLA DE PELIGRO 23M	U	10,00	8,00	80,00
GEOTEXTIL NO TEJIDO (TIPO GT135 USA)	M2	2.000,00	1,48	2.960,00
				=====
SUBTOTAL O				3.566,50

TRANSPORTE DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
				=====
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.168,91
INDIRECTOS (%)	18,00%	750,40
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.919,31
VALOR UNITARIO		4.919,31

SON: CUATRO MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

miércoles, 21 de octubre de 2015

SEBASTIAN RAMIREZ

EGRESADO

6.8 ADMINISTRACIÓN

El proyecto que se presenta estará administrado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tisaleo, en la actualidad el caserío posee su propia junta de agua potable pero por su mala administración a futuro pasara a manos de la Municipalidad.

6.9 PREVISION DE LA EVALUACIÓN

En lo que concierne a la primera etapa se procederá a la rotura del pavimento asfáltico, después a la excavación, posteriormente se colocara la tubería y se realizara las pruebas respectivas luego se procederá a rellenar y a reponer la carpeta asfáltica.

Tabla Nº 6.10 Medidas Ambientales.

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA	COSTO
Movimiento y acopio del suelo y materiales producto de la excavación.	Afectación a la calidad del suelo, y del agua de causas cercanos	Instalar o edificar sistemas para la conducción, desvío y control de la escorrentía	\$ 8,91
Excavación de zanjas	Afectación al aire	Cubrir los escombros de tierra excavada	\$ 2.960,00
Cosntrucción de la Infraestructura civil	Afectación a la integridad física de los trabajadores.	Realizar la difusión e implementación del plan de contingencia y emergencia.	\$ 520,00
Limpieza, reparación y mantenimiento de los sitios intervenidos.	Afectación a la integridad física de los trabajadores.	Implantar los sistemas de desvío de aguas en canales, redes existentes, quebradas, o cauce de forma tal, que no genere peligro para los trabajadores.	\$ 600,00
Todas las actividades del proyecto.	Molestias a las personas que laboran en el área intervenida	Contar con un plan interno de contingencia y emergencias	\$ 80,00
			\$ 4.168,91

Fuente: RAMIREZ, Sebastián

1 BIBLIOGRAFÍA

1. BRIONES, Guillermo. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. 3.a Ed.
2. CALERO JL. Investigación cualitativa y cuantitativa. Problemas no resueltos en los debates actuales. Rev. Cubana Endocrinol 2000;
3. HERRERA, Luis MEDINA Arnaldo NARANJO Galo (2004) "Tutoría de la Investigación Científica, Investigación Bibliográfica – Documental", Editorial Játiva, Quito – Ecuador, 252 pp.
4. RODRIGUEZ RUIZ, Pedro (2001)
5. SABINO, Carlos "El proceso de investigación científica" Editorial PANAPO Caracas 2000
6. YAULE CHAGLLA Darwin Vinicio (2011) autor del tema: *"Análisis de las condiciones actuales del Abastecimiento del Agua Potable en el Caserío Calvario del Cantón Tisaleo, Para mejorar la calidad de vida en los habitantes"*.
7. RIVADENEIRA ITURRALDE, Rolando con el tema: *"El Sistema de Agua Potable y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío la Paz y Huasimpamba bajo de la parroquia la matriz, cantón Pelileo Provincia de Tungurahua"*
8. (RUSSELL George E., "Hidráulica", Editorial Continental, México, 1968)
9. GUÍAS PARA LA CALIDAD DE AGUA POTABLE. Primer Apéndice. Tercera Edición Recomendación Versión 2006, Organización Mundial De La Salud

10. LEMA, María Fernanda (2006). Diseño del Sistema de Agua Potable a Bombeo para la Comunidad de Cochaloma del Cantón Colta de la Provincia de Chimborazo. Tesis N° 480. Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.
11. Manual-de-Diseño-para-Proyectos-de-Hidráulica Pgs16-20 Conceptos de HIDRAULICA URBANA
12. Normas del CPE INEC 5 parte 9-1

ANEXOS

ANEXO 1

HOJA MODELO DE LA ENCUESTA.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Con el propósito de realizar el estudio para evaluar las características actuales del abastecimiento de agua potable y su incidencia en las condiciones sanitarias futuras del caserío de Santa Lucia La Libertad el Cantón Tisaleo

4.1.1 Pregunta N.-1

¿Le gustaría que el servicio del agua potable mejore en su sector?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Si	132	87%
No	19	13%
Total	151	100%

4.1.2 Pregunta N.-2

¿Cómo califica al servicio de agua potable que recibe en la actualidad?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Muy Malo	18	12%
Malo	112	74%
Regular	15	10%
Bueno	4	3%
Muy Bueno	2	1%
Total	151	100%

4.1.3 Pregunta N.-3

¿Usted considera que cuando existen cortes del servicio de agua potable en su sector, la reposición del mismo se realiza de forma?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Muy Lenta	20	13%
Lenta	122	81%
Aceptable	6	4%
Rápida	3	2%
Total	151	100%

4.1.4 Pregunta N.-4

¿Usted es informado cuando se realizarán cortes del servicio de agua potable, para dar mantenimiento a su sistema de distribución?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Nunca	128	85%
A veces	12	8%
Siempre	11	7%
Total	151	100%

4.1.5 Pregunta N.-5

¿Recibe algún tipo de orientación por parte de los Directivos del Agua Potable para el uso eficiente del agua potable?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Nunca	125	83%
Casi Nunca	16	11%
A veces	6	4%
Siempre	4	3%
Total	151	100%

4.1.6 Pregunta N.-6

¿En los feriados (carnaval, semana santa) el agua potable en su domicilio disminuye en cantidad y presión?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Nunca	6	4%
Casi Nunca	14	9%
A veces	122	81%
Siempre	9	6%
Total	151	100%

4.1.7 Pregunta N.-7

¿En general Ud. está satisfecho con el servicio de agua potable?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Si	134	89%
No	17	11%
Total	151	100%

4.1.8 Pregunta N.-8

¿Estaría usted dispuesto a pagar más por el consumo de agua potable, si mejorara su servicio?

Items	Habitantes	Porcentaje %
SI	148	98%
NO	3	2%
Total	151	100%

4.1.9 Pregunta N.-9

¿Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Proyecto Sanitario	103	68%
Proyecto Vial	17	11%
Proyecto Urbanístico	8	5%
Proyecto Recreacional	23	15%
Total	151	100%

4.1.10 Pregunta N.-10

¿Qué nivel de servicio de abastecimiento de agua potable puede percibir, para mejorar la condición sanitaria?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Alto	126	83%
Medio	13	9%
Bajo	12	8%
Total	151	100%

4.1.11 Pregunta N.-11

¿Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Condiciones de Habitabilidad	15	10%
Control de Calidad y Cantidad	95	63%
Incremento de Viviendas	12	8%
Mejoras en la Plusvalía	29	19%
Total	151	100%

4.1.12 Pregunta N.-12

¿En qué nivel va a beneficiar la condición sanitaria, con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable?

Items	Habitantes	Porcentaje %
Nivel Óptimo	102	68%
Nivel Moderado	29	19%
Nivel Tolerante	20	13%
Total	151	100%

ANEXO 2

DATOS TOPOGRÁFICOS.

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura
v23,9850372.8072,760725.1148,3172.9920
v25,9850362.9274,760729.8211,3172.9920
v26,9850365.7393,760737.4167,3172.9920
v24,9850376.1802,760731.5017,3172.9920
v28,9850390.7622,760781.5860,3169.4260
v30,9850417.1195,760828.1105,3167.1530
v32,9850442.9978,760873.7896,3164.9420
v34,9850482.8798,760944.1874,3158.9500
v36,9850521.1662,761012.7980,3153.2880
v38,9850540.4163,761068.5552,3145.8680
v40,9850561.4696,761129.5354,3137.5850
v42,9850579.4936,761181.7414,3129.5120
v44,9850599.0395,761238.3553,3122.0880
v46,9850618.7206,761295.3608,3115.8440
v48,9850638.2422,761351.9044,3109.9300
v50,9850652.3855,761392.8701,3103.8380
v51,9850657.5899,761403.6947,3103.6420
v56,9850692.6543,761457.9100,3096.8700
v58,9850730.6452,761516.6502,3092.3030
v60,9850769.2984,761576.4144,3087.5290
v62,9850791.3750,761640.9534,3080.8770
v64,9850813.9825,761707.0445,3076.6560
v66,9850835.3158,761769.4107,3072.7460
v68,9850855.8060,761829.3122,3069.2580
v70,9850880.2731,761903.3947,3065.5920
v72,9850877.5749,761975.0328,3062.1760
v74,9850875.0010,762043.3728,3058.5640
v76,9850872.5652,762078.0369,3056.4800
v78,9850836.2165,762093.9554,3055.2640
v80,9850789.9799,762114.2042,3053.9750
v82,9850762.9300,762120.8510,3054.0750
r2,9850313.4902,760757.5651,3178.5490
r4,9850276.4883,760781.1446,3175.2710
r6,9850243.9312,760850.4918,3165.8370
r8,9850209.9691,760922.8319,3153.7330
r10,9850167.1335,761014.0726,3140.8010
r12,9850160.0513,761092.3075,3132.7750
r14,9850164.2977,761152.4698,3128.6810
r16,9850167.8687,761203.0638,3125.7600
r18,9850173.0526,761276.5103,3121.2980
r20,9850175.6332,761313.0719,3119.1380
r22,9850181.4086,761394.8988,3111.8620
r24,9850185.5714,761453.8769,3104.5560
l2,9849828.5097,760164.6518,3189.4000
l4,9849799.9658,760205.2685,3193.1960
l6,9849777.8854,760276.8881,3195.2790
l8,9849784.4265,760302.6434,3195.8850
l10,9849813.1699,760337.9414,3197.5180
l12,9849852.7201,760407.7924,3201.2920

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura
l16,9849863.9692,760505.4552,3190.7090
l18,9849857.0943,760531.0167,3184.5860
l20,9849850.2303,760583.6380,3178.2980
l22,9849844.9129,760654.1092,3168.1120
l24,9849805.0708,760740.1408,3157.1740
l26,9849769.5787,760806.6179,3149.8600
l28,9849721.2698,760890.6024,3143.6950
l30,9849698.0542,760940.1263,3139.6050
l30,9849683.8248,760997.2252,3136.8330
l32,9849695.5901,761056.0250,3133.2670
l34,9849721.1805,761180.1293,3125.0250
lv2,9849838.7496,760164.2821,3189.5025
lv4,9849834.2174,760173.1971,3189.4521
lv6,9849852.9305,760183.0235,3188.2720
lv8,9849894.4982,760204.8511,3186.9180
lv10,9849987.8043,760257.6767,3185.6360
lv12,9850062.1348,760307.8023,3185.0640
lv14,9850130.6717,760351.3123,3184.8870
lv16,9850176.2088,760371.9957,3184.5640
lv20,9850296.2691,760429.4542,3181.4870
lv22,9850313.1346,760460.4997,3180.6430
lv24,9850327.1412,760517.3559,3179.3390
lv26,9850329.2604,760607.8835,3176.5890
lv28,9850328.3662,760655.9911,3175.0160
c2,9850583.9479,761422.2754,3109.4130
c4,9850517.7557,761450.7160,3110.7190
c6,9850439.3374,761458.2100,3104.5080
c8,9850382.5690,761457.0531,3108.8520
c10,9850332.8170,761456.0392,3108.2600
c12,9850264.0523,761454.6378,3103.4060
c14,9850193.5436,761453.2009,3104.5560
c16,9850132.9304,761464.1396,3106.1390
c18,9850055.0873,761479.3156,3108.2030
c20,9849995.5678,761490.9194,3114.3470
c22,9849927.4696,761504.1956,3116.0980
c24,9849878.0371,761513.8327,3116.1880
c26,9849828.1170,761523.5650,3111.9850
am2,9849825.4846,761671.5083,3107.9570
am4,9849819.2228,761705.6338,3107.2740
am6,9849781.9813,761780.8413,3100.0000
am8,9849754.9599,761839.6705,3096.7860
am10,9849721.8411,761913.5683,3093.5170
am12,9849691.5025,762009.7849,3090.5170
am14,9849682.8401,762089.0430,3088.4570
am16,9849679.3514,762148.8075,3086.1310
am18,9849677.1484,762230.8291,3081.7450
real2,9849758.6057,762278.5838,3083.2190
real4,9849837.8763,762308.8825,3083.8450
real6,9849905.5757,762324.7970,3075.7180

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura

l14,9849866.0052,760450.6106,3194.8740
real10,9850041.6579,762360.0814,3064.7810
real12,9850113.2366,762381.1930,3061.9060
real14,9850186.0227,762404.3771,3058.9200
real16,9850258.6543,762427.5121,3055.9040
real18,9850343.6167,762453.3418,3048.8210
real20,9850418.0505,762479.8486,3041.7870
real22,9850513.6428,762503.4117,3039.2560
real24,9850592.8774,762526.0570,3036.8770
real26,9850674.8844,762550.3482,3035.5920
real28,9850756.6572,762574.6976,3034.2440
real30,9850836.6405,762598.8187,3033.0460
real32,9850922.4370,762624.6929,3031.8950
pana2,9849879.2663,761717.1394,3106.1060
pana4,9849937.2990,761742.8702,3104.4530
pana6,9849991.7545,761793.4220,3100.8920
pana8,9850047.0388,761845.1288,3098.1730
pana10,9850098.4975,761893.2575,3095.0700
pana12,9850120.6521,761913.9785,3091.9210
pana14,9850171.4636,761961.5019,3086.8090
pana16,9850223.1044,762009.8010,3081.9400
pana18,9850260.3696,762044.6547,3079.1020
pana20,9850319.3965,762060.3206,3074.6860
pana22,9850383.3006,762076.5898,3070.2520
pana24,9850438.6796,762090.6967,3066.4550
pana26,9850485.5406,762095.7765,3062.8940
pana28,9850552.8423,762106.7443,3059.7760
pana30,9850612.7155,762116.5014,3057.8430
pana32,9850670.2277,762125.8738,3056.4220
pana34,9850721.7333,762134.2673,3055.0000
r26,9850207.2641,761545.2586,3097.2610
r28,9850226.3380,761623.1870,3092.3750
r30,9850248.2493,761712.7080,3087.5820
r32,9850268.2695,761794.5027,3082.4880
r34,9850327.9566,761842.4459,3077.9450
r36,9850376.3840,761882.2790,3073.3020
r38,9850394.4474,761938.5678,3070.2610
r40,9850411.8750,761992.8751,3068.0780
r42,9850436.0768,762068.2922,3066.5210
l36,9849729.9432,761215.1508,3123.9220
l38,9849742.0137,761263.3917,3122.5200
l40,9849750.5614,761297.5537,3121.4430
l42,9849766.0286,761359.3702,3119.9250
l44,9849788.1228,761447.6723,3117.4020
l46,9849809.2161,761504.3523,3114.8660
l48,9849819.7254,761529.4122,3111.9850
l50,9849823.1520,761613.9562,3108.1500
l52,9849821.4242,761571.3262,3110.2530
es2,9850443.5207,761517.3373,3100.5080

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura

real8,9849970.7954,762340.1287,3067.5900
es8,9850480.0280,761653.2344,3092.6590
es10,9850481.5152,761720.8297,3086.4070
es12,9850481.3602,761764.5300,3083.9710
es14,9850477.1233,761831.5234,3080.2430
es16,9850478.5547,761892.7708,3076.8650
es18,9850499.2352,761954.9575,3073.0780
es20,9850499.6392,762025.8078,3068.3750
es22,9850500.3880,762068.5415,3063.8880
real34,9850920.3616,762507.3917,3041.7520
real36,9850920.5646,762465.5198,3042.3250
real38,9850927.4971,762430.3079,3044.1530
real40,9850875.5447,762336.9455,3048.2890
real42,9850904.9713,762310.7801,3049.2890
real44,9850889.3806,762247.3930,3052.8700
real46,9850872.3794,762178.7727,3056.5000
real48,9850874.9121,762107.9723,3058.3570
em2,9850254.0998,762217.9718,3074.6130
em4,9850332.5881,762238.2824,3072.3090
em6,9850417.4890,762256.0808,3066.6120
em8,9850500.0253,762271.2133,3057.9810
em10,9850595.9437,762284.2912,3049.3450
em12,9850666.7367,762297.2594,3049.5340
em14,9850735.3434,762307.0637,3045.9080
em16,9850806.7411,762323.1606,3047.9110
er2,9850257.0594,762308.4630,3065.6840
er4,9850261.9750,762396.2412,3059.4330
cev2,9850428.1931,762464.1854,3041.7900
cev4,9850466.0468,762400.4007,3047.2820
cev6,9850489.7294,762357.6202,3051.7150
cev8,9850499.3665,762263.3263,3057.9810
cev10,9850492.0110,762197.4988,3062.5330
cev12,9850459.8913,762136.0017,3065.2200
ter2,9850743.9821,762149.4764,3054.0750
ter4,9850738.6454,762236.6637,3048.2780
ter6,9850745.1975,762370.5493,3042.6190
ter8,9850753.8215,762471.0725,3038.5820
l1,9849833.0624,760165.0218,3189.4050
l3,9849809.0733,760209.4289,3193.2045
l5,9849787.5934,760279.2937,3195.2860
l7,9849791.9611,760296.0668,3195.8840
l9,9849821.6560,760332.6511,3197.5230
l11,9849861.6479,760403.1879,3201.2954
l13,9849876.0434,760449.4251,3194.8750
l15,9849874.4469,760505.0002,3190.7120
l17,9849864.9158,760540.4378,3184.5960
l19,9849859.9990,760586.3309,3178.3010
l21,9849854.8804,760655.0363,3168.1150
l23,9849813.8494,760744.9310,3157.1780

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura

es4,9850458.8726,761604.0194,3096.6380
es6,9850469.4570,761613.3688,3095.8320
l29,9849708.2876,760939.9617,3139.6050
l31,9849694.0710,760997.4647,3136.8340
l33,9849705.3498,761053.8333,3133.2740
l35,9849730.9060,761177.8003,3125.0230
l37,9849739.6078,761212.5780,3123.9230
l39,9849751.8676,761261.5757,3122.5240
l41,9849760.4954,761296.0578,3121.4430
l43,9849776.0231,761358.1162,3119.9270
l45,9849797.8211,761445.2344,3117.4060
l47,9849818.3955,761500.3835,3114.8740
l49,9849829.8178,761531.4906,3111.9850
l53,9849831.4271,761571.1945,3110.2500
l151,9849833.1607,761613.9674,3108.1560
am1,9849836.4972,761677.6611,3107.9650
am3,9849830.5881,761709.0865,3107.2700
am5,9849792.8266,761785.8840,3100.0520
am7,9849765.6984,761845.0510,3096.7944
am9,9849733.0751,761917.8438,3093.5280
am11,9849703.1489,762013.2383,3090.5260
am13,9849694.8431,762089.6654,3088.4690
am15,9849691.3521,762148.9275,3086.1350
am17,9849690.1632,762234.7869,3081.7450
lv5,9849856.3957,760173.5483,3188.2740
lv7,9849898.1552,760195.4765,3186.9200
lv9,9849992.6839,760248.9464,3185.6430
lv11,9850068.1190,760299.7855,3185.0630
lv13,9850134.5958,760341.9933,3184.8920
lv15,9850177.5490,760362.0147,3184.5690
lv17,9850260.1352,760393.6001,3182.8950
lv18,9850265.2540,760384.5917,3182.9020
lv19,9850303.5181,760422.5596,3181.4980
lv21,9850322.8722,760458.2211,3180.6420
lv23,9850337.1057,760515.9980,3179.3480
lv25,9850339.2548,760608.2757,3176.5970
lv27,9850338.4076,760653.8549,3175.0260
v27,9850400.6450,760774.6857,3169.4350
v29,9850427.5538,760822.1839,3167.1520
v31,9850453.5573,760868.0839,3164.9480
v33,9850493.7812,760939.0851,3158.9520
v35,9850531.2399,761005.2055,3153.2980
v37,9850551.7375,761064.5759,3145.8740
v39,9850572.7614,761125.4709,3137.5840
v41,9850591.0974,761178.5805,3129.5120
v43,9850610.6697,761235.2708,3122.0980
v45,9850630.4426,761292.5425,3115.8460
v47,9850649.5293,761347.8262,3109.9310
v49,9850663.7523,761389.0228,3103.8450

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura

l25,9849778.2598,760811.5904,3149.8610
l27,9849730.4076,760894.6794,3143.7010
v59,9850779.7750,761570.5165,3087.5320
v61,9850802.5703,761636.6054,3080.8810
v63,9850825.6404,761704.0488,3076.6690
v65,9850846.8142,761765.9485,3072.7540
v67,9850867.1498,761825.3982,3069.2680
v69,9850892.0746,761898.2636,3065.5920
v71,9850889.5598,761975.6606,3062.1890
v73,9850887.0130,762043.2781,3058.5620
v75,9850886.7388,762072.8851,3056.4820
v77,9850868.3337,762068.1462,3056.8950
v79,9850832.0509,762084.8526,3055.9850
v81,9850786.3665,762103.9422,3053.9960
r3,9850316.9589,760764.7922,3178.5520
r5,9850284.4338,760783.0452,3175.2780
r7,9850251.3052,760853.6096,3165.8490
r9,9850217.4377,760925.7482,3153.7320
r11,9850174.2400,761017.7601,3140.8010
r13,9850168.0221,761091.6105,3132.7820
r15,9850172.2506,761151.5203,3128.6820
r17,9850175.8636,761202.7098,3125.7640
r19,9850181.0303,761275.9124,3121.3040
r21,9850183.6148,761312.5301,3119.1450
r23,9850189.4237,761394.8306,3111.8650
r25,9850194.9335,761461.2309,3104.2560
r27,9850215.2376,761544.1856,3097.2610
r29,9850234.1089,761621.2860,3092.3810
r31,9850256.0971,761711.1214,3087.5890
r33,9850275.3950,761789.9650,3082.4930
r35,9850333.3037,761836.4797,3077.9410
r37,9850382.8633,761876.2881,3073.3012
r39,9850402.1441,761936.3704,3070.2640
r41,9850419.4086,761990.1695,3068.0810
r43,9850444.4242,762068.1226,3066.5260
c1,9850587.6924,761433.7273,3109.4130
c3,9850517.4378,761463.8750,3110.7290
c5,9850446.6087,761466.7015,3104.5120
c7,9850382.9440,761465.0624,3108.8560
c9,9850332.5258,761464.0349,3108.2620
c11,9850263.6874,761462.6321,3103.4160
c13,9850186.8322,761461.7817,3104.2350
c15,9850133.3054,761472.2171,3106.1450
c17,9850054.8376,761487.5149,3108.2040
c19,9849995.3412,761499.1141,3114.3500
c21,9849927.8986,761512.2625,3116.1020
c23,9849878.7249,761521.8493,3116.1910
pana1,9849838.4166,761699.4967,3107.8400
pana3,9849885.8615,761701.8467,3106.1100

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura
v52,9850668.7020,761398.7795,3103.6100
v55,9850702.4999,761451.0365,3096.8750
v57,9850740.9040,761510.4156,3092.3070
pana11,9850109.3527,761881.5028,3095.0710
pana13,9850131.0114,761901.7599,3091.9210
pana15,9850182.0915,761949.5345,3086.8140
pana17,9850234.1031,761998.1803,3081.9460
pana19,9850269.2361,762031.0399,3079.1100
pana21,9850323.4859,762044.8513,3074.6910
pana23,9850386.9652,762061.0124,3070.2560
pana25,9850487.4579,762079.8778,3062.8950
pana27,9850554.0106,762090.7203,3059.7840
pana29,9850615.3171,762100.7081,3057.8490
pana31,9850672.7207,762110.0601,3056.4210
pana33,9850724.5361,762118.5016,3055.0120
cev13,9850470.7227,762130.8596,3065.2210
cev11,9850503.6323,762193.8163,3062.5340
cev9,9850512.6815,762263.1905,3057.9860
cev7,9850500.9258,762361.3216,3051.7290
cev5,9850475.7991,762407.5609,3047.2890
cev3,9850442.6516,762470.5813,3041.7910
real19,9850436.3670,762483.6791,3041.7950
es3,9850452.9325,761516.4375,3100.5130
es5,9850465.0041,761602.2582,3096.6450
es7,9850472.2846,761612.3266,3095.8360
es9,9850483.0273,761653.1685,3092.6680
es11,9850484.5152,761720.8405,3086.4190
es13,9850484.3572,761764.6302,3083.9740
es15,9850480.1199,761831.5857,3080.2460
es17,9850481.4347,761891.9187,3076.8640
es19,9850505.1798,761953.6571,3073.0860
es21,9850506.6400,762025.9262,3068.3890
es23,9850507.4064,762069.4692,3063.8920
real3,9849763.6004,762267.6532,3083.2260
real5,9849840.2077,762297.2063,3083.8460
real7,9849909.6911,762313.4898,3075.7280
real9,9849972.6987,762328.2556,3067.5960
real11,9850045.0760,762348.5772,3064.7890
real13,9850118.0207,762370.1228,3061.9170
real15,9850188.4840,762392.5671,3058.9270
real17,9850256.3651,762413.2107,3055.9680
real19,9850348.2280,762442.2014,3048.8260
real21,9850517.2136,762491.9514,3039.2640
real23,9850595.6853,762514.3733,3036.8890
real25,9850676.3974,762538.2810,3035.5980
real27,9850752.9079,762560.8997,3034.2470
real29,9850840.7427,762587.5220,3033.0560
real31,9850918.1722,762608.7685,3031.9010
real33,9850931.3147,762614.0720,3031.8450

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura
pana5,9849947.0246,761729.6791,3104.4560
pana7,9850002.2855,761781.3639,3100.8970
pana9,9850056.7380,761832.2928,3098.1740
real43,9850913.9539,762314.4140,3049.2870
real45,9850897.1922,762245.6673,3052.8640
real47,9850880.5648,762179.2170,3056.4680
real49,9850882.9070,762108.2583,3058.3670
er3,9850267.5489,762396.8676,3059.4360
er1,9850262.6532,762308.1968,3065.6890
em1,9850260.0885,762224.9659,3074.6180
em3,9850334.3314,762232.9262,3072.3180
em5,9850418.4438,762250.5628,3066.6170
em9,9850513.4224,762274.4866,3057.9850
em11,9850597.6747,762276.4807,3049.3410
em13,9850667.8902,762289.3423,3049.5360
em15,9850734.7537,762298.2196,3045.9170
em17,9850808.1359,762315.2821,3047.9170
em19,9850877.2918,762328.6605,3048.2980
mo,9850180.9922,760636.7294,3190.5800
mo1,9850145.6277,760586.4445,3191.7480
mo2,9850093.3855,760491.9894,3192.4780
mo3,9849956.5984,760385.1841,3193.2450
q1,9850776.9586,760753.5904,3103.4400
q2,9850766.9800,760757.9814,3105.0500
q4,9850757.1151,760758.7390,3106.6600
q6,9850747.3947,760759.4856,3108.2700
q8,9850737.1582,760760.2717,3109.8800
q10,9850727.1565,760761.0398,3111.4900
q12,9850717.2683,760761.7992,3113.1000
q14,9850707.3515,760762.5608,3114.7100
q16,9850697.2761,760763.3346,3116.3200
q18,9850687.3008,760764.1007,3117.9300
q20,9850677.2659,760764.8714,3119.5400
q22,9850657.2504,760766.4085,3122.7540
q24,9850626.8900,760768.7402,3127.5900
q26,9850608.9981,760797.0609,3132.4200
q28,9850575.3950,760788.3122,3140.4700
q30,9850529.7059,760768.4007,3148.5200
q32,9850508.6660,760759.6374,3151.7400
q34,9850480.7422,760756.9873,3156.5700
q36,9850453.3530,760748.3039,3161.4000
q38,9850435.7112,760751.9714,3163.0500
cap1,9850630.4006,760441.9382,3113.4400
cap2,9850790.6007,760571.3027,3108.4400
cap3,9850806.5669,760645.7158,3105.8600
cap4,9850711.3732,760490.1598,3111.2530
es1,9850527.1084,761516.4322,3100.5213
es2,9850537.0517,761605.9166,3100.5125
es3,9850465.8182,761601.8320,3100.5150

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura
real35,9850928.3616,762507.4090,3041.7510
real37,9850928.5625,762466.3210,3042.3270
real39,9850935.8589,762428.2045,3044.1570
real41,9850885.7230,762334.9076,3048.2970
pana38,9850836.5915,762095.9746,3052.2650
pana39,9850839.9617,762111.9657,3052.5840
pana40,9850872.7212,762080.0261,3051.4250
pana41,9850875.4095,762096.4418,3051.4580
pana42,9850875.3487,762098.8544,3058.5240
pana43,9850840.1240,762113.0030,3055.2680
pana44,9850887.2318,762073.6131,3050.2480
pana45,9850890.8603,762091.3250,3050.5860
pana46,9850899.3398,762069.9206,3049.2560
pana47,9850903.3537,762087.5149,3049.8690
pana48,9850898.7022,762067.3563,3057.8570
A1,9850371.0000,760733.5000,3172.9900
A2,9850280.0000,760779.5000,3175.2840
A3,9850219.5000,760906.0000,3156.5400
A4,9850223.5000,760911.0000,3156.5410
A5,9850158.0000,761035.5000,3138.4650
A6,9850163.0000,761040.0000,3138.2540
A7,9850173.5000,761257.5000,3122.4580
A8,9850177.5000,761270.5000,3121.7580
A9,9850190.0000,761457.5000,3105.4250
N1,9850345.2209,760778.4436,3174.2400
N2,9850380.7937,760759.9326,3171.0800
N3,9850508.0680,760984.5908,3155.5200
N4,9850328.7342,761086.1877,3138.1000
N5,9850375.8458,761462.7938,3108.7700
N6,9850437.4411,761464.0104,3104.9900
N7,9850658.3521,761401.1904,3103.6800
N8,9850840.2538,761777.6670,3072.2300
N9,9850585.3439,761803.2360,3078.6000
N10,9850596.1846,761954.9774,3074.7800
N11,9850500.8780,761957.0849,3072.9200
N12,9850502.4256,762099.5404,3062.1560

Punto Topográfico,Norte,Este,Altura
es4,9850528.4486,761514.9557,3108.5790
pana35,9850763.0024,762138.8780,3054.0865
pana36,9850776.8706,762139.4497,3053.9900
pana37,9850796.5586,762130.9736,3053.9820
N13,9850743.2105,762138.7681,3054.2593
N14,9850879.6799,762336.3025,3048.2800
N15,9850924.6215,762623.7276,3031.8800
N16,9850262.4244,760824.2223,3169.6967
N17,9850164.4801,761033.8428,3138.8900
N18,9850192.3276,761459.1688,3104.8700
N19,9850452.2618,762093.1067,3065.4536
N20,9850511.0565,762270.2190,3057.9800
N21,9850433.6991,762475.8728,3041.7900
N22,9849854.8200,761053.9025,3134.4900
N23,9849973.2104,761501.4601,3114.9200
N24,9849826.7440,761529.7293,3111.9800
N25,9849831.0383,761695.6940,3107.6723
N26,9849686.5882,762246.5378,3081.8300
N27,9850259.9028,762425.5401,3056.0900
N28,9850263.9607,762047.2391,3078.7900
N29,9850256.1376,762219.8373,3074.6000

ANEXO 3

PLANOS.