



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**TOMO I**

---

**TEMA:**

**“ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LOS HABITANTES.”**

---

**AUTOR:**

DARWIN VINICIO YAULE CHAGLLA.

**TUTOR:**

ING. DILON MOYA M, M.Sc.

AMBATO – ECUADOR

2011



## **AUTORÍA**

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Análisis de las condiciones actuales de abastecimiento del agua potable en el caserío el Calvario del cantón Tisaleo para mejorar la calidad de vida en los habitantes”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor del presente trabajo de grado.

Ambato, Abril del 2011

---

Darwin Vinicio Yaule Chaglla

## **DEDICATORIA**

*En especial a mi madre, y a toda mi familia*

*A mis queridos amigos y compañeros*

*A todos las personas que de una u otra manera*

*me han brindado siempre su amor, apoyo, ayuda y confianza.....*

***Mil gracias por todo.***

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por guiarme siempre en mi vida,

Gracias a mi Mama que, a su vez ha sido padre y madre, por ser el faro que ilumina siempre mi existencia, a Juan Caguana un agradecimiento especial quien me apoyado en los momentos más difíciles de mi vida, gracias a mi familia y amigos ya que con su apoyo he podido concluir con éxito esta etapa de mi vida.

Quiero dejar constancia de mi agradecimiento profundo a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil, así como a sus autoridades en la persona del Sr. Ing. Francisco Pazmiño G., Decano de la Facultad además de un agradecimiento especial a mi maestro el Ing. Dilón Moya M. Que a su vez fue mi tutor, por todas las enseñanzas impartidas a lo largo de todos estos años, también a todo el personal docente, administrativo, que colaboraron conmigo durante el período de mi carrera

## INDICE GENERAL

PORTADA.....	I
AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
INDICE DE GRÁFICOS.....	VIII
INDICE DE CUADROS.....	IX
RESUMEN EJECUTIVO.....	XI
CAPITULO I.....	3
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	3
1.1 TEMA DE INVESTIGACION.....	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	6
CAPITULO II.....	7
2. MARCO TEORICO.....	9
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	9
2.2 FUNDAMENTACION FILOSOFICA.....	9
2.3 FUNDAMENTACION LEGAL.....	10
2.4 CATEGORIA FUNDAMENTALES.....	11
2.5 HIPOTESIS.....	21
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	21
CAPITULO III.....	22
3. METODOLOGIA.....	22
3.1 MODALIDAD BASICA DE LA INVESTIGACION.....	22
3.2 NIVEL Y TIPOS DE INVESTIGACION.....	23
3.3 POBLACION Y MUESTRA.....	23
3.4 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	25
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	27

3.6	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION .....	28
CAPITULO IV .....		29
4.	ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS .....	29
4.1	ANALISIS DE LOS RESULTADOS .....	29
4.2	INTERPRETACION DE DATOS .....	32
4.3	VERIFICACION DE LA HIPOTESIS .....	33
CAPITULO V .....		35
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	35
5.1	CONCLUSIONES .....	35
5.2	RECOMENDACIONES .....	35
CAPITULO VI .....		36
6.	PROPUESTA .....	36
6.1	DATOS INFORMATIVOS .....	36
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA .....	37
6.3	JUSTIFICACION .....	37
6.4	OBJETIVOS .....	38
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD .....	38
6.6	FUNDAMENTACION (CALCULO) .....	39
6.7	METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO .....	70
6.8	ADMINISTRACION .....	73
6.9	PREVISION DE LA EVALUACION .....	73
<b>C. MATERIALES DE REFERENCIA.....</b>		<b>74</b>
1.	BIBLIOGRAFÍA.....	74
2.	ABREVIATURA Y NOMENCLATURA.....	75
3.	ANEXOS.....	76
	<i>ANEXO A.</i> DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO .....	76
	<i>ANEXO B.</i> CUESTIONARIO DE ENCUESTA.....	77
	<i>ANEXO C.</i> ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA.....	78
	<i>ANEXO D.</i> ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍAS DE PVC .....	79
	<i>ANEXO E.</i> PRECIOS UNITARIOS.....	80
	<i>ANEXO F.</i> PLANOS.....	81

## INDICE DE GRÁFICOS

<i>FIGURA 1.2.3.6 DELIMITACION POR CONTENIDOS.....</i>	5
<i>FIGURA 2.4.3.6 UBICACIÓN DEL AFORADOR.....</i>	14
<i>FIGURA 4.1 RESULTADOS DE LA PREGUNTA N:1 .....</i>	29
<i>FIGURA 4.2 RESULTADOS DE LA PREGUNTA N:2.....</i>	30
<i>FIGURA 4.3 RESULTADOS DE LA PREGUNTA N:3 .....</i>	31
<i>FIGURA 4.4 RESULTADOS DE LA PREGUNTA N:4.....</i>	32
<i>FIGURA 4.4 RESULTADOS DE LA PREGUNTA N:5.....</i>	33
<i>FIGURA 6.6.10.8 MAPA DE ISOLINEAS DE LA RED.....</i>	55

## INDICE DE CUADROS

<b>TABLA II.1. DATOS OBTENIDOS EN EL LINMIMETRO.....</b>	<b>16</b>
<b>TABLA II.2. DETERMINACION DEL CAUDAL.....</b>	<b>16</b>
<b>TABLA III.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLE INDEPENDIENTE .....</b>	<b>36</b>
<b>TABLA III.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLE DEPENDIENTE .....</b>	<b>36</b>
<b>TABLA III.3 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>TABLA IV.1. RESULTADOS PREGUNTA N. 1.....</b>	<b>29</b>
<b>TABLA IV.2. RESULTADOS PREGUNTA N. 2.....</b>	<b>30</b>
<b>TABLA IV.3. RESULTADOS PREGUNTA N. 3.....</b>	<b>31</b>
<b>TABLA IV.4. RESULTADOS PREGUNTA N. 4.....</b>	<b>32</b>
<b>TABLA IV.5. RESULTADOS PREGUNTA N. 5.....</b>	<b>33</b>
<b>TABLA VI.1 DATOS CENSALES.....</b>	<b>39</b>
<b>TABLA VI.2. METODO ARITMÉTICO.....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA VI.3. METODO GEOMÉTRICO.....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA VI.4. METODO EXPONENCIAL.....</b>	<b>43</b>
<b>TABLA VI.5. RESULTADOS DE LOS MÉTODOS.....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA VI.6. EXTRAPOLACIÓN CON EL METODO ELEGIDO.....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA VI.7. DOTACIÓN MEDIA ACTUAL.....</b>	<b>47</b>
<b>TABLA VI.8. DETERMINACION DE LOS CONSUMOS POR NUDOS .....</b>	<b>50</b>

**TABLA VI.9. RESULTADOS FINALES EN LOS NUDOS DE LA RED**

..... 53

**TABLA VI.10. RESULTADOS FINALES EN LAS TUBERIAS DE LA RED**

..... 54

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

**TEMA: ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LOS HABITANTES.**

Autor: Egdo: Darwin Yaule Ch.

Fecha: Abril 2011

**RESUMEN EJECUTIVO**

El siguiente proyecto está realizado para mejorar la calidad de vida de los habitantes del caserío el calvario, que está conformada por 637 habitantes cuyo principal fuente de ingreso es agrícola, este caserío se encuentra ubicado sobre la cabecera cantonal en coordenadas 9850803.32N y 758604.41E, a una distancia de 3 km del parque central del cantón Tisaleo, con una altitud promedio de 3370 msnm cuya temperatura promedio es de 10<sup>0</sup>C.

Este proyecto se realizo en dos grandes etapas, la primera que comprendió el trabajo de campo, que consistió en el levantamiento topográfico del sector antes mencionado el mismo que se concreto con la ayuda de moradores del sector y la segunda etapa el trabajo de oficina es decir el procesamiento de datos del levantamiento topográfico y el diseño de la red de agua potable.

El diseño de la red de agua potable se realizo en base a las normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos. (IEOS)

## **CAPITULO I**

### **1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN**

***“ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CALVARIO DEL CANTÓN TISALEO, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LOS HABITANTES.”***

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA**

El agua ha desempeñado un papel primordial en la vida del hombre y con el crecimiento cultural de la humanidad su utilización se ha hecho cada vez mayor, desde los pueblos primitivos hasta las más complejas sociedades altamente industriales de la actualidad.

En todas formas de utilización el problema ha sido la escasez de agua, esto a simple vista es difícil de creer, pues alrededor de las tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta están cubiertas por mares.

En la actualidad la demanda del consumo de agua potable en las zonas urbanas es sumamente alta, debido al crecimiento de la población; mientras que en las zonas rurales prácticamente no existe sistemas de agua potable y si las hay son sistemas obsoletos que no cumplen las demandas requeridas.

En todo nuestro país el abastecimiento de agua potable es un problema complicado y de gran costo económico, pues se requiere de una gran instalación con modernas maquinas para tomar el agua disponible en la naturaleza conducir las hasta las instalaciones con grandes depósitos donde se procede en diferentes etapas hasta a purificar y tratar el agua para potabilizarla, en donde

pasan a ser aptas para el consumo humano por lo cual serán conducidas por medio de tuberías hasta los hogares.

La creciente demanda de los servicios básicos en el cantón Tisaleo, principalmente de agua potable, ha motivado a la municipalidad de Tisaleo a contratar la realización de los estudios y diseños de la conducción de agua potable, correspondiente al sector del caserío “El Calvario”; cuya finalidad es cubrir la demanda actual y futura del servicio y mejorar la calidad de vida de este sector.

Si bien los caudales registrados en las captaciones, 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 conducción existente, lo que ha dado como resultado que se tenga que racionar el servicio, con varias molestias para la población.

La nueva red de conducción partirá independientemente desde las captaciones, hasta un tanque de almacenamiento ubicado aguas abajo y desde allí hasta el caserío “El Calvario”.

Es necesario el diseño de la nueva red de conducción porque las pérdidas de agua han aumentado considerablemente 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 25 años de servicio, habiendo cumplido hace mucho tiempo con el 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 y menos efectivas.

Otras de las causas son las continuas e indeterminadas agresiones a la línea de conducción para realizar conexiones clandestinas, lo que está generando pérdidas considerables y contaminación del agua de abastecimiento. Todo esto está ocasionando un gran perjuicio 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 conducción de agua potable para el caserío “El Calvario” se obtendría un mejor estilo de vida a través de una buena calidad de agua.

### **1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO**

El aumento de la población, es la principal causa, para la creciente demanda de los servicios básicos en el cantón Tisaleo, principalmente de agua potable.

Además la mala distribución del agua potable, es también uno de los factores para el déficit del líquido vital.

Esto ocurre porque los diámetros de las tuberías de la actual red de agua potable son incorrectos.

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 el nuevo diseño de abastecimiento y/o el mejoramiento del sistema de agua potable para este caserío.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

Al no implementarse la nueva red de abastecimiento de agua potable en el sector, los efectos que esto provocarían serían un malestar en la población, al tener que seguir racionando el servicio para la población.

De igual manera la propagación de enfermedades seguirá en aumento si los moradores del caserío no cuentan con líquido vital suficiente para satisfacer sus necesidades.

### **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál será el diseño de la nueva red de abastecimiento de agua potable más apropiado y confiable en el caserío “El Calvario” en el cantón Tisaleo de la Provincia de Tungurahua, para mejorar la calidad de vida de los habitantes?

### **1.2.5 DIRECTRICES**

¿De qué dependerá para la realización de los estudios de la nueva red de abastecimiento de agua potable para el caserío “El Calvario”?

¿De qué forma se ejecutara el nuevo diseño de la red de abastecimiento de agua potable para el caserío “El Calvario”?

¿A qué se debe la mala distribución del agua potable?

¿Por qué se produce el incremento de la población?

¿Qué tipos de enfermedades se darán en la población por no tener un buen abastecimiento de agua potable?

## **1.2.6 DELIMITACIÓN**

### **1.2.7 DELIMITACIÓN TEMPORAL**

El problema será estudiado desde el punto de vista técnico, pues al tratarse de un diseño de agua potable, se llevara a cabo entre Mayo del 2010 y Octubre del mismo año

#### **1.2.7.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL**

Para la investigación de este proyecto se realizaran estudios de campo los cuales se los ejecutara en el cantón Tisaleo específicamente en el caserío “El Calvario”.

Los estudios de investigación se los realizara en la biblioteca de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato y además se utilizara la valiosa información obtenida de las diferentes instituciones relacionadas con el abastecimiento de agua potable.

#### **1.2.7.2 DELIMITACIÓN POR CONTENIDOS**



## **1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Debido a que los habitantes de este sector son dedicados a la agricultura y artesanía, y al rápido incremento de turistas que se dan cita al cantón Tisaleo, es necesaria la realización del diseño de la nueva red de abastecimiento de agua

potable que permita satisfacer por completo las necesidades de los moradores y de los visitantes.

El implementar la nueva red de abastecimiento de agua potable en el sector ayudara al desarrollo socio-económico y por ende proporcionara una mejor calidad de vida para todos sus habitantes.

La ejecución de este proyecto es factible, ya que un adecuado diseño de la nueva red de agua potable permitirá proporcionar agua suficiente para todos sus habitantes, evitando así un sin número de enfermedades que pueden atentar contra la salud de la población

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 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.

### **1.4.2 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.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEORICO

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

**a) Fuente de Información**

- Biblioteca de la facultad de ingeniería Civil y Mecánica. Tesis No. 43

**b) Autor**

- Luis Oswaldo Núñez Núñez
- Edwin Guillermo Soria Cadena

**c) Año de realización**

- 1985.

**d) Lugar específico de la investigación:**

- Terremoto y la Joya.

**e) Tema:**

- Estudio y diseño definitivo del sistema de agua potable para los sectores de terremoto y la Joya.

**f) Objetivo general:**

- Estudiar y diseñar el sistema de agua potable para los sectores de terremoto y la joya.

**g) Conclusiones.**

- “Las razones para seleccionar una dotación de 110 lts/hab/día, es porque a los sectores de Terremoto y la Joya se les considera como zonas rurales, en tales circunstancias para asegurar el normal abastecimiento de agua potable a futuros asentamientos poblacionales que se puede dar en estos sectores a causa de la cercanía con la ciudad, se toma un periodo de diseño de 30 años”.
- “El abastecimiento de agua potable mediante sistemas de bombas, son costosos, ya que requieren concurso personal especificado para su reparación y mantenimiento, su funcionamiento es más complicado comparado con los sistemas de agua potable por gravedad”.
- “El sistema de abastecimiento actual adolece de algunas fallas producidas principalmente por el envejecimiento de las tuberías, que en unos casos tienen más de 25 años de servicio, habiendo cumplido hace tiempo con el periodo de diseño”.

**h) Criterio:**

- Por lo tanto lo expuesto la municipalidad de Tisaleo ha visto la necesidad de mejorar la calidad de vida, a partir de la prestación de un buen sistema

de abastecimiento de agua potable. Previo a este enfoque se debe indicar que existen varios problemas en el área operacional, destacándose principalmente la línea de Distribución. Con tal propósito se ejecutaran acciones, siendo una de ellas la implementación de una nueva red de Distribución a fin de garantizar el suministro de agua al caserío.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

### ***PARADIGMA CRITICO PROPOSITIVO***

- **FINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.**-(Acción Social), una vez realizada la investigación tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de los habitantes del caserío “El Calvario”.
- **VISIÓN DE LA REALIDAD.**-(Visión total completa), se analizaran diferentes aspectos de los moradores del sector en estudio, como: nivel económico, nivel cultural, enfermedades que se presentan por el déficit de agua potable, entre otros.
- **RELACIÓN SUJETO - OBJETO.**-(Interacción transformadora), mediante la presente investigación se pretende interactuar directamente con los pobladores, por ende con el problema del déficit de agua potable en el caserío “El Calvario”, que es lo que se pretende solucionar.
- **PAPEL DE VALORES.**-(Investigación comprometida con los valores), el trabajo investigativo debe ser realizado plenamente a conciencia, por cuestiones éticas y morales del investigador.
- **ÉNFASIS EN EL ANÁLISIS.**-(Cualitativo), es cualitativo por que se diseñara la nueva red de agua potable para el caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo.

## **2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

- Normas técnicas del PRAGUAS
- Especificaciones técnicas del CPE INEN 5

## **2.4 CATEGORIA FUNDAMENTALES**

### **2.4.1 SUPRA ORDINACIÓN**

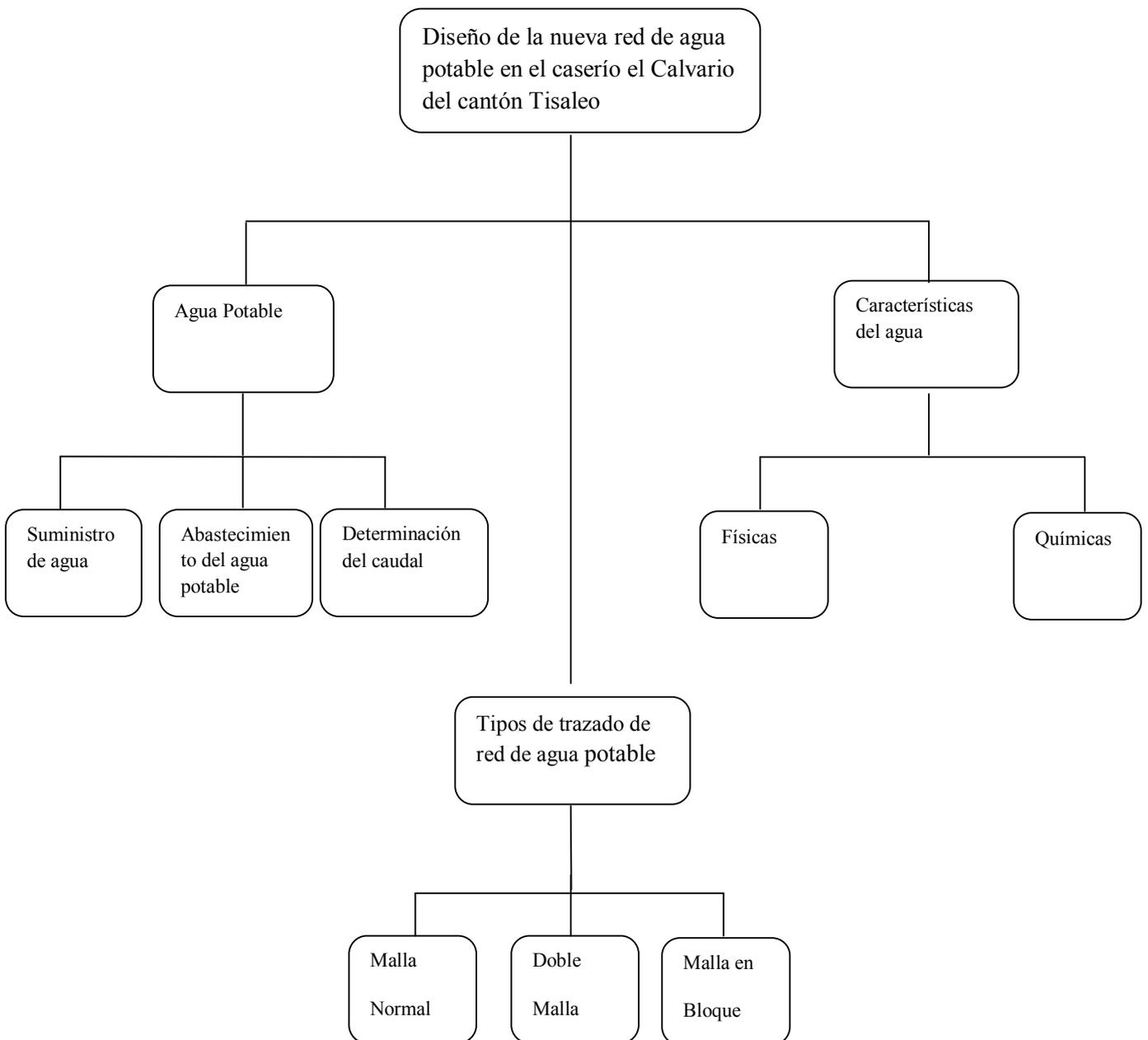
- **VARIABLE INDEPENDIENTE**
  - Agua Potable.
    - Suministro de agua potable.
      - Sistema de abastecimiento de agua potable.
        - Características del agua

▪ **VARIABLE DEPENDIENTE**

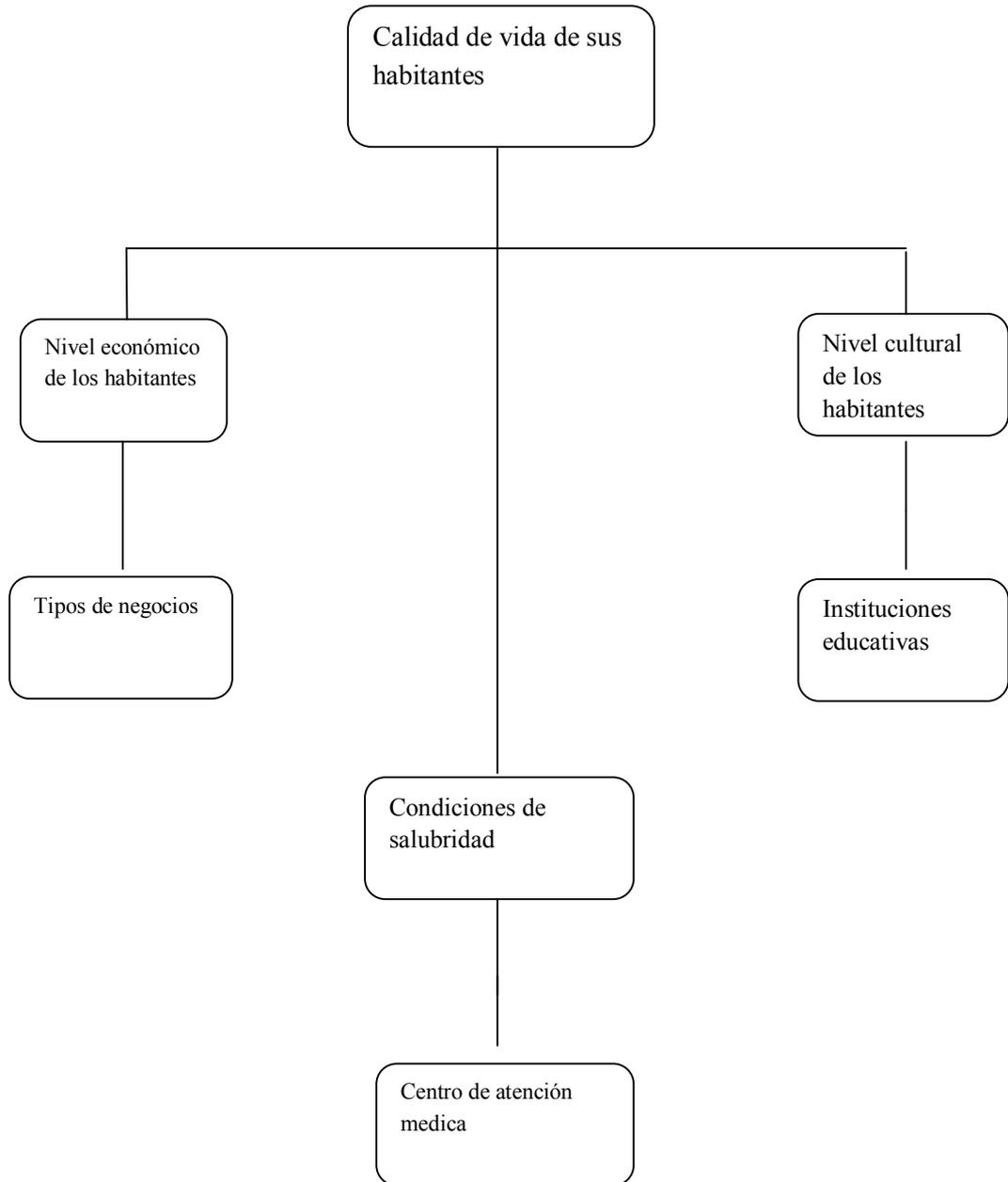
- Higiene.
  - Salud Pública.
    - Nivel de vida.
      - Calidad de vida de sus habitantes.

**2.4.2 INFRA ORDINACIÓN.**

▪ **VARIABLE INDEPENDIENTE**



▪ **VARIABLE DEPENDIENTE**



### **2.4.3 DEFINICIONES DE VARIABLE INDEPENDIENTE**

#### **2.4.3.1 AGUA POTABLE**

Es el agua que debe cumplir con una serie de procesos hasta ser apta para el consumo humano, no debe contener organismos que puedan provocar enfermedades, elementos, ni sustancias que puedan producir efectos fisiológicos perjudiciales.

##### **2.4.3.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, DEL ANALISIS DE LA CALIDAD DE AGUA REALIZADO EN LABORATORIO**

###### **▪ CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

Las características físicas del agua son las que más saltan a la vista, sin embargo tienen menor importancia desde el punto de vista sanitario.

La toma de muestra se realizó de la siguiente manera:

Del tanque de sedimentación se tomó en dos envases herméticos a una temperatura de 12<sup>o</sup> C, estas muestras se llevaron a los laboratorios de la facultad de Ingeniería Agronómica, donde se dejaron para su respectivo análisis.

Del análisis organoléptico se obtuvo que el olor y sabor se encuentran en los límites máximos permisibles para el consumo humano y uso doméstico, por lo tanto cualquier tratamiento, que se lo haga se lo hará como tratamiento convencional.

El color y el aspecto turbio, (turbiedad), no afectan al sistema de estudio y a la calidad del agua, debido a que tienen una concentración nula.

###### **▪ CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS**

De los resultados del análisis químico del agua en el caserío el Calvario, podemos decir que el PH, es de 6.5 y se encuentra entre los límites máximos permisibles, que son de 6 a 9, la presencia de calcio, magnesio y bicarbonatos, hace que el agua se considere como alcalina.

La concentración en cuanto a la dureza, está dentro de los límites permisibles se puede decir que es una dureza temporal, y está considerada como aguas moderadamente duras, con una dureza de 101, esto es debido a la presencia de calcio y magnesio, con un valor obtenido de la dureza nos indica que no necesita tratamiento para corregir esta propiedad,

## **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

En base a estos resultados el agua presenta un significativo grado de contaminación toda vez que el contenido de aerobios coliformes totales no superan en una gran cantidad los límites máximos permisibles que son, pediremos a los encargados de la planta de tratamiento que hagan una desinfección, mantenimiento más constante de la planta de tratamiento.

La cloración es el método que se usa para la desinfección del agua en plantas de tratamiento con una alta efectividad y bajo costo para consumo humano.

### **2.4.3.2 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE**

En el proceso de suministrar agua potable, al caserío el Calvario como a una vivienda es necesario analizar varios factores comunes tales como: disponibilidad de Fuentes de agua, calidad de agua requerida y aprovechable.

### **2.4.3.3 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

El sistema de abastecimiento público de agua es el conjunto de obras, equipos y servicios destinados al abastecimiento de agua potable de una comunidad para fines de consumo doméstico, servicios públicos, consumo industrial y otros.

Esta agua suministrada por el sistema deberá ser siempre que sea posible, una cantidad suficiente y de la mejor calidad desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico.

#### **2.4.3.3.1 ANÁLISIS DE LA CAPTACIÓN DEL AGUA POTABLE. DEL CASERÍO EL CALVARIO**

Como sabemos la captación es una estructura que permite el aprovechamiento y explotación racional del agua de una fuente determinada en forma continua, segura y sin detrimento de las condiciones hidrológicas, geológicas y ecológicas en los alrededores.

*Bibliografía: López,2003,Arboleda,2000*

Para nuestro proyecto, la captación se lo a realizado en las faldas del nevado Carihuayraza, que se encuentra a unos 15 Km de donde se encuentra el caserío el calvario. Según lo investigado, esta obra es una captación directa de agua

superficial, y como toma de fondo, se puede decir que esta captación cuenta con 6 tomas, dando así una mayor cantidad de agua almacenar.

#### **2.4.3.3.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO EL CALVARIO**

La conducción puede ser medio de tuberías (Circulares) o por canales que pueden tener la forma rectangular, trapezoidal o por medio de túneles.

*Bibliografía: López,2003,Arboleda,2000*

Para la conducción del agua desde su captación, para el caserío el Calvario, de lo investigado se puede decir que la conducción es a GRAVEDAD, también se observo que se la conduce por tubería circular de material de PVC.

#### **2.4.3.3.3 ANÁLISIS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO EL CALVARIO**

La red de distribución es un conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de agua a los consumidores de forma constante, con presión apropiada, en cantidad suficiente y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades domesticas comerciales, industriales y otros usos.

Diseñar la red de agua potable, constituida por un sistema de tuberías que forman mallas, su función es conducir el agua desde el punto final de la línea de conducción hasta los puntos de consumo, a través de tuberías instaladas en las calles. La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural relativamente densa, el agua potable.

*Bibliografía: López,2003,Arboleda,2000*

La red de distribución de agua potable se puede notar que está construida con una tubería que ya está a punto de culminar su vida útil.

Además que se han colocado muchos tanques rompe presiones, por lo tanto existe mucho desperdicio de agua potable.

De lo investigado se puede decir, que la actual red de distribución de agua potable que posee en caserío El Calvario, no se encuentra realizando las funciones con las que se han construido.

Debido por lo cual este proyecto se enfocara en realizar su nueva red de distribución de agua potable para el caserío el calvario, viendo su mejor diseño para que no exista mucho desperdicio de agua.

#### **2.4.3.4 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL EXISTENTE**

Se ha dado la necesidad de poder conocer el caudal que está ingresando a la planta de tratamiento que existe en el caserío el calvario, por tal motivo se procedió a realizar un estudio breve de este caudal.

La determinación del caudal existente, se lo realizara aplicando el método del vertedero, que consiste en medir la diferencia que existe entre el punto inicial y final de los vértices del triángulo. La fórmula del caudal que se aplicara es la siguiente.

$$Q = 1.4h^{2.5} \quad \text{II.1}$$

Dónde:

Q= Caudal existente (m<sup>3</sup>/seg)

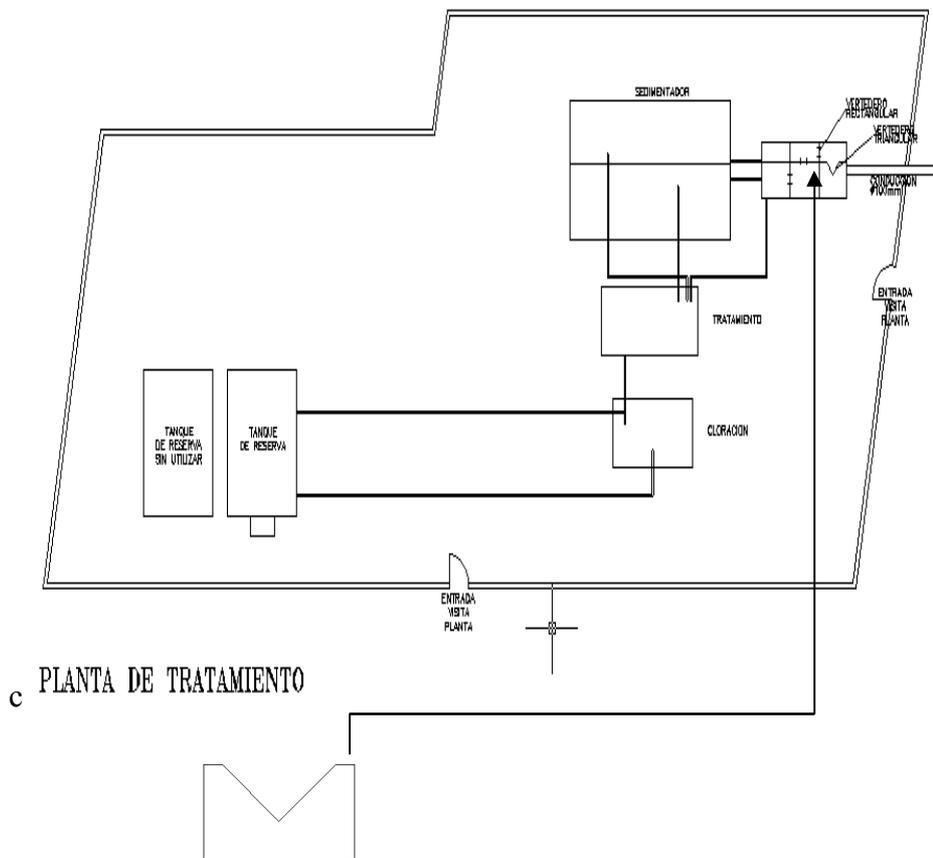
H = Altura de agua sobre el vertedero (m)

#### **2.4.3.5 AFORAMIENTO DEL CAUDAL EXISTENTE**

Para justificar el caudal que se encuentra disponible se ha diseñado un vertedero triangular de 90° de cresta delgada con el cual podemos, determinar el caudal que está ingresando a la planta de tratamiento.

#### **2.4.3.6 UBICACIÓN DEL AFORADOR**

Se encuentra ubicado en la planta de tratamiento de agua potable para el caserío “El Calvario” en la cota 3627 msnm a continuación se detallara lo que conforma la planta de tratamiento.



## VERTEDERO TRIANGULAR

### 2.4.3.7 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL

Los siguientes datos fueron obtenidos durante 7 días, estos datos se procedieron a obtenerlos mediante la medición de la diferencia de altura en el vertedero y son los siguientes.

**TABLA II.1. DATOS OBTENIDOS EN EL LINMIMETRO**

<b>DETERMINACION DEL CAUDAL</b>		
<b>FECHA</b>	<b>HORA</b>	<b>DATOLINMIMETRO (mm)</b>
<b>03/11/2010</b>	10:30	72
<b>04/11/2010</b>	10:00	73
<b>05/11/2010</b>	14:30	71
<b>06/11/2010</b>	12:00	70
<b>07/11/2010</b>	9:00	69
<b>08/11/2010</b>	10:00	72
<b>09/11/2010</b>	15:00	74
<b>10/11/2010</b>	11:00	75

De la (**ecuación II.1.**) que es la fórmula del vertedero triangular obtuvimos los siguientes valores.

**TABLA II.2. DETERMINACION DEL CAUDAL**

<b>DETERMINACION DEL CAUDAL</b>		
<b>h (m)*10<sup>-3</sup></b>	<b>Q m/seg*10<sup>-3</sup></b>	<b>Qmd lt/seg</b>
72	1,95	1,95
73	2,02	2,02
71	1,88	1,88
70	1,82	1,82
69	1,75	1,75
72	1,95	1,95
74	2,09	2,09
75	2,16	2,16
	<b>Q =</b>	<b>1,9525</b>

#### **2.4.3.8 TIPOS DE TRAZADO DE RED DE AGUA POTABLE.**

##### **2.4.3.8.1 RED ABIERTA O RAMIFICADA**

La red está constituida por tuberías que forman ramificaciones a partir de una línea principal.

La red abierta puede aplicarse en poblaciones semidispersas y dispersas o cuando por razones topográficas o de conformación de la población no es posible un sistema cerrado.

##### **2.4.3.8.2 RED CERRADA O ANILLADA**

- La red está constituida por tuberías que forman circuitos cerrados o anillados.
- La red cerrada puede aplicarse en poblaciones concentradas y semiconcentradas mediante redes totalmente interconectadas o redes parcialmente interconectadas.

*Bibliografía: [Instalaciones de agua-diseño para sistemas de agua potable], Instituto Boliviano de normalización y calidad 2004*

- Las tuberías de la distribución del agua potable se dispondrán en redes de mallas evitando en lo posible los ramales abiertos.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

##### **2.4.3.9 MALLA NORMAL**

- Es la red de agua potable que todo su sistema está cerrado.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

##### **2.4.3.10 DOBLE MALLA**

- Este tipo de red consta de dos mallas, una principal externa y una secundaria interna.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

#### **2.4.3.11 MALLA EN BLOQUE**

- Es un sistema de mallas, que conforman un solo bloque, generalmente este tipo de malla se lo utiliza cuando el terreno es demasiado irregular.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

### **2.4.4 DEFINICIONES: VARIABLE DEPENDIENTE**

#### **2.4.4.1 HIGIENE**

Higiene es el conjunto de conocimientos y técnicas que deben aplicar los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud. La higiene personal es el concepto básico del aseo, limpieza y cuidado de nuestro cuerpo.

Sus objetivos son mejorar la salud, consérvala y prevenir las enfermedades, se entiende como higiene.

1. Limpieza, aseo de lugares o personas.
2. Hábitos que favorecen la salud.
3. Parte de la medicina, orientada a favorecer hábitos saludables, en prevención de enfermedades.
4. La higiene personal es la parte de la medicina que trata de los medios en que el hombre debe vivir y de la forma de modificarlos en el sentido más favorable para su desarrollo.

*Bibliografía: [<http://es.wikipedia.org/wiki/higiene>]*

#### **2.4.4.2 SALUD PÚBLICA**

La salud pública es una ciencia de objeto multidisciplinario y sin lugar a duda el objeto primordial y pilar central de estudio para la formación actualizada de todo profesional de la salud, que obtiene, depende y colabora con los conocimientos a partir de todas las ciencias (sociales, biológicas y conductuales), y sus diferentes protocolos de investigación, siendo su actividad eminentemente social, cuyo

objetivo es ejercer y mantener la salud de la población, así como de control o erradicación de la enfermedad.

*Bibliografía:* [[http://es.wikipedia.org/wiki/salud\\_p%C3%BAblica](http://es.wikipedia.org/wiki/salud_p%C3%BAblica)]

#### **2.4.4.3 NIVEL DE VIDA**

El término nivel de vida hace referencia al nivel de confort material que un individuo o grupo aspira o puede lograr obtener.

Esto comprende no solamente los bienes y servicios adquiridos individualmente, sino también los productos y servicios consumidos colectivamente como los suministros por el servicio público y los gobiernos.

Varios indicadores cuantitativos pueden ser usados como medida, entre los cuales se encuentran la expectativa de vida, el acceso a comida nutritiva, seguridad en el abastecimiento de agua y la disponibilidad de servicios médicos.

*Bibliografía:* [[http://es.wikipedia.org/wiki/Nivel\\_de\\_vida](http://es.wikipedia.org/wiki/Nivel_de_vida)]

#### **2.4.4.4 CALIDAD DE VIDA DE SUS HABITANTES**

La calidad de vida se define en términos generales como el bienestar, felicidad y satisfacción de un individuo, que le otorga a este cierta capacidad de actuación, funcionamiento o sensación positiva de su vida, Su realización es muy subjetiva, ya que se ve directamente influida por la personalidad y el entorno en el que vive y se desarrolla el individuo.

*Bibliografía:* [[http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad\\_de\\_vida](http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida)]

#### **2.4.4.5 NIVEL ECONÓMICO DE LOS HABITANTES**

En el cantón Tisaleo existe una tasa de desempleo del **24,2353 %**

*Bibliografía:* [[http://www.bce.fin.ec/indicador.php?tbl=desempleo\\_Tisaleo](http://www.bce.fin.ec/indicador.php?tbl=desempleo_Tisaleo)]

#### **2.4.4.6 CONDICIONES DE SALUBRIDAD**

En la zona de estudio las condiciones de salud no son muy buenas, debido a la escases de *nivel cultural*. Líquido vital, condición que se mejoraría notablemente con la implementación de una red de agua potable para el caserío.

#### **2.4.4.7 CENTRO DE ATENCIÓN MÉDICA**

En la zona donde se realiza el estudio existe solamente un sub centro de salud que atiende de lunes a viernes.

#### **2.4.4.8 NIVEL CULTURAL DE LOS HABITANTES**

En el caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo, los índices educativos son muy bajos el 23% de la población no supera la educación básica y un 2 % es todavía analfabeta.

#### **2.4.4.9 INSTITUCIONES EDUCATIVAS.**

En la zona en estudio no existen instituciones educativas, por tal motivo tienen que trasladarse al cantón Ambato.

### **2.5 HIPÓTESIS**

#### **2.5.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO**

El diseño de la nueva red de agua potable permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector de “El Calvario” del Cantón Tisaleo.

#### **2.5.2 HIPÓTESIS NULA**

El diseño de la nueva red de agua potable, no permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector de “El Calvario” del Cantón Tisaleo.

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

El diseño de la nueva red de agua potable en el sector de "El Calvario" del Cantón Tisaleo.

### **2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Mejorar la calidad de vida de los habitantes.

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1 ENFOQUE

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuali – cuantitativo, ya que el objetivo principal es, el diseñar la nueva red de agua potable en el caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo, para mejorar la calidad de vida de los habitantes, previo a la investigación respectiva de las condiciones actuales del sector.

##### 3.1.2 MODALIDAD

- **Por el objetivo.** La modalidad de la investigación por el objetivo, tiene una modalidad aplicada, ya que con los estudios y el diseño a realizarse de la red de agua potable, sirven para proponer posibles soluciones del problema del déficit de agua potable en el sector en estudio.
- **Por el lugar.** La modalidad de la investigación por el lugar, tendrá una modalidad de campo y de laboratorio, ya que se realizó el levantamiento topográfico en la zona de estudio y se llevaron los datos obtenidos a la oficina para realizar el diseño respectivo.
- **Por el tiempo.** La modalidad de la investigación por el tiempo, se estudia el problema de la realidad presente que es, el déficit de agua potable en el sector en estudio, y una modalidad experimental, ya que con los estudios que se realizaron, sirvieron para plantear posibles soluciones para controlar el inconveniente del déficit de agua potable en el caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo.

## **3.2 NIVEL Y TIPOS DE INVESTIGACIÓN**

### **3.2.1 NIVEL EXPLORATORIO**

El nivel de investigación exploratorio, tiene un estudio poco estructurado, que permitió generar hipótesis, se reconoció la variable independiente, que es, diseño de la nueva red de agua potable en el sector de "El Calvario", y la variable dependiente, que es la calidad de vida de sus habitantes, permitió sondear el problema, déficit de agua en el caserío "El Calvario" del cantón Tisaleo.

### **3.2.2 NIVEL DESCRIPTIVO**

El nivel de la investigación descriptivo, permite predicciones rudimentarias y requiere un conocimiento sobre el problema del déficit de agua potable, tiene intereses de acción social, además permitirá comparar entre dos o más situaciones, clasificar elementos y estructuras, modelos de comportamiento según ciertos criterios, distribuir datos de variables considerando aisladamente.

## **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.**

### **3.3.1 POBLACIÓN**

- **Número de habitantes en el 2010**
- Caserío "El Calvario" 637 habitantes,
- Cantón Tisaleo 12215 habitantes.

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

- **Área del caserío en estudio:**
- Caserío "El Calvario" 110 Ha
- Cantón Tisaleo 3308 Ha

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

- **Número de viviendas:**
- Viviendas en el caserío "El Calvario" 213 viviendas,

- Cantón Tisaleo 2969 viviendas.

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

### 3.3.2 MUESTRA

- **Número de habitantes en el caserío “El Calvario”.** Para la muestra del número de habitantes en el caserío “El Calvario” se usara la siguiente expresión:

$$n = \frac{N}{E^2 * (N-1) + 1} \quad \text{III.1}$$

$$n = ?$$

$$E = 5 \%$$

$$N = 637 \text{ hab.}$$

$$n = \frac{637}{0.05^2 * (637 - 1) + 1}$$

$$N = 245 \text{ habitantes}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población

n = Tamaño de la muestra

E = Margen de error

*Por lo que para nuestro caso hemos determinado que la encuesta la debemos realizar a una muestra de 245 habitantes*

- **Área del caserío “El Calvario”.** En el caso de la muestra del área del caserío en estudio se tomara el universo de la población, así tenemos.

$$n = 110 \text{ hectáreas}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

- **Número de viviendas del caserío “El Calvario”.** Para la muestra del número de viviendas del caserío “El Calvario” se usara la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2 * (N-1) + 1} \quad \text{III.2}$$

n = ?

E = 5 %

N = 213 viviendas

$$n = \frac{213}{0.05^2 * (213 - 1) + 1}$$

N = 139 viviendas

Dónde:

N = Tamaño de la población

n = Tamaño de la muestra

E = Margen de error

*Por lo que para nuestro caso hemos determinado que la encuesta la debemos realizar a una muestra de 139 viviendas*

### **3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

**Tema:** Diseño de la nueva red de agua potable en el caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo, para cambiar la calidad de vida de sus habitantes

**Problema:** Déficit de agua potable en el caserío “El Calvario”.

### 3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Diseño de la nueva red de agua potable en el caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo

**TABLA III.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE.**

CONTEXTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Diseñar la red de agua potable, constituida por un sistema de tuberías que forman mallas, tomando en cuenta el crecimiento poblacional y la ineficiencia de la actual red de agua potable	Crecimiento poblacional	Malla Planificación familiar	¿Cómo evitar la mala planificación familiar, para controlar el crecimiento Poblacional?	Encuesta
		Incremento de la densidad poblacional		
	Ineficiencia de la actual red de agua potable	Déficit de agua potable	¿Cuál es el mejor diseño de la red de agua potable, para el caserío “El Calvario”?	Encuesta
		Insalubridad		

### 3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad de vida de sus habitantes

**TABLA III.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE**

CONTEXTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
La calidad de vida se define en términos generales como el bienestar, felicidad satisfacción de un individuo, que le otorga a este cierta capacidad de actuación funcionamiento o sensación positiva de su vida aumentando su esperanza de vida y mejorando su nivel de educación	Esperanza de vida	Salud	¿Cómo mantener la buena salud de los habitantes del caserío “El Calvario”, para aumentar la esperanza de vida de sus Habitantes?	Encuesta
		Nivel económico		
	Educación	Nivel cultural	¿Cómo mejorara el nivel cultural de los habitantes del caserío “El Calvario”, para su instrucción educativa?	Encuesta
		Salud		

### 3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

**TABLA III.3 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
<b>¿Para qué realizar la presente investigación?</b>	Diseñar la nueva red de agua potable en el caserío del cantón Tisaleo, para cambiar la calidad de vida de sus habitantes
<b>¿Cuáles son las poblaciones?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de habitantes</li> <li>▪ Área de la zona de estudio</li> <li>▪ Número de viviendas en el caserío en estudio</li> </ul>
<b>¿Sobre qué aspectos?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mala planificación familiar</li> <li>▪ Incremento de la densidad poblacional</li> <li>▪ Déficit de agua potable</li> <li>▪ Insalubridad</li> <li>▪ Salud</li> <li>▪ Nivel económico</li> <li>▪ Nivel cultural</li> </ul>
<b>¿Quién o Quienes la ejecutaran?</b>	La investigación será realizada por Darwin Yaule
<b>¿Cuándo se realizara?</b>	Desde Abril hasta Octubre del 2010
<b>¿Dónde se realizara?</b>	Se realizara en el sector del caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo
<b>¿Frecuencia de aplicación?</b>	n = 245 habitantes n = 212 hectáreas n = 139 viviendas
<b>¿Qué técnicas de recolección se usaran?</b>	Observación, entrevista, encuesta y el fichaje
<b>¿Con que Instrumento?</b>	Cuestionario de encuesta, cuestionario de entrevista, fichas nemotécnicas, fichas bibliográficas, instrumentos para registro de datos por observación, lista de cotejo

### **3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

#### **3.6.1 PROCEDIMIENTO**

En el presente trabajo de investigación se deberá aplicar una revisión crítica de la información, aplicando las técnicas de observación, entrevistas, encuesta y el fichaje que permitirá realizar una limpieza de datos defectuosos, contradictorios, incompletos y no pertinentes.

Se deberá aplicar la repetición de recolección de ser necesario, para corregir fallas de contestación.

#### **3.6.2 PRESENTACIÓN DE DATOS**

Los datos obtenidos se presentaran, mediante la representación gráfica usando el programa Excel.

## CAPITULO IV

### 4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

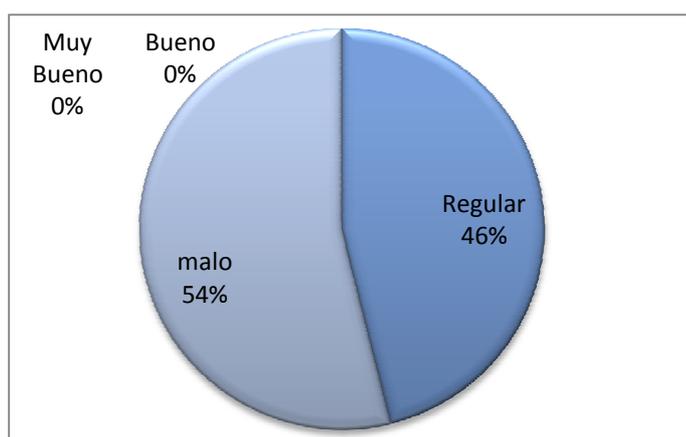
##### 4.1.1 PREGUNTA N. 1

*¿Cómo calificaría Ud. al sistema actual de distribución de agua potable?*

**TABLA IV.1. RESULTADOS PREGUNTA N. 1**

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE %
MUY BUENO		
BUENO		
REGULAR	113	46,12
MALO	132	53,88
TOTAL	245	100

**Grafico IV.1. RESULTADOS PREGUNTA N. 1**



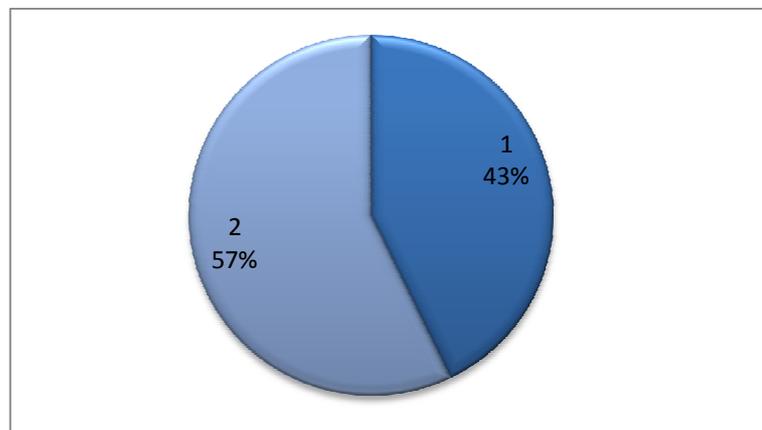
#### 4.1.2 PREGUNTA N.2

*¿Cree usted que solucionando el problema del déficit de agua potable mejorara la economía del sector?*

**TABLA IV.2. RESULTADOS PREGUNTA N. 2**

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE %
SI	105	42,85
NO	140	57,15
<b>TOTAL</b>	<b>245</b>	<b>100</b>

**Grafico IV.2. RESULTADOS PREGUNTA N. 2**



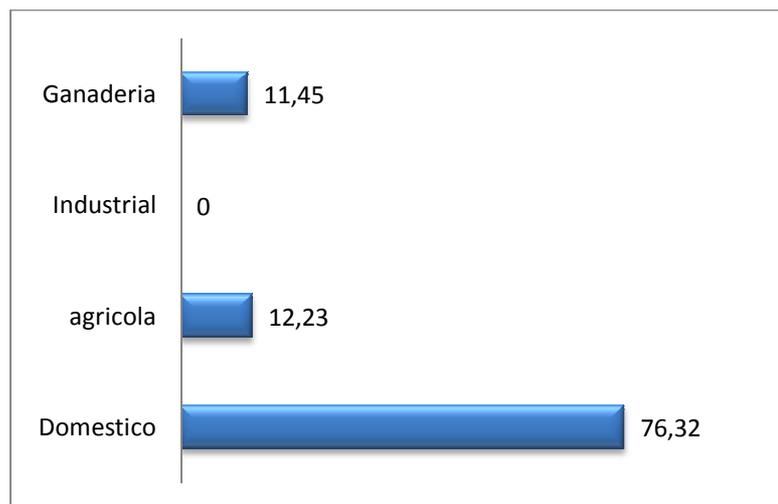
### 4.1.3 PREGUNTA N. 3

*¿Indique las principales actividades en que se usa el agua en el sector?*

**TABLA IV.3. RESULTADOS PREGUNTA N. 3**

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE %
DOMESTICO	187	76,32
AGRÍCOLA	30	12,23
INDUSTRIAL	0	0
GANADERÍA	28	11,45
TOTAL	245	100

**Grafico IV.3. RESULTADOS PREGUNTA N. 3**



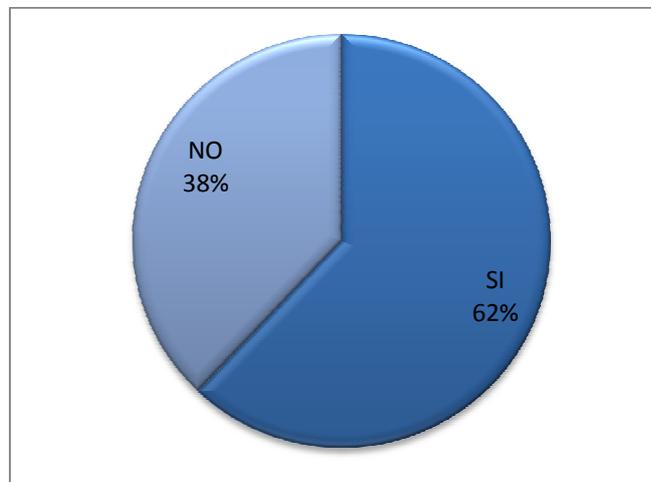
#### 4.1.4 PREGUNTA N. 4

*¿Ha sufrido alguna enfermedad por la falta de agua potable?*

**TABLA IV.4. RESULTADOS PREGUNTA N. 4**

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE %
SI	152	62,04
NO	93	37,96
TOTAL	245	100

**Grafico IV.4. RESULTADOS PREGUNTA N. 4**



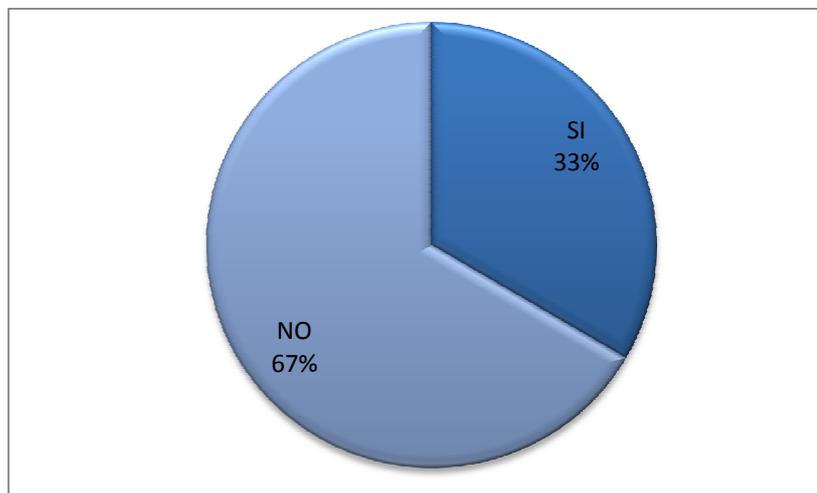
#### 4.1.5 PREGUNTA N. 5

*¿Las autoridades del sector han mostrado preocupación por el problema del déficit de agua potable?*

**TABLA IV.5. Resultados pregunta N. 5**

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE %
SI	82	33,46
NO	163	66,54
TOTAL	245	100

**Grafico IV.5. Resultados pregunta N. 5**



## **4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS**

- Los resultados de la pregunta N.1 determina que el 53.87 % de los habitantes del caserío “El Calvario”, creen que el sistema actual de abastecimiento de agua potable es malo, mientras que el 46.12 % de los habitantes piensan que es regular el actual abastecimiento de agua potable.
- Los resultados de la pregunta N. 2 determina que el 42.85 % de los habitantes del caserío ”El Calvario”, cree que solucionando el problema del déficit de agua potable mejoraría la economía del sector, mientras que el 57.15 % de los habitantes piensan lo contrario, que no influye en la economía del sector.
- Los resultados de la pregunta N. 3 determina que el 76.32 % de los habitantes del caserío “El Calvario” utilizan el agua para uso doméstico, mientras que un 12.24 % dice que utilizan para la agricultura y un 11.45 % opina que los habitantes utilizan para la ganadería.
- Los resultados de la pregunta N. 4 determina que el 62.04 % de los habitantes del caserío “El Calvario” han sufrido alguna enfermedad por la falta de agua potable, mientras que el 37.96 % de los habitantes no han sufrido ninguna enfermedad por la falta de agua potable.
- Los resultados de la pregunta N. 5 determina que el 33.46 % de los habitantes del caserío “El Calvario” dicen que las autoridades del sector si se han mostrado preocupados por el problema del déficit de agua potable, mientras que el 66.12 % del población dicen lo contrario.

## **4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Una vez realizado el análisis de los resultados y la respectiva interpretación de los datos obtenidos en la encuesta realizada a los habitantes del caserío “El Calvario”, se verifica que con el diseño de la nueva red de agua potable permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes de dicho sector.

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- 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 para solucionar este problema es la creación de una nueva red abastecimiento de agua potable, que prevea los errores existentes.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se debe realizar el diseño de una nueva red de distribución de agua potable para el caserío “El Calvario”, del cantón Tisaleo.
- El diseño del mismo deberá realizarse en base a los reglamentos y códigos vigentes.
- Deberá comprobarse que el agua de captación sea apta para el consumo humano y que su caudal sea el suficiente para la población.

## **CAPITULO VI**

### **6. PROPUESTA**

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS**

##### **6.1.1 TITULO**

Nueva red de agua potable en el caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo.

##### **6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA**

Lo realizara el Ilustre Municipio de Tisaleo.

##### **6.1.3 BENEFICIARIOS**

Los beneficiados con la ejecución de la obra, son los habitantes del caserío ““El Calvario”” y a su vez los habitantes del cantón Tisaleo.

##### **6.1.4 UBICACIÓN**

El caserío ““El Calvario”” se encuentra sobre la cabecera cantonal en las coordenadas 9850803.32N y 758604.41E, a una distancia de 3 km del parque central del cantón Tisaleo, con una altitud promedio de 3370 msnm cuya temperatura promedio es de 10°C. La zona en estudio tiene como límites: al norte el centro del cantón Tisaleo, al sur las faldas del páramo Carihuayrazo, al este la parroquia de “Sta. Lucía Bellavista”, y al oeste el caserío “Chilco La Esperanza”.

##### **6.1.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

En el terreno donde se realizará la nueva red de agua potable del caserío “El Calvario”, se recomienda realizar un diseño acorde a las necesidades de los habitantes así como también se debe tener en cuenta los parámetros de diseño para que este proyecto se realice de una manera óptima y sea de real beneficio para la comunidad. El espacio físico en mención presenta una topografía acorde a las necesidades de diseño es decir, en pendiente desde la captación, de la misma manera el diseño se hará en tubería de PVC a presión, de acuerdo a la especificada en los catálogos y así mismo se utilizarán válvula de desagüe, válvulas

reguladoras de presión en los lugares donde se necesite reducir la presión del sistema.

### **6.1.6 ALCANCES**

El alcance de éste estudio es diseñar la *nueva red de agua potable* para la correcta dotación de agua de los habitantes del caserío “El Calvario” del catón Tisaleo. La meta a alcanzar, es minimizar las pérdidas de líquido vital que se presentan en el sistema actual, lo que por ende produce pérdidas de tipo económico y de esta manera brindar un mejor estilo de vida a la población.

### **6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

En el caserío “El Calvario” perteneciente el cantón Tisaleo no existe una red de agua potable, que permita el desarrollo del sector, lo que afecta a los pobladores en un enfoque socio-económico.

Además los habitantes del caserío “El Calvario” se ven afectados en su salud por la ineficiencia en la distribución de la red de agua potable.

Por estas razones se debe realizar el diseño de una nueva red de agua potable para el caserío “El Calvario”. Para esto se deben manejar diseños conservadores, que permitan al sistema trabajar eficazmente y garantizar el mismo con la utilización de las normas vigentes de diseño.

### **6.3 JUSTIFICACIÓN**

Debido a que en la época actual el caserío “El Calvario” no posee un eficiente sistema de agua potable, es necesaria la realización del diseño respectivo que permita un abastecimiento adecuado del líquido vital a los moradores del sector.

La ejecución de este proyecto es factible ya que un adecuado diseño de la nueva red de agua potable permitirá proporcionar agua suficiente para todos sus habitantes, brindándoles mejores posibilidades de desarrollo así como también evitando un sin número de enfermedades que pueden atentar contra su salud.

## **6.4 OBJETIVOS**

### **6.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar la nueva red de agua potable en el caserío “El Calvario” perteneciente al cantón Tisaleo, para mejorar la calidad de vida en sus habitantes.

### **6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar el caudal necesario requerido para los habitantes del caserío.
- Diseñar la nueva red de agua potable con técnicas que garanticen su durabilidad.
- Realizar los planos constructivos definitivos de la nueva red de agua potable.

## **6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

El proyecto es factible de realizarlo, ya que cuenta con el apoyo de recursos provenientes del I. Municipio de Tisaleo.

La zona donde se va a ejecutar el proyecto tiene una topografía favorable desde el aspecto de diseño así como también cuenta con varios accesos, por lo que no hay inconvenientes para el ingreso y salida de cualquier tipo de maquinaria a usarse en la ejecución de la obra.

## **6.6 FUNDAMENTACIÓN (CALCULO)**

### **6.6.1 DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED**

- Las tuberías de la red serán dispuestas formando mallas, evitando en todo lo posible ramales abiertos.
- En las poblaciones de hasta 3000 habitantes futuros el diámetro de las tuberías que componen los circuitos principales será de 50 mm y en las

tuberías de relleno se usara un diámetro mínimo igual a la mitad de la malla del circuito principal y en ningún caso menor a 25 mm.

- En poblaciones de 3000 a 20000 habitantes, el diámetro mínimo de las tuberías de los circuitos principales será de 100 mm y de 50 mm para las tuberías de relleno. Mayores diámetros de tuberías de relleno podrán usarse cuando el diseño lo justifique.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya.*

*Bibliografía: Normas del CPE INEN5*

### **6.6.1.1 PERIODO DE DISEÑO**

En el caso del caserío “El Calvario” se ha provisto realizar una obra, nueva para la red de agua potable, por lo que se adopta 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 “El Calvario” del cantón Tisaleo, al final del periodo o etapa de diseño.
- Para estimar la población de diseño se puede adoptar uno o varios métodos de proyección: Aritmético, geométrico o exponencial.
- De los cuatro últimos censos para la población del cantón Tisaleo se tiene los siguientes datos pero para nuestro proyecto deberemos encontrar la tasa de crecimiento para el caserío “El Calvario” y luego encontrar la población de diseño para nuestro proyecto.

▪ **TABLA VI.1 Datos censales**

<b>AÑO CENSAL</b>	<b>Población (HABITANTES)</b>
<b>1974</b>	7357
<b>1982</b>	8282
<b>1990</b>	9165
<b>2001</b>	10752

**DATOS OBTENIDOS DEL INEC (INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS):**

La proyección para el cantón Tisaleo correspondiente al año 2010 la facilito el Instituto nacional de Estadísticas y Censos INEC que es 12215 habitantes, con ese dato obtendremos nuestra población futura del proyecto pero tenemos realizar el ajuste para nuestro proyecto.

La Junta Parroquial del sector en estudio, y debido a que a su cargo se encuentra la administración del agua potable, realizo un censo correspondiente al año 2010 obteniendo una población de **635 habitantes**.

Para escoger el método de proyección que más nos favorezca, primero con los datos de la población del INEC realizamos la proyección al año 2010, es decir 9 años, con los tres métodos antes mencionados, y se comprobaran los resultados con el dato facilitado por el INEC.

#### 6.6.1.2.1 MÉTODO ARITMÉTICO

- La tasa de crecimiento con el método aritmético se obtiene usando la siguiente expresión.

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

- La población futura para el método aritmético se determina así:

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

Usando (**Ecuación VI.1.**) tenemos los siguientes resultados:

**TABLA VI.2. Método Aritmético**

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (HABITANTES)	n (AÑOS)	r (%)
1974	7357	8	1,57
1982	8282	8	1,33
1990	9165	11	1,57
2001	10752		

$$r = \frac{1.57 + 1.33 + 1.57}{3}$$

$$r=1.49\%$$

Una vez obtenida la tasa de crecimiento para el método aritmético, proyectamos para el año 2010.

Aplicando (**Ecuación VI.2.**), tenemos el siguiente resultado de población.

$$pf = 12191 \text{ Habitantes}$$

#### 6.6.1.2.2 MÉTODO GEOMÉTRICO

- La tasa de crecimiento con el método geométrico se puede obtener con la siguiente formula.

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

- Con este método se calcula la población futura con la siguiente formula.

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

Usando (**Ecuación VI.3.**), tenemos los siguientes resultados:

**TABLA VI.3. Método Geométrico**

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (HABITANTES)	n (AÑOS)	r (%)
1974	7357	8	1,49
1982	8282	8	1,27
1990	9165	11	1,46
2001	10752		

$$r = \frac{1.49 + 1.27 + 1.46}{3}$$

$$r=1.40\%$$

Una vez obtenida la tasa de crecimiento para el método geométrico, se proyectara la población para el año 2010

Aplicando (**Ecuación VI.4.**), tenemos el siguiente resultado de población futura.

$$pf = 12182 \text{ Habitantes}$$

### 6.6.1.2.3 MÉTODO EXPONENCIAL

- La tasa de crecimiento con el método exponencial se obtiene aplicando la fórmula que se indica a continuación.

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

- La población futura usando el método exponencial se calcula aplicando la siguiente expresión.

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

Dónde:

r = Tasa de crecimiento

Pf = Población futura

Pa = Población actual

n = Intervalo de tiempo entre años censales.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya.*

Usando (**Ecuación VI.5.**), tenemos los siguientes resultados:

**TABLA VI.4. Método Exponencial**

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (HABITANTES)	n (AÑOS)	r (%)
1974	7357	8	1,48
1982	8282	8	1,26
1990	9165	11	1,45
2001	10752		

$$r = \frac{1.48 + 1.26 + 1.45}{3}$$

$$r=1.39\%$$

Una vez obtenida la tasa de crecimiento para el método exponencial, se proyectara la población para el año 2010

Aplicando (**Ecuación VI.6.**), tenemos el siguiente resultado de población futura.

$$pf = 12182 \text{ Habitantes}$$

**TABLA VI.5. RESULTADOS DE TODOS LOS MÉTODOS.**

MÉTODO	POBLACIÓN DE DIS. (HABITANTES)	TAZA DE CREC. ( $\Sigma R$ )%
Aritmético	12192	1,49
Geométrico	12182	1,40
Exponencial	12182	1,39

Adoptamos el método aritmético, ya que es el que más se acerca al dato de población obtenido en el INEC que es 12215 habitantes.

### CALCULO DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO

Mediante (**Ecuación VI.1**), tenemos los siguientes resultados:

**TABLA VI.6. Extrapolación con el método elegido.**

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (HABITANTES)	n (AÑOS)	r (%)
1974	7357	8	1,57
1982	8282	8	1,33
1990	9165	11	1,57
2001	10752	9	
2010	12215		1,51

$$r = \frac{1.57 + 1.33 + 1.57 + 1.51}{4}$$

$$r=1.49\%$$

Una vez obtenida la tasa de crecimiento para el método Aritmético, se proyectara la población para el periodo de diseño establecido de 25 años. Pero esta se realizara para la población de nuestro proyecto que es de 635 habitantes.

Aplicando (**Ecuación VI.2.**), tenemos el siguiente resultado de población futura.

$$pf = 872 \text{ Habitantes}$$

### **6.6.1.3 POBLACIÓN ACTUAL**

Es el número de habitantes que existe en la zona de estudio, en este caso en el caserío “El Calvario” del cantón Tisaleo, en el inicio de la planeación del estudio del proyecto.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

### **6.6.1.4 POBLACIÓN FUTURA**

Es el número de habitantes que existirá en la zona de estudio, es la población en el final del periodo de diseño que se asuma para el proyecto. Esta población es con la que se diseña la red de agua potable.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

#### **6.6.1.4.1 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA**

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

$$Dpf = \frac{Pf}{Area} \quad \text{VI.7}$$

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

Usando (**Ecuación VI.7**), obtenemos el siguiente valor de densidad poblacional futura.

$$Dpf = 4.11 \text{ Hab/Ha}$$

### **6.6.1.5 DOTACIONES**

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

El consumo de agua es función de una serie de factores inherentes a la propiedad local que se abastece y varía de una ciudad a otra, así como podrá variar de un sector de distribución a otro, en una misma ciudad. Los principales factores que influyen el consumo de agua en una localidad se resumen así:

- Clima,
- Nivel de vida de la población,
- Calidad del agua suministrada,
- Costo del agua (tarifa),
- Presión en la red de distribución,
- Consumo comercial , industrial, publico,
- Perdidas en el sistema

#### 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 procesamiento industrial, agua utilizada para congelación.
- **Uso público:** Limpieza de vías públicas, riego de jardines públicos, fuentes y bebederos, limpieza de la red de alcantarillados sanitarios y de 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.

*Bibliografía: Normas del CPE INEN5*

### 6.6.1.5.2 PROTECCION 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. Se usaran, como guía los valores de la siguiente tabla.

TABLA II.1. Caudales necesarios contra incendios en función de los hidrantes.

<b>POBLACIONFUTURA</b> Miles de hab.	<b>HIDRANTES ENUSO SIMULTANEO</b> Its/s	<b>HIPOTESIS DE DISEÑO</b>
<b>10 a 20</b>	uno de 12	
<b>20 a 40</b>	uno de 24	uno en el centro
<b>40 a 60</b>	dos de 24	uno en el centro y otro periférico
<b>60 a 120</b>	tres de 24	dos en el centro y otro periférico
<b>&gt; 120</b>	cuatro de 24	dos en el centro y dos periférico

El espaciamiento entre hidrantes estará entre 200 m y 300 m.

*Fuentes: Normas del IEOS*

Para poblaciones con menos de 10000 habitantes, se utilizaran, en lugar de los hidrantes, bocas de fuego, con capacidad de 5 lts/s. El volumen de reserva para incendios, en este caso, se calculara en base al caudal de 5 lts/s para un tiempo de 3 h.

El diámetro de las bocas de fuego será como mínimo 50 mm y se las proveerá de rosca adaptable a las mangueras para incendios. Su ubicación seguirá los mismos criterios establecidos para la ubicación de los hidrantes.

### 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 almacenamiento para atender la demanda contra incendio debe calcularse para un tiempo de duración del incendio entre 2 y 4 horas, a través de la siguiente expresión:

$$V = 3.6 * Q * t \quad \text{VI.0}$$

Dónde:

V = Volumen para lucha contra incendios en m<sup>3</sup>

Q = Caudal contra incendios en lt/s

t = Tiempo de duración del incendio en horas

Mediante la utilización de (**Ecuación VI.0**), llegamos al valor de volumen para combatir incendios que se muestra a continuación.

$$V = 54 \text{ m}^3$$

#### **6.6.1.6 DOTACIÓN DE AGUA**

Es el caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio por cada habitante, incluye 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 volumen equivalente de agua usado por una persona en un día.

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

##### **6.6.1.6.2 DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL**

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

**TABLA VI.7. Dotación media diaria actual**

HAB	< 500	501	2001	5001	20001	> 100000
ZONAS		2000	5000	20000	100000	
Alta	30-50	30-70	50-80	80-100	100-150	150-200
Media	50-70	50-90	70-100	100-140	150-200	200-250
Baja	70-90	70-110	90-120	120-180	200-250	250-300

- El número de habitantes se lo ubicara con la población actual
- La dotación se expresa en (lts/hab/dia)

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

Para el presente proyecto se opta asumir la dotación de *125 lt/ hab/ dia*, ya que el sector no está comprendido como zona urbana y es sector rural.

### **6.6.1.6.3 DOTACIÓN FUTURA**

La dotación futura se obtiene usando la siguiente expresión:

$$Df = Da + (1 * n) \quad \text{VI.8}$$

Dónde:

Df = Dotación futura

Da = Dotación actual

n = Periodo de diseño

La dotación futura se expresa en (lts/hab/dia).

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

Para el cálculo de la dotación futura se usó (**Ecuación VI.8**), obteniendo el siguiente valor.

$$Df = 150\text{lt/hab/dia}$$

### **6.6.1.7 CAUDALES.**

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

#### 6.6.1.7.1 CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

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

Se determina multiplicando la población futura por la dotación futura, así:

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400} \quad \text{VI.9}$$

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

Con la aplicación de (**Ecuación VI.9**), obtenemos el siguiente valor de caudal medio diario.

$$Qmd = 1.51 \text{ lt/seg}$$

#### 6.6.1.7.2 CONSUMO MÁXIMO DIARIO (CMD)

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 (k1) por el consumo medio diario.

El coeficiente de mayoración (k1) fluctúa entre 1.2 y 1.5, según las normas SSA

$$CMD = k1 * Qmd \quad \text{VI.10}$$

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

Usando (**Ecuación VI.10.**), tenemos el siguiente valor de consumo máximo diario.

Para el presente estudio, tomando en consideración las condiciones climáticas de la zona y el número de habitantes futuros, tomaremos 1.5 como coeficiente de mayoración.

$$CMD = 2.26 \text{ lt/seg}$$

#### 6.6.1.7.3 CONSUMO MÁXIMO HORARIO (CMH)

Es la demanda máxima que se presenta en una hora determinada, durante el año completo.

El consumo máximo horario se determina multiplicando el consumo medio diario por un coeficiente de variación horaria ( $k_2$ ) cuyo valor mínimo es de 1.5 y el máximo es de 3.

El coeficiente de variación horaria se determina en función de la posibilidad de que un grupo entero de usuarios consuma agua simultáneamente en un momento dado, cuyo caso el volumen total consumido representa el consumo simultáneo máximo.

$$CMH = k_2 * CMD \qquad \qquad \qquad \mathbf{VI.11}$$

*Bibliografía: [apuntes de la materia de agua potable], Ing. Dilon Moya*

Mediante la utilización de (**Ecuación VI.11**), llegamos al valor de consumo máximo horario que se muestra a continuación.

Estudios y observaciones realizados en varios sitios, indican que para zonas consideradas en las normas de la SSA, es recomendable utilizar un coeficiente de variación horaria igual a 3.0 con el que se puede cubrir los consumos simultáneos máximos más frecuentes y además garantizar el abastecimiento de agua para atender el consumo debido al crecimiento poblacional y al aumento del consumo futuro.

$$CMH = 6.78 \text{ lt/seg}$$

#### **6.6.1.8 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL QUE PASA POR LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

La topografía del caserío “El Calvario” es ventajosa para el propósito del diseño de la red de distribución de agua potable, ya que es un terreno inclinado. La red de distribución estará 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. El caudal unitario debe determinarse dividiendo el caudal máximo horario entre la longitud total de la red principal.

Para la realización de la siguiente tabla se procederá a medir las longitudes a cada nudo.

**TABLA VI.8. DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS POR NUDOS**

<b>DETREMINACION DEL CAUDAL EXISTENTE</b>				
<b>NUDO</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>QMD lt/seg</b>	<b>QMH lt/seg</b>
<b>1</b>	283,33	22,68	0,51	1,54
<b>2</b>	283,06	22,66	0,51	1,54
<b>3</b>	171,94	13,77	0,31	0,93
<b>4</b>	116,83	9,35	0,21	0,63
<b>5</b>	83,09	6,65	0,15	0,45
<b>6</b>	81,86	6,55	0,15	0,44
<b>7</b>	173,7	13,91	0,31	0,94
<b>8</b>	55,21	4,42	0,10	0,30
	1249,02	100,0	<b>2,26</b>	<b>6,78</b>

#### **6.6.1.9 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

Una vez que se han obtenido los datos de caudales máximo diario QMD y máximo horario QMH es necesario determinar con cuál de estos datos debemos diseñar nuestra red de agua potable, una guía clara para este efecto son las normas del CPE INEN5 las cuáles en la sección siete, numeral 4.2.3.1 dice: *“Los caudales de diseño para redes de distribución serán: el máximo diario al final del período de diseño más incendio y se comprobarán las presiones de la red, para el caudal máximo horario al final de dicho período.”*

Esto quiere decir que para trabajar con el QMD debemos adicionar el caudal de diseño que para este caso y teniendo una población de menos de 10.000 habitantes un caudal, en una boca de fuego de 5 lt/s, lo que nos daría un caudal de diseño de **7,26 lt/s**. Sin embargo, debido a que nuestra población **real** es muy reducida tendríamos que el diseño de toda nuestra red dependería de la boca de fuego, puesto que está prácticamente dobla nuestro caudal de diseño, lo que provocaría que los demás nudos del sistema no tengan la suficiente presión para soportar el QMH que es uno de los requisitos para que el diseño sea satisfactorio.

Por lo tanto, y para diseñar de manera correcta nuestra red, es decir, comprobando los caudales y *presiones* de trabajo, utilizaremos el QMH para el diseño definitivo que es de **6.78 lt/s**.

Una vez que se han obtenido los datos necesarios, procedemos a realizar el cálculo hidráulico de la red. Para el presente proyecto se utilizara la ayuda de los programas EPACAD, para el dibujo e introducción de datos y del programa EPANET 2w para el diseño del sistema.

#### **6.6.1.10 DATOS NECESARIOS PARA LA MODULACIÓN EN EL PROGRAMA:**

Para realizar la comprobación del diseño de la red de riego en el programa Epanet2w, es necesario conocer los datos que se necesitan para la modulación:

- Los embalses en el proyecto representan la fuente de agua, en este caso el reservorio.
- La creación de los nudos necesarios se realizará de acuerdo a la distribución de las redes del proyecto, los datos de ingreso a cada nudo son el caudal de demanda así como la cota de ese punto y en nudos de distribución se colocará un caudal de demanda igual a cero y la cota.
- Los tramos o ramales unen los nudos y son la representación de las tuberías, los datos de ingreso al programa son la longitud y los diámetros, se debe chequear y ajustar los diámetros de acuerdo a la velocidad que nos entregue el diseño del programa y los parámetros descritos anteriormente respecto a velocidades en tuberías de PVC.
- Se colocarán válvulas para controlar las presiones si este fuera el caso, las mismas contarán igual de datos como el diámetro, la descripción del tipo de válvula con la que se está trabajando, la consigna de presión de trabajo y su coeficiente de pérdidas de acuerdo al estado en el que se encuentre.

#### **6.6.1.11 DISEÑO DE LA TUBERÍA.**

Se han introducido los datos al programa Epanet2w para comprobar los datos y se han obtenido los siguientes resultados:

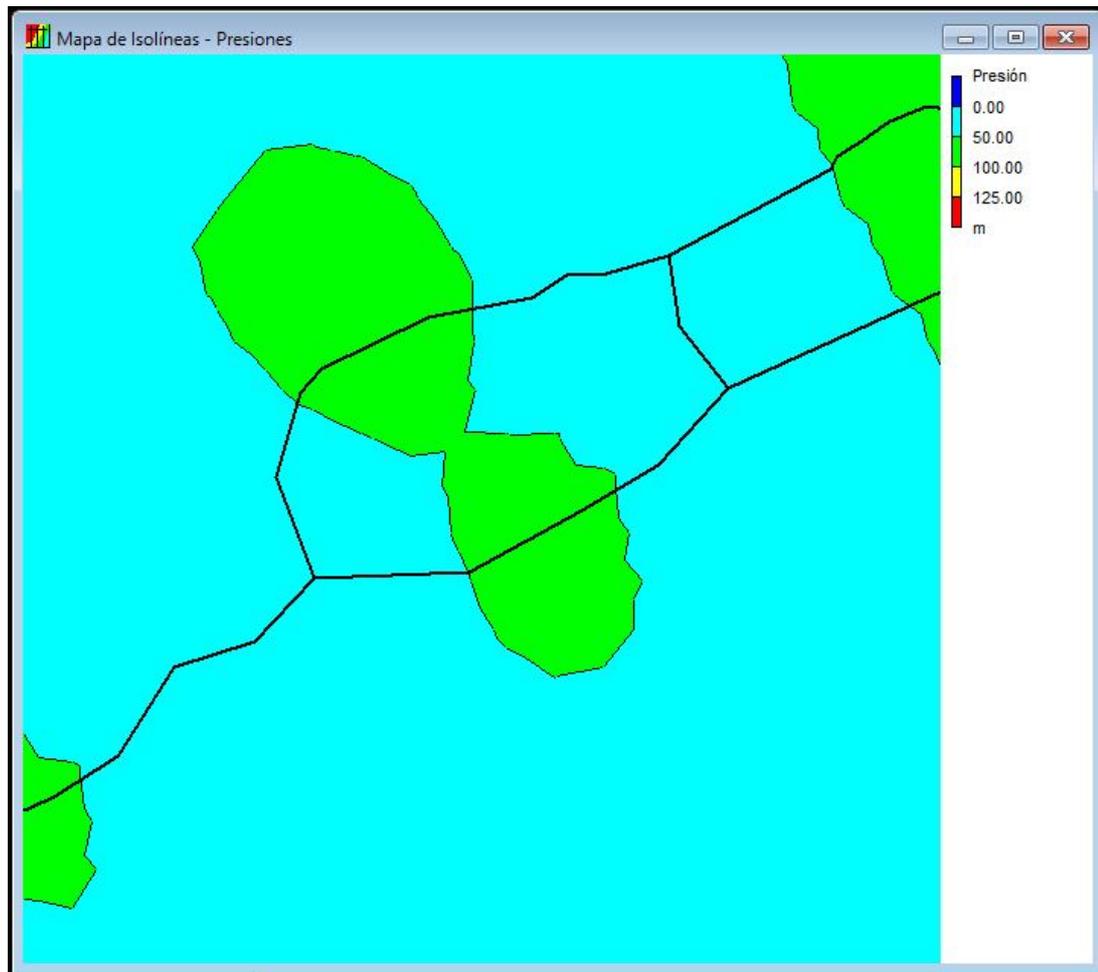
**TABLA VI.9. RESULTADOS FINALES EN LOS NUDOS DE LA RED**

ID	NUDO	COTA m.	DEMANDA BASE lps.	DEMANDA lps.	ALTURA m.	PRESION m.	OBSERVACIONES
1	EMBALSE	3622.45	-	-6.77	3622.45	0.00	
2	NUDO 2	3594.20	1.54	1.54	3621.39	27.19	
3	NUDO 3	3552.85	0.00	0.00	3620.16	67.31	
4	NUDO 4	3552.85	0.00	0.00	3552.85	0.00	VALVULA REGULADORA DE PRESION
5	NUDO 5	3511.50	1.54	1.54	3551.62	40.12	
6	NUDO 6	3511.50	0.00	0.00	3511.50	0.00	VALVULA REGULADORA DE PRESION
7	NUDO 7	3475.30	0.93	0.93	3508.78	33.48	
8	NUDO 8	3423.78	0.00	0.00	3497.09	73.31	
9	NUDO 9	3423.78	0.00	0.00	3423.78	0.00	VALVULA REGULADORA DE PRESION
10	NUDO 10	3372.25	0.63	0.63	3389.31	17.06	
11	NUDO 11	3300.12	0.44	0.44	3356.76	56.54	
12	NUDO 12	3423.59	0.00	0.00	3497.43	73.84	
13	NUDO 13	3423.59	0.00	0.00	3423.59	0.00	VALVULA REGULADORA DE PRESION
14	NUDO 14	3371.88	0.45	0.45	3390.11	18.23	
15	NUDO 15	3311.95	0.30	0.30	3368.25	56.30	
16	NUDO 16	3356.00	0.00	0.00	3389.75	33.75	
17	NUDO 17	3278.00	0.94	0.94	3355.03	77.03	

**TABLA VI.10. RESULTADOS FINALES EN LAS TUBERIAS DE LA RED**

ID	TUBERÍA	LONGITUD m.	DIAMETRO		VELOCIDAD m/s.	PERDIDA UNIT. m/km.	ESTADO
			□ <sub>com.</sub> mm.	□ <sub>real.</sub> mm.			
1	TUBERIA 1	144.49	110	99.40	0.87	7.31	ABIERTA
2	TUBERIA 2	272.19	110	99.40	0.67	4.53	ABIERTA
3	VÁLVULA 3	-	110	99.40	0.67	67.31	VALVULA REGULADORA DE PRESION
4	TUBERIA 4	272.19	110	99.40	0.67	4.53	ABIERTA
5	VÁLVULA 5	-	110	99.40	0.48	40.12	VALVULA REGULADORA DE PRESION
6	TUBERIA 6	433.00	90	81.40	0.71	6.29	ABIERTA
7	TUBERIA 7	724.98	50	45.20	0.81	16.10	ABIERTA
8	VÁLVULA 8	-	40	36.20	1.27	73.33	VALVULA REGULADORA DE PRESION
9	TUBERIA 9	724.98	40	36.20	1.27	47.54	ABIERTA
10	TUBERIA 10	691.80	32	28.80	1.09	47.05	ABIERTA
11	TUBERIA 11	218.80	32	28.80	0.42	7.90	ABIERTA
12	TUBERIA 12	577.04	50	45.20	0.91	19.70	ABIERTA
13	VÁLVULA 13	-	40	36.20	1.41	73.82	VALVULA REGULADORA DE PRESION
14	TUBERIA 14	577.04	40	36.20	1.41	58.03	ABIERTA
15	TUBERIA 15	262.61	32	28.80	1.49	83.24	ABIERTA
16	TUBERIA 16	315.40	32	28.80	1.03	41.89	ABIERTA
17	TUBERIA 17	151.89	20	17.00	0.16	2.38	ABIERTA
18	TUBERIA 18	180.51	20	17.00	0.16	2.38	ABIERTA

## MAPA DE ISOLINEAS DE LA RED



### 6.6.1.12 INFORME DE RESULTADO DE DISEÑO:

Del diseño realizado en el programa Epanet2w y de los resultados arrojados y que se presentan en este trabajo podemos decir que:

- Todos los nudos de la red proporcionan el caudal necesario para satisfacer las necesidades de la red para cada área especificada.
- Las alturas de presión para trabajar con tuberías de PVC presión (en este caso y de acuerdo al fabricante es de 1.25 MPA) se cumplen en cada nudo.
- Las velocidades mínimas y máximas para el buen funcionamiento de la red se cumplen satisfactoriamente.
- En el tramo comprendido entre las uniones 3-4, 5-6, 8-9 y 12-13, es *necesaria* la utilización de una válvula reductora de presión (de

compuerta), la misma que deberá estar abierta  $\frac{3}{4}$  de su total para de esta manera controlar las presiones de los nudos inferiores.

### **6.6.1.13 DOSIFICACIÓN DEL HIPOCLORITO**

Se menciona antes, que de los análisis de la calidad de agua obtuvimos la interpretación de resultados y se dijo que en la planta de tratamiento se le debía realizar una desinfección y cloración del agua.

Por tal motivo se procede a realizar la dosificación:

Datos para la dosificación.

Concentración de cloro = 1 mg/lt

Caudal máximo horario QMH = 6.78 lt/seg

#### **CALCULO DEL VOLUMEN DE AGUA CONSUMIDA.**

$$V = QMH * 86400seg$$

$$V = 6.78lt/seg * 86400seg$$

$$V = 585792lt$$

$$V = 585.79 m^3$$

#### **CALCULO DEL CONSUMO DE CLORO.**

$$V = (Vagua * 1ppm)/0.70$$

$$V = (585.79m^3/dia * 1gr/m^3)/0.70) /1000Kg$$

$$V = 0.86Kg/dia$$

Si se requiere calcular el volumen para garantizar un aproximado de 3 meses que indica la norma se tendrá.

$$V(3 meses) = \frac{0.86Kg}{dia} * 90dias$$

$$V = 77.4Kg$$

#### 6.6.1.14 DISEÑO DEL TANQUE RESERVORIO:

Con el fin de asegurar la dotación permanente de agua potable a la población del caserío “El Calvario”, así como también tener siempre disponible el volumen necesario contra incendios es necesaria la colocación de un tanque reservorio para nuestra red, el cual se encontrara localizado en el mismo lugar de la planta de tratamiento de nuestro sistema ya que el uno de los dos que existe no está en funcionamiento.

Dicho tanque reservorio es indispensable para el correcto funcionamiento de nuestra red, ya que como se puede ver en los apartados superiores, el caudal de ingreso a nuestra red es muy inferior al caudal de diseño de nuestra red.

Para este efecto, el CPE INEN5 recomienda en su sección quinta:

**“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 pueden usar los siguientes valores:

- a) Para poblaciones menores a 5 000 habitantes, se tomará para el volumen de regulación el 30% del volumen consumido en un día, considerando la demanda media diaria al final del período de diseño.
- b) Para poblaciones mayores de 5 000 habitantes, se tomará para el volumen de regulación el 25% del volumen consumido en un día, considerando la demanda media diaria al final del periodo de diseño.”

Por lo que mediante un cálculo muy simple determinamos:

$$872 \text{ hab} \times 150 \text{ lt/hab/dia} = 39.2 \text{ m}^3$$

Esto sumado al volumen necesario contra incendios calculado anteriormente que es de 54 m<sup>3</sup>, nos da un volumen total de:

***Volumen de tanque reservorio: 100 m<sup>3</sup>***

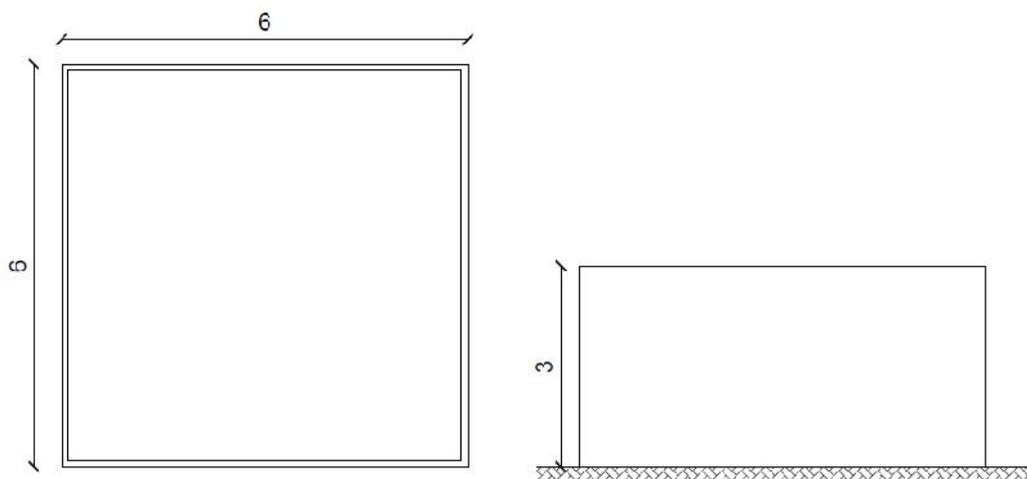
Para el diseño del tanque reservorio nos basaremos en la **“GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIOS APOYADOS”** publicado

por CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente) en Lima 2004.

- **DIMENSIONES DEL TANQUE DE RESERVA**

La forma más común y recomendada para tanques reservorios es de forma cilíndrica; sin embargo, debido a que para volúmenes iguales o menores de  $100 \text{ m}^3$  resulta muy complicado y alto el costo de encofrados se recomienda realizar tanques de forma rectangular o *cuadrada*, la misma que es la que se utilizara en nuestro caso.

Una altura recomendada para la construcción de tanques es de 2.8 metros (3 metros con la altura de seguridad), por lo que mediante una simple deducción para un tanque cuadrado nos da un ancho de tanque de 6 metros.



- **DISEÑO ESTRUCTURAL**

Para el diseño estructural de reservorios de pequeñas y medianas capacidades se recomienda utilizar el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se consideran las paredes empotradas entre sí.

De acuerdo a las condiciones de borde que se fijen existen tres condiciones de selección, que son:

- Tapa articulada y fondo articulado
- Tapa libre y fondo articulado
- Tapa libre y fondo empotrado

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utilizan preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$v = \frac{\gamma_a h^2 b}{2}$$

Donde:

- $\gamma_a$  = Peso específico del agua
- h = Altura del agua
- b = ancho de la pared

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con el reservorio completamente lleno y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

- ***Cálculo de momentos y espesor (e)***

- **Paredes**

El cálculo se realiza tomando en cuenta que el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión de agua.

Para el cálculo de momento se utilizan los coeficientes (k) que se muestran en la tabla 3, ingresando la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h). Los límites de la relación de h/b son de 0,5 a 3,0.

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = K \times \gamma_d \times h^3 \quad \text{en kg.}$$

Luego se calculan los momentos de  $M_x$  y  $M_y$  para los valores de “ $\gamma$ ”. Teniendo el máximo momento absoluto (M), se calcula el espesor de la pared (e), mediante el método elástico sin agrietamiento, tomando en consideración su ubicación vertical u horizontal, con la fórmula:

$$e = \left[ \frac{6M}{f_t \times b} \right]^{1/2} \quad \text{en cm.}$$

Donde:

$M =$  Máximo momento absoluto  $\text{kg} - \text{cm}$

$f_t = 0.85 \sqrt{f'c}$  (Esf. tracción por flexión  $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$b = 100 \text{ cm.}$

○ **Losa de cubierta**

Será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

○ **Cálculo del espesor de losa (e).**

$$e = \frac{\text{Perímetro}}{180} \geq 9 \text{ cm}$$

Para losas macizas en dos direcciones, cuando la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$M_A = M_B = CWL^2$$

Donde:

- $C = 0.036$
- $W =$  peso total (carga muerta + carga viva) en  $\text{kg} / \text{m}^2$
- $L =$  luz de cálculo

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil “d” mediante el método elástico con la siguiente relación:

$$d = \left[ \frac{M}{R b} \right]^{1/2} \quad \text{en cms.}$$

Siendo:

$M = M_A = M_B = \text{Momentos flexionantes}$

$b = 100 \text{ cm.}$

$R = \frac{1}{2} \times f_s \times j \times k$

$k = \frac{1}{(1 + f_s / (n f_c))}$

$f_s = \text{fatiga de trabajo en kg / cm}^2$

$n = E_s / E_c = (2.1 \times 10^6) / (1.5 \times 4200 \times (f_c)^{1/2})$

$f_c = \text{Resistencia a la compresión en kg / cm}^2$

$J = 1 - \frac{k}{3}$

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 2,5 cm., será:

$$e = d + 2.5$$

Se debe cumplir que:

$$d \geq e - 2.5$$

#### ○ **Losa de fondo**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo, y conocida la altura de agua, el valor de P será:

- Peso propio del agua en kg/m<sup>2</sup>
- Peso propio del concreto en kg/m<sup>2</sup>

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna L, se originan los siguientes momentos.

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = -\frac{WL^2}{192} \quad \text{en Kg - m.}$$

Momento en el centro:

$$M = \frac{WL^2}{384} \quad \text{en Kg - m}$$

Para las planas planas rectangulares armadas en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

- Para un momento en el centro = 0,0513
- Para un momento de empotramiento = 0,529

**Momentos finales:**

- *Empotramiento (Me) = 0.529xM en Kg - m.*
- *Centro (Mc) = 0.0513xM en Kg - m.*

**Chequeo del espesor:**

Se propone un espesor:

$$e = \frac{P}{180} \geq 9cm$$

Se compara el resultado con el espesor que se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto con la siguiente relación:

$$e = \left[ \frac{6M}{f' b} \right]^{1/2} \quad \text{en cms.}$$

Siendo:

$$f_t = 0.85(f'_c)^{1/2}$$

Se debe cumplir que el valor:

$$d \geq e - \text{recubrimiento}$$

- **DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA**

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa cubierta y del fondo, se considera la siguiente relación:

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

Donde:

- M = Momento máximo absoluto en kg – cm
- $f_s$  = Fatiga de trabajo en Kg / cm<sup>2</sup>
- j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión
- d = Peralte efectivo en cm.

- **Pared**

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared, se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro, en términos económicos, no sería significativo.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera:

- $f_s = 900 \text{ kg / cm}^2$
- n = 9 valor recomendado en las Normas Sanitarias de ACI-350

Conocido el espesor y el recubrimiento, se define un peralte efectivo “d”. El valor de “j” es definido por “k”

**Cuantía mínima:**

$$A_s \text{ mín.} = 0.0015 b x e$$

- **Losa de cubierta**

Para el diseño estructural de armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitirá definir el área de acero en base a la ecuación:

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

Donde:

- $M$  = Momento máximo absoluto en  $\text{kg} - \text{m}$
- $f_s$  = Fatiga de trabajo en  $\text{Kg} / \text{cm}^2$ .
- $j$  = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión
- $d$  = Peralte efectivo en  $\text{cm}$ .

La cuantía mínima recomendada es:

$$A_s \text{ mín.} = 0.0018 b x e$$

- **Losa de fondo**

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto.

Para determinar el área de acero se considera:

- $f_s = 900 \text{ kg} / \text{cm}^2$
- $n = 9$  valor recomendado en las Normas de ACI-350

El valor de “j” es definido con “k”

En todos los casos, cuando el valor del área de acero ( $A_s$ ) es menor a la cuantía mínima ( $A_s \text{ mín.}$ ), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

- **CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

Tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

- *Chequeo en la pared y losa de cubierta:*

- *Pared*

*Esfuerzo cortante:*

La fuerza cortante total máxima (V), será:

$$V = \frac{\gamma_a h^2}{2} \quad \text{en kg.}$$

El esfuerzo cortante nominal (v), se calcula mediante:

$$v = \frac{V}{j b d} \quad \text{en kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a:

$$V_{\text{máx}} = 0.02 f' c \text{ en kg/cm}^2$$

Se debe verificar que:

$$v \leq V_{\text{máx}}$$

- *Losa cubierta*

*Esfuerzo cortante:*

La fuerza cortante máxima (V) es igual a:

$$V = \frac{W S}{3} \quad \text{en kg/m.}$$

Donde:

- S = Luz interna en metros.

○  $W = \text{Peso total en kg / m}^2$ .

El esfuerzo cortante unitario es igual a:

$$v = \frac{V}{b d} \quad \text{en kg / cm}^2$$

El máximo esfuerzo cortante permisible es:

$$v_{\text{máx.}} = 0.29 f'c1/2 \text{ en kg / cm}^2$$

Si el máximo esfuerzo cortante permisible es mayor que el esfuerzo cortante unitario, el diseño es el adecuado.

### 6.6.1.15 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL TANQUE

- **MOMENTOS DE PARED**

**DATOS:**

$\gamma_a$ :	1000 kg/m <sup>3</sup>
<b>b:</b>	6 m
<b>h:</b>	3 m

**COEFICIENTES DE MOMENTO PARED**

b/a	x/a	y=0		y=b/4		y=b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2	0,00	0,0000	0,0270	0,0000	0,0090	0,0000	-0,0600
	0,25	0,0130	0,0230	0,0060	0,0100	-0,0120	-0,0590
	0,50	0,0150	0,0160	0,0100	0,0100	-0,0100	-0,0490
	0,75	-0,0080	0,0030	-0,0020	0,0030	-0,0050	0,0270
	1,00	-0,0860	-0,0170	-0,0590	-0,0120	0,0000	0,0000

**MOMENTO DE PARED**

b/a	x/a	y=0		y=b/4		y=b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2	0,00	0,00	81,00	0,00	27,00	0,00	-180,00
	0,25	39,00	69,00	18,00	30,00	-36,00	-177,00
	0,50	45,00	48,00	30,00	30,00	-30,00	-147,00
	0,75	-24,00	9,00	-6,00	9,00	-15,00	81,00
	1,00	-258,00	-51,00	-177,00	-36,00	0,00	0,00

**MOMENTO MAXIMO PARED:** 258,00 kg.

ft: 13,17  
 e: 4,43  
 e: 15 cm.

• **MOMENTOS DE LOSA DE CUBIERTA**

**DATOS:**

**f'c:** 240 kg/cm<sup>2</sup>  
**C:** 0,036  
**W:** 336 kg/m<sup>2</sup>  
**fs:** 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
**b:** 100 cm.

**LOSA DE CUBIERTA**

**e:** 0,13  
**e:** 14 cm.

**MOMENTOS LOSA:**

**MA:MB:** 435,456 kg.

**n:** 0,00524  
**k:** 0,00030  
**j:** 0,99990  
**R:** 0,62858

**d:** 2,63 cm.  
**e:** 6 cm **Utilizar valor minimo e=9 cm.**  
**e:** 9 cm.  
**d:** 6,5 cm.

- **MOMENTOS DE LOSA DE FONDO**

**DATOS:**

---

---

$f_c$ : 240 kg/cm<sup>2</sup>  
C: 0,036  
W: 3216 kg/m<sup>2</sup>  
f<sub>s</sub>: 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
b: 100 cm.  
C<sub>c</sub>: 0,0513  
C<sub>e</sub>: 0,529

**LOSA DE FONDO**

---

---

$M_{centro}$ : 1809 kg.m.  
 $M_{extremos}$ : -636,13 kg.m.

**MOMENTOS FINALES:**

$M_c$ : 92,80 kg.m.  
 $M_e$ : 336,51 kg.m.

**CHEQUEO ESPESOR:**

$e$ : 0,13  
 $e$ : 14,00 cm.  
  
 $e$ : 1,24 cm  
 $e$ : **17** cm.  
 $d$ : 14,50 cm.

- **DISTRIBUCION DE LA ARMADURA**

**DATOS:**

---

---

$d$ : 12,50 cm.  
 $f_c$ : 240 kg/cm<sup>2</sup>  
f<sub>s</sub>: 900 kg/cm<sup>2</sup>  
n: 9  
 $e$ : 9 cm.  
b: 100 cm.

### DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA:

#### **PARED:**

**k:** 0,7059

**j:** 0,7647

**As:** 0,02999 cm<sup>2</sup>

**As<sub>min</sub>:** 1,35 cm<sup>2</sup>

**As:** 1,35 cm<sup>2</sup>      **1Ø10 mm @50 cm.**

#### **LOSA DE CUBIERTA:**

**k:** 0,0003

**j:** 0,9999

**As:** 0,01595 cm<sup>2</sup>

**As<sub>min</sub>:** 1,62 cm<sup>2</sup>

**As:** 1,62 cm<sup>2</sup>      **1Ø12 mm @50 cm.**

#### **LOSA DE FONDO:**

**k:** 0,7059

**j:** 0,7647

**As:** 0,03372 cm<sup>2</sup>

**As<sub>min</sub>:** 1,62 cm<sup>2</sup>

**As:** 1,62 cm<sup>2</sup>      **1Ø12 mm @50 cm.**

- **CHEQUEO A CORTE**

### CHEQUEO A CORTE:

#### **PARED:**

**V:** 4500 kg.

**v:** 4,71 kg/cm<sup>2</sup>

**v<sub>min</sub>:** 4,8 kg/cm<sup>2</sup> Ok

#### **LOSA DE CUBIERTA:**

**V:** 672 kg.

**v:** 1,03 kg/cm<sup>2</sup>

**v<sub>min</sub>:** 4,49 kg/cm<sup>2</sup> Ok

#### **LOSA DE FONDO:**

**V:** 6432 kg.

**v:** 4,44 kg/cm<sup>2</sup>

**v<sub>min</sub>:** 4,49 kg/cm<sup>2</sup> Ok

## **6.7 METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO**

### **6.7.1 ESTABLECIMIENTO DE COSTOS.**

A continuación se presenta un presupuesto referencial de la obra, así como también el análisis de precios unitarios de cada rubro tomado en cuenta para la realización de nuestro proyecto:

## 6.7.2 PRESUPUESTO:

### **6.7.3 CRONOGRAMA:**

## **6.8 ADMINISTRACIÓN**

El control y la administración del proyecto estarán a cargo de la junta de aguas del caserío “El Calvario”.

En la actualidad es el Municipio de Tisaleo la que se encarga de los cobros de las planillas del agua potable de los usuarios.

## **6.9 PREVISION DE LA EVALUACIÓN**

En la etapa inicial de nuestro proyecto, se procederá a la excavación, instalación y pruebas de las tuberías y todos los accesorios, y al final se ejecutara el relleno y compactación de las zanjas de las calles abiertas.

## C MATERIALES DE REFERENCIA

### 1 BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALMEIDA, Miguel (1997) Operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y alcantarillado. Primera Edición. Editorial McGraw-Hill. Colombia
- 2.- McGHEE, Terence (1999). Abastecimiento de agua y alcantarillado. Sexta Edición. Versión español. Editorial Nomos S.A.
- 3.- McGRAW, Hill (2002). Calidad y tratamiento del agua. Quinta Edición versión Español Edigrafos S.A.
- 4.- Información de la asignatura de AGUA POTABLE. Octavo semestre. Carrera de Ingeniería Civil. Universidad Técnica de Ambato. Ing. Dilon Moya
- 5.- AROCHA, Simón (1997). Abastecimiento de Agua Teoría y Diseño, Editorial Vegas S.R.L. Caracas – Venezuela.
- 6.- SOTELO, Gilberto. (1980). Hidráulica General, Editorial Limusa. México
- 7.- NORMA BOLIVIANA. Instalaciones de agua – diseño para sistemas de agua potable Editorial Génesis. Bolivia
- 8.-T. Castillo “Parámetros de Diseño”,
- 9.- NORMAS CPE INEN 5 Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposiciones de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.
- 10.-[*Distribución espacial de la población/ Plan estratégico participativo de Tisaleo*]
- 11.- <http://www.saniatriaaplicable/parametors/poptable/>>, 2005
- 12.- [<http://es.wikipedia.org/wiki/higiene>]

## 2. ABREVIATURAS Y NOMENCLATURA

**CPE INEN 5:** Normas para estudio y diseño de sistema de agua potable y disposiciones de aguas residuales.

**Qmd:** Caudal medio diario

**CMD:** Consumo máximo diario

**CMH:** Consumo máximo horario

**Pf:** población futura

**Pa :** población actual

**Dpf:** Densidad poblacional futura

**INEC:** instituto ecuatoriano de estadísticas y censos

**PVC:** Polivinilo de cloruro

**mca :** metros de columna de agua

**msnm :** metros sobre el nivel del mar

**Lt/seg :** litros sobre segundos

**P:** presión

**$\gamma_a$ :** Peso específico del agua

**NB:** norma boliviana

**mg/lt :** miligramo por litro

**CEPIS :** centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente

### 3. ANEXOS

## Anexo A

# DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

## Anexo B

# CUESTIONARIO DE ENCUESTA

## Anexo C

# ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA

## Anexo D

# ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍAS DE PVC DE PRESIÓN

## Anexo E

# ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Anexo F  
PLANOS

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA  
 CARTERA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO  
 PROYECTO: DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LE CASERIO EL CALVARIO  
 REALIZADO POR: Egdo Darwin Yaule

ESTACION	ABSC	PUNTO	DISTAN	ANGULOS			DIST	ELEV, mas	COTAS	RUM
				INCLINA	HORIZ	VERTI				
P1	0+030	P	0	31	0°00	79°48	30	5403	3617000	
	0+123,34	P	2	98	236°25	102°35	93,34	20834	3596166	
			1	19,7	16°29	19°34	19	3508	3620508	PT
			2	3,8	0°22	84°42	3,8	349	3617349	PT
			3	31	271°20	85°50	30,83	2247	3619247	PT
			4	27,3	282°32	85°01	27,09	2373	3619373	PT
			5	35	286°11	80°36	34	5635	3622638	PT
			6	24	297°33	88°47	24	512	3617512	PT
P2		P	1		0°00					
	0+352,08	p	3	229,1	206°02	99°02	224	35626	3560540	
	0+174,08	p	3'	54	179°0	104°12	50,74	12841	3583325	
				48	148°20	97°36	47,23	6009	3590157	EC
P3		P	2		0°00					
	0+378,84	P	4	37	175°03	94°36	36,76	2956	3557584	
			1	50	24°40	88°51	50	1011	3561531	
			2	83	70°31	90°46	83	1125	3559475	
			3	70	92°20	91°04	70	1301	3559239	
			4	18	42°33	88°15	18	551	3561091	CRP
			5	56	131°28	93°12	56	3117	3557423	
P4		P	3		0°00					
	0+416,80	P	5	89,18	190°28	97°45	88,02	11983	3545601	
P5		P	4		0°00					
	0+576	P	6	102,1	152°50	99°51	99,1	17203	3528398	
			1	36	240°27	94°29	35,38	2806	3542795	CP
P6		P	5		0°00					
	0+673,23	P	7	101,3	192°05	101°58	97,23	20624	3507774	
				52,6	208°15	95°42	52,07	5196	3523202	
P7		P	6		0°00					
	0+764,52	P	8	82	199°02	95°20	81,29	7585	3500189	
			1	50	60°30	83°20	49,32	5765	3513539	
				30	23°40	87°48	30	1152	3508926	
				92	12°20	77°58	88	18758	3526532	FC

				29	6'05	90'20	29	168	3507602	FC PC
				56	333'02	91'40	56	1629	3506145	
P8		P	7		0'000					
	0+998,58	P	9	246,6	181'32	95'50	244,1	24931	3475258	
				14	205'11	93'50	14	933	349956	CRP
				110	176'50	96'50	108,4	12991	3487198	CP
P9		P	8		0'000					
	1+104,58	P	10	106,1	183'28	91'40	106	3084	3472174	
				49	189'20	91'39	49	1411	3473847	
				35	177'41	91'42	35	1039	3474219	
P10		P	9		0'000					
	1+257,58	P	11	154,5	181'07	95'36	153	14991	3457183	
		A	1	179,5	92'02	93'09	179	14991	3462319	
		B	1	89	264'31	90'37	89	961	3471213	
		C	R	3	262'20	79'35	3	542	3472716	
		TRP		52	184'21	92'01	52	1837	3470337	
P11		P	10		0'000					
	1+379,58	P	12	122,5	174'41	93'24	122	7252	3449931	
P12		P	11		0'000					
	1+538,65	P	13	159,3	169'25	92'10	159	6021	3443910	CRP
				62	173'40	92'46	61,85	2988	3446943	
P13		P	12		0'000					
	1+622,65	P	14	84,6	181'29	94'48	84	7055	3436855	CRP
				32,6	95'20	101'46	31	6506	3437404	CP
P14		P	13		0'000					
	1+790,11	P	15	171	183'31	97'27	168,1	21990	3414865	CRP
P15		P	14		0'000					
	2+023,11	P	16	235	187'12	95'11	233	21150	3393715	
			1	75,7	188'06	95'08	75	6750	3408115	
P16		P	15		0'000					
	2+141,11	P	17	119,3	173'323	95'48	112	11989	3381726	
				89	175'40	95'50	88	8987	3384728	EC
P17		P	16		0'000					
	2+253,11	P	18	113,6	177'05	96'37	112	13007	3368719	

				60,06	183`32	95`45	59,4	5982	3375744	EC
P18		P	17		0`000					
	2+403,74	P	19	152,7	108`21	95`56	150	15697	3353022	
		A	1	154	174`02	90`58	154	2602	3366117	
					99`55	91`58	42	1442	3367277	CAMII
				112,2	104`10	97`51	110,1	15180	3353539	
P19		P	18		0`000					
	2+504,3	P	20	102	183`05	83`13	100,5	11964	3364986	
				70,86	187`02	84`19	70	6973	3362458	EC
P20		P	19		0`000					
	2+583,36	P	21	79,3	175`20	86`44	79	4512	3369498	
				12	139`32	86`46	12	675	3365661	EE
P21		P	20		0`000					
	2+698,36	P	22	115	254`07	90`43	115	1437	3368061	
		B	6	158	79`56	88`08	158	5150	3374648	
				15	30`11	98`13	14,69	2120	3367377	EE
				102	44`50	91`28	102	2611	3366887	
				80	76`10	91`40	79,93	2341	3367157	
				158	82`50	88`08	158	5140	3374638	FC
P22		P	21		0`000					
	2+814,20	P	23	117	179`31	93`35	116,5	7300	3360761	
				48	183`04	91`58	48	1646	3366415	CRP
				50	186`32	92`00	50	1745	3366316	FC
P23		P	22		0`000					
	2+977,03	P	24	164,3	181`02	96`36	162,1	18763	3341998	
				60	94`07	90`37	60	648	3360113	CP
				46	255`11	87`19	45,9	2152	3362913	CP
				61	183`51	96`35	60,2	6947	3353814	FC
P24		P	23		0`000					
	3+114,50	P	25	139	177`50	96`02	137,5	14525	3327473	
				70	87`40	91`40	69,94	2037	3339961	
				27	275`50	86`16	26,88	1755	3343753	
				63	180`29	95`56	62,32	6476	3335522	FC
P25		P	24		0`000					
	3+268,88	P	26	160	170`46	100`48	154,4	29456	3298017	
				80	92`21	91`12	79,96	1672	3325801	

				42	277`06	87`52	41,94	1562	3329035	
P26		P	25		0`000					
	3+315,29	P	27	47	221`28	96`25	46,41	5221	3292796	
				18	203`30	97`14	17,71	2248	3295769	
				16	229`25	95`56	15,82	1644	3296373	
				30	212`10	97`11	29,53	3723	3294294	
P27		P	26		0`000					
	3+358,42	P	28	72	185`37	97`56	70,63	9842	3282954	
				29	212`48	96`58	28,57	3491	3289305	
P28		P	27		0`000					
	3+487,44	P	29	102	210`02	93`55	101,5	6946	3276008	
			1	36	225`56	93`36	35,86	2192	3280762	
			2	80	187`12	95`24	79,28	7496	3275458	
			3	86	242`02	87`45	85,87	3371	3286325	
			4	100	318`20	77`10	95,07	21660	3304614	
			5	70	43`00	87`20	69,84	3255	3286209	
			6	27	102`11	96`40	26,63	3113	3279847	
A1	0+154	P	18		0`000				3366117	
	0+258,01	A	2	106	174`08	97`52	104	14372	3351745	
				41	180`02	98`42	40	6129	3259988	CRP
A2		A	1		0`000					
	0+388,07	A	3		194`06	93`39	130	8255	3343490	
				61,3	199`10	93`39	61	3873	3347872	FC
A3		A	2		0`000					
	0+522,91	A	4	136	185`10	95`10	134,9	12199	3331291	
A4		A	3		0`000					
	0+667,60	A	5	148	176`12	98`35	144,7	21844	3309447	
				51	171`38	97`45	50,07	6813	3324478	FC
				105	173`48	98`42	102,6	15697	3315594	FC
A1	0+179	P	10	129,5	0`000	86`56	179	9855	3462319	
	0+399	A	2	221,7	222`30	94`53	220	18829	3443490	
				122,5	250`25	93`08	120,1	17162	3445168	
A2		A	1		0`000					
	0+618,02	A	3	220,1	197`00	93`59	219	15217	3428273	
A3		A	2		0`000					

	0+902,02	A	4	285,5	197`40	93`55	284	19468	3408805	
				130	290`27	91`40	130	3783	3424490	
A4		A	3		0`000					
	1+120,02	A	5	222,1	189`10	97`44	218	29605	3379200	
				120,5	277`16	93`38	120	7615	3401190	
A5		A	4		0`000					
	1+261,02	A	6	141	181`20	91`51	141	4552	3374648	
A6		A	5		0`000					
	1+419,02	P	21		172`02		158			
P15		P	14		0`000					
		P	16'	176,4	126`51	104`41	165,1	43253	3371690	
P16'		P	15		0`000					
		A	5	262,1	180`28	88`21	262	7510	3379200	

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 1 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:**

1

**UNIDAD:** km

**DETALLE:**

REPLANTEO Y NIVELACION

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,38
Estacion Total	1,00	15,00	15,00	5,33	80,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>80,38</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topografo 4	1,00	2,13	2,13	5,33	11,36
Cadenero (Categoria III)	1,00	2,13	2,13	5,33	11,36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>22,72</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Estacas de madera	u	50,000	0,15	7,50
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7,50</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>110,60</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				<b>22,12</b>
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>132,71</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>132,71</b>

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 2 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:**  
**DETALLE:**

2

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

EXCAVACIÓN EN TIERRA SECO MAQUINA 0 A 1.20 m.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,02
Retroexcavadora	1,00	23,00	23,00	0,05	1,23
<b>SUBTOTAL M</b>					1,25

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
O.E.P. I	1,00	2,63	2,63	0,05	0,14
Ayudante de operador de Equipo	1,00	2,13	2,13	0,05	0,11
Peon (Categoría I)	1,00	2,13	2,13	0,05	0,11
<b>SUBTOTAL N</b>					0,37

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				1,61
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				0,32
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				1,94
<b>VALOR OFERTADO</b>				1,94

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL CANTÓN TISALEO

Hoja N° 3 de 30

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 3 **UNIDAD:** m<sup>3</sup>.  
**DETALLE:** RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CAPAS DE 20 cm. MAX

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O Compactador Manual	1,00	3,00	3,00	0,0500 0,10	0,02 0,30
<b>SUBTOTAL M</b>					0,32

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I) Maestro de obra (Categoria IV)	2,00 0,20	2,13 2,13	4,26 0,43	0,10 0,10	0,43 0,04
<b>SUBTOTAL N</b>					0,47

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Agua	m3	0,050	1,00	0,05
<b>SUBTOTAL O</b>				0,05

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	0,84
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>	0,17
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1,01
<b>VALOR OFERTADO</b>	1,01

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL CANTÓN TISALEO

Hoja N° 4 de 30

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 4 **UNIDAD:** ml  
**DETALLE:** TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=110mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,03
Bomba de presión	1,00	5,00	5,00	0,09	0,44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,47</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Maestro de obra (Categoria IV)	0,20	11,22	2,24	90,0000	0,02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,59</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC - Unión Z 1.25MPa φ=110 mm	ml	1,000	12,75	12,75
Polipega	ltr	0,050	10,43	0,52
Agua	m3	0,006	1,00	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>13,28</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>14,34</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				<b>2,87</b>
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>17,21</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>17,21</b>

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 5 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:**

5

**UNIDAD:** ml

**DETALLE:**

TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa  $\phi$ =90mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,03
Bomba de presión	1,00	5,00	5,00	0,09	0,44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,47</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Maestro de obra (Categoria IV)	0,20	11,22	2,24	90,0000	0,02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,59</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC - Unión Z 1.25MPa $\phi$ =90 mm	ml	1,000	10,40	10,40
Polipega	ltr	0,050	10,43	0,52
Agua	m3	0,006	1,00	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>10,93</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>11,99</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				<b>2,40</b>
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>14,39</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>14,39</b>

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 6 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:**

6

**UNIDAD:** ml

**DETALLE:**

TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=50mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,03
Bomba de presión	1,00	5,00	5,00	0,09	0,44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,47</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Maestro de obra (Categoria IV)	0,25	11,22	2,81	90,0000	0,03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,60</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC - Unión Z 1.25MPa φ=50 mm	ml	1,000	7,25	7,25
Polipega	ltr	0,050	10,43	0,52
Agua	m3	0,007	1,00	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>7,78</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>8,85</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>	<b>1,77</b>
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10,62</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>10,62</b>

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 7 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 7 **UNIDAD:** ml  
**DETALLE:** TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa  $\phi=40$ mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,03
Bomba de presión	1,00	5,00	5,00	0,09	0,44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,47</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Maestro de obra (Categoria IV)	0,20	11,22	2,24	90,0000	0,02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,59</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC - Unión Z 1.25MPa $\phi=40$ mm	ml	1,000	4,60	4,60
Polipega	ltr	0,050	10,43	0,52
Agua	m3	0,006	1,00	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>5,13</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>6,19</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				<b>1,24</b>
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>7,43</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>7,43</b>

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 8 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 8 **UNIDAD:** ml  
**DETALLE:** TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=32mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,03
Bomba de presión	1,00	5,00	5,00	0,09	0,44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,47</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Maestro de obra (Categoria IV)	0,20	11,22	2,24	90,0000	0,02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,59</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC - Unión Z 1.25MPa φ=32 mm	ml	1,000	3,70	3,70
Polipega	ltr	0,050	10,43	0,52
Agua	m3	0,006	1,00	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4,23</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>5,29</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				<b>1,06</b>
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>6,35</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>6,35</b>

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

## UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
CANTÓN TISALEO

Hoja N° 9 de 30

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**RUBRO:** 9 **UNIDAD:** ml  
**DETALLE:** TUBERÍA PVC - UNION Z 1 Mpa  $\phi=20$ mm.

#### EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,27
Bomba de presión	1,00	5,00	5,00	0,09	0,44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,71</b>

#### MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoría I)	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Plomero	1,00	2,13	2,13	0,09	0,19
Maestro de obra (Categoría IV)	0,20	2,13	0,43	0,09	4,79
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,36</b>

#### MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC - Unión Z 1.25MPa $\phi=20$ mm	ml	1,000	2,30	2,30
Polipega	ltr	0,050	10,43	0,52
Agua	m3	0,006	1,00	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2,83</b>

#### TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>8,90</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				<b>1,78</b>
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>10,68</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>10,68</b>

Ambato, Abril 2011

\_\_\_\_\_  
Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 10 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 10

**UNIDAD:** u.

**DETALLE:** VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 110 mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					0,36

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Maestro de obra (Categoría IV)	0,10	2,13	0,21	1,60	0,34
<b>SUBTOTAL N</b>					7,16

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Válvula de compuerta de bronce φ=110 mm	u	1,000	42,00	42,00
<b>SUBTOTAL O</b>				42,00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	49,51
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>	9,90
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	59,42
<b>VALOR OFERTADO</b>	59,42

Ambato, Abril 2011

\_\_\_\_\_  
Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 11 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 11

**UNIDAD:** u.

**DETALLE:** VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 90 mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					0,36

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Maestro de obra (Categoria IV)	0,10	2,13	0,21	1,60	0,34
<b>SUBTOTAL N</b>					7,16

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Válvula de compuerta de bronce φ=90 mm	u	1,000	40,85	40,85
<b>SUBTOTAL O</b>				40,85

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				48,36
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				9,67
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				58,04
<b>VALOR OFERTADO</b>				58,04

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 12 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 12

**UNIDAD:** u.

**DETALLE:** VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 50 mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					0,36

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Maestro de obra (Categoría IV)	0,10	2,13	0,21	1,60	0,34
<b>SUBTOTAL N</b>					7,16

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Válvula de compuerta de bronce φ=50 mm	u	1,000	34,70	34,70
<b>SUBTOTAL O</b>				34,70

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				42,21
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				8,44
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				50,66
<b>VALOR OFERTADO</b>				50,66

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 13 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 13

**UNIDAD:** u

**DETALLE:** VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 40 mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					0,36

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Maestro de obra (Categoría IV)	0,10	2,13	0,21	1,60	0,34
<b>SUBTOTAL N</b>					7,16

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Válvula de compuerta de bronce φ=40 mm	u	1,000	25,00	25,00
<b>SUBTOTAL O</b>				25,00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				32,51
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				6,50
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				39,02
<b>VALOR OFERTADO</b>				39,02

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 14 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 14

**UNIDAD:** u

**DETALLE:** VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 32 mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					0,36

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Maestro de obra (Categoría IV)	0,10	2,13	0,21	1,60	0,34
<b>SUBTOTAL N</b>					7,16

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Válvula de compuerta de bronce φ=32 mm	u	1,000	15,00	15,00
<b>SUBTOTAL O</b>				15,00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				22,51
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				4,50
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				27,02
<b>VALOR OFERTADO</b>				27,02

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 15 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 15

**UNIDAD:** u

**DETALLE:** VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D =20mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,36
<b>SUBTOTAL M</b>					0,36

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Plomero	1,00	2,13	2,13	1,60	3,41
Maestro de obra (Categoría IV)	0,10	2,13	0,21	1,60	0,34
<b>SUBTOTAL N</b>					7,16

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
TEE Reductora de 40mm. a 20 mm.	u	1,000	7,49	7,49
<b>SUBTOTAL O</b>				7,49

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				15,00
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				3,00
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				18,01
<b>VALOR OFERTADO</b>				18,01

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 16 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 16

**UNIDAD:** u.

**DETALLE:** TEE REDUCTORA D =90mm. A D=50mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,19
<b>SUBTOTAL M</b>					0,19

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	0,80	1,70
Plomero	1,00	2,13	2,13	0,80	1,70
Maestro de obra (Categoría IV)	0,20	2,13	0,43	0,80	0,34
<b>SUBTOTAL N</b>					3,75

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
TEE Reductora de 90mm. a 50 mm.	u	1,000	7,49	7,49
Polipega	ltr	0,050	10,43	0,52
Agua	m3	0,006	1,00	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				8,02

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				11,95
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				2,39
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				14,34
<b>VALOR OFERTADO</b>				14,34

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 17 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 17

**UNIDAD:** u

**DETALLE:** TEE REDUCTORA D =40mm. A D=20mm.

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,18</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	0,80	1,70
Plomero	1,00	2,13	2,13	0,80	1,70
Maestro de obra (Categoría IV)	0,20	11,22	2,24	10,0000	0,22
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3,63</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
TEE Reductora de 40mm. a 20 mm.	u	1,000	7,49	7,49
Polipega	ltr	0,050	10,43	0,52
Agua	m3	0,006	1,00	0,01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>8,02</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				11,83
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				2,37
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				14,20
<b>VALOR OFERTADO</b>				14,20

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yuale.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 18 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 18

**UNIDAD:** m2

**DETALLE:** LIMPEZA Y DESBROCE TANQUE RESERVORIO

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,01
<b>SUBTOTAL M</b>					0,01

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoría I)	5,00	2,13	10,65	0,02	0,17
<b>SUBTOTAL N</b>					0,17

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				0,18
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				0,04
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				0,21
<b>VALOR OFERTADO</b>				0,21

Ambato, Abril 2011

\_\_\_\_\_  
Egdo. Darwin Yuale.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 19 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 19

**UNIDAD:** m2

**DETALLE:** REPLANTEO Y NIVELACION TANQUE RESERVORIO

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,00
Estacion Total	1,00	15,00	15,00	0,01	0,12
<b>SUBTOTAL M</b>					0,12

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Cadenero (Categoria III)	2,00	2,13	4,26	0,01	0,03
Topografo 1	1,00	2,13	2,13	0,01	0,02
<b>SUBTOTAL N</b>					0,05

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				0,17
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				0,03
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				0,21
<b>VALOR OFERTADO</b>				0,21

Ambato, Abril 2011

\_\_\_\_\_  
Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 20 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 20

**UNIDAD:** m3

**DETALLE:** EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS Y ESTRUCTURAS MENORES

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,23
<b>SUBTOTAL M</b>					0,23

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	3,00	2,13	6,39	0,53	3,41
Albañil (Categoria III)	1,00	2,13	2,13	0,53	1,14
<b>SUBTOTAL N</b>					4,54

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL O</b>				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				4,77
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				0,95
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				5,73
<b>VALOR OFERTADO</b>				5,73

Ambato, Abril 2011

\_\_\_\_\_  
Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
CANTÓN TISALEO

Hoja N° 21 de 30

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 21

**UNIDAD:** m2

**DETALLE:** ENCOFRADO RECTO

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,06
<b>SUBTOTAL M</b>					0,06

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante Carpintero	2,00	2,13	4,26	0,20	0,85
Carpintero (Categoría III)	1,00	2,13	2,13	0,20	0,43
<b>SUBTOTAL N</b>					1,28

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tablas de encofrado	u	4,000	0,50	2,00
Pingos de 2,50 m	u	1,000	0,50	0,50
Clavos	Kg	0,200	2,00	0,40
<b>SUBTOTAL O</b>				2,90

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	4,24
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>	0,85
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	5,09
<b>VALOR OFERTADO</b>	5,09

Ambato, Abril 2011

\_\_\_\_\_  
Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 22 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 22

**UNIDAD:** u

**DETALLE:** ACCESORIOS TANQUE RESERVORIO

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	5,96
<b>SUBTOTAL M</b>					5,96

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoría I)	1,00	2,13	2,13	8,00	17,04
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	8,00	17,04
Plomero	2,00	2,13	4,26	8,00	34,08
Maestro de obra (Categoría IV)	3,00	2,13	6,39	8,00	51,12
<b>SUBTOTAL N</b>					119,28

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Adaptador hembra HG - PVC	u	3,000	2,88	8,64
Cernidera de Aluminio	u	1,000	4,14	4,14
Codo 90 HG	u	9,000	0,92	8,28
Neplo HG L=0.10 m	u	11,000	0,61	6,71
Neplo HG L=0.15 m.	u	2,000	0,86	1,72
Tee HG	u	1,000	2,30	2,30
Tramo corto HG L=0.65 m.	u	1,000	1,73	1,73
Tramo corto HG L=1.15 m.	u	1,000	1,84	1,84
Tramo corto HG L=2.25 m.	u	2,000	3,68	7,36
Tramo corto L=0.75 m.	u	2,000	1,84	3,68
Universal HG	u	7,000	3,34	23,38
Válvula de compuerta de bronce roscada	u	3,000	977,50	2.932,50
<b>SUBTOTAL O</b>				3.002,28

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB

**SUBTOTAL P**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3.127,52
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>	625,50
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	3.753,03
<b>VALOR OFERTADO</b>	3.753,03

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 23 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 23

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

**DETALLE:** EMPEDRADO BASE

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,23
<b>SUBTOTAL M</b>					0,23

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	3,00	2,13	6,39	0,53	3,41
Albañil (Categoria III)	1,00	2,13	2,13	0,53	1,14
Maestro de obra (Categoria IV)	0,10	2,13	0,21	0,53	0,11
<b>SUBTOTAL N</b>					4,66

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Piedra Bola	m3	1,000	10,00	10,00
Piedra de escollera	m3	0,100	10,00	1,00
<b>SUBTOTAL O</b>				11,00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	15,89
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>	3,18
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	19,07
<b>VALOR OFERTADO</b>	19,07

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaulé.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
CANTÓN TISALEO

Hoja N° 24 de 30

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 24

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

**DETALLE:** HORMIGON SIMPLE f<sub>c</sub>=240 kg/cm<sup>2</sup>

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	1,07
Concreteira	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50
Vibrador	1,00	2,50	2,50	1,00	2,50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>6,07</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	8,00	2,13	17,04	1,00	17,04
Albañil (Categoria III)	2,00	2,13	4,26	1,00	4,26
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>21,30</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento	Kg	360,000	0,14	50,40
Arena	m3	0,650	10,00	6,50
Ripio Triturado	m3	0,950	10,00	9,50
Agua	m3	0,221	1,00	0,22
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>66,62</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	93,99
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>	18,80
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	112,78
<b>VALOR OFERTADO</b>	112,78

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaulé.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 25 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 25

**UNIDAD:** Kg.

**DETALLE:** ACERO DE REFUERZO EN BARRAS  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O Cortadora de hierro	1,00	1,50	1,50	0,0500 0,03	0,01 0,05
<b>SUBTOTAL M</b>					0,06

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante fierro (Categoria II)	2,00	2,13	4,26	0,03	0,14
Fierro (Categoria III)	1,00	2,13	2,13	0,03	0,07
<b>SUBTOTAL N</b>					0,20

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Acero de refuerzo	Kg	1,050	0,90	0,95
Alambre de amarre # 18	Kg	0,015	1,35	0,02
<b>SUBTOTAL O</b>				0,97

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				1,23
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				0,25
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				1,47
<b>VALOR OFERTADO</b>				1,47

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 26 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:**  
**DETALLE:**

26  
ENLUCIDO 1:2 MAS IMPERMEABILIZANTE

**UNIDAD:** m<sup>2</sup>

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,11
Andamios	1,00	0,30	0,30	0,53	0,16
<b>SUBTOTAL M</b>					0,27

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	1,00	2,13	2,13	0,53	1,14
Albañil (Categoria III)	1,00	2,13	2,13	0,53	1,14
<b>SUBTOTAL N</b>					2,27

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento	Kg	8,000	0,14	1,12
Alabalux	Kg	1,000	0,09	0,09
Arena	m3	0,030	10,00	0,30
Agua	m3	0,010	1,00	0,01
Impermeabilizante para morteros SIKA 1	kg	0,300	0,75	0,23
<b>SUBTOTAL O</b>				1,75

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				4,29
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				0,86
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				5,15
<b>VALOR OFERTADO</b>				5,15

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 27 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 27 **UNIDAD:** m<sup>2</sup>  
**DETALLE:** MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 40 / 12

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,26
<b>SUBTOTAL M</b>					0,26

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante fierro (Categoria II)	2,00	2,13	4,26	0,80	3,41
Fierro (Categoria III)	1,00	2,13	2,13	0,80	1,70
<b>SUBTOTAL N</b>					5,11

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Malla 40/12	ml	1,000	12,00	12,00
Alambre galvanizado # 18	kg	1,000	1,35	1,35
<b>SUBTOTAL O</b>				13,35

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				18,72
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				3,74
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				22,46
<b>VALOR OFERTADO</b>				22,46

Ambato, Abril 2011

\_\_\_\_\_  
Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 28 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 28

**UNIDAD:** u

**DETALLE:** COMPUERTA

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,13
<b>SUBTOTAL M</b>					0,13

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	2,00	2,13	4,26	0,40	1,70
Albañil (Categoria III)	1,00	2,13	2,13	0,40	0,85
<b>SUBTOTAL N</b>					2,56

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Perfil metálico	ml	2,000	35,00	70,00
Platina 3/4*1/8"	ml	1,000	22,50	22,50
Volante L= 0,20 m	u	1,000	30,00	30,00
<b>SUBTOTAL O</b>				122,50

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				125,18
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				25,04
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				150,22
<b>VALOR OFERTADO</b>				150,22

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL

Hoja N° 29 de 30

CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 29  
**DETALLE:** REJILLA

**UNIDAD:** u

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	0,02
Soldadora	1,00	2,00	2,00	0,10	0,20
<b>SUBTOTAL M</b>					0,22

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	1,00	2,13	2,13	0,10	0,21
Albañil (Categoria III)	1,00	2,13	2,13	0,10	0,21
<b>SUBTOTAL N</b>					0,43

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Platina 3/4*1/8"	ml	1,000	22,50	22,50
Varilla de acero	Kg	10,000	0,64	6,40
<b>SUBTOTAL O</b>				28,90

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				29,55
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				5,91
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				35,46
<b>VALOR OFERTADO</b>				35,46

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

FORMULARIO N° 8

**NOMBRE DEL PROPONENTE:** Egdo. Darwin Yaule.

**OBRA:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL  
Hoja N° 30 de 30 CANTÓN TISALEO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**RUBRO:** 30

**UNIDAD:** u

**DETALLE:** VALVULAS REGULADORAS DE PRESION

**EQUIPOS**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta menor 5% M.O				0,0500	5,96
<b>SUBTOTAL M</b>					5,96

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peon (Categoria I)	1,00	2,13	2,13	8,00	17,04
Ayudante Plomero	1,00	2,13	2,13	8,00	17,04
Plomero	2,00	2,13	4,26	8,00	34,08
Maestro de obra (Categoria IV)	3,00	2,13	6,39	8,00	51,12
<b>SUBTOTAL N</b>					119,28

**MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Excavación suelo	m3	1,000	3,34	3,34
Hormigón simple f'c=210kg/cm2	m3	1,000	126,90	126,90
Encofrado recto	m2	1,000	4,66	4,66
Tapa sanitaria 0.8 x 0.8	u	1,000	41,57	41,57
Enlucido + impermeabilizante	m2	1,000	5,18	5,18
Accesorios válvula de desague	u	1,000	1.800,00	1.800,00
<b>SUBTOTAL O</b>				1.981,65

**TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
<b>SUBTOTAL P</b>				
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				2.106,89
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20,00%</b>				421,38
<b>OTROS INDIRECTOS %</b>				
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				2.528,27
<b>VALOR OFERTADO</b>				2.528,27

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.

## UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FORMULARIO N° 9

NOMBRE DEL PROponente:

Egdo. Darwin Yuale.

OBRA:

NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL CANTÓN TISALEO

HOJA: 1 DE 1

### CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES		
				1	2	3
<b>ESTABILIZACION DE TALUD</b>						
REPLANTEO Y NIVELACION	5,55	132,71	736,13	5,55		
EXCAVACION EN TIERRA SECO MAQUINA 0 A 1.20 m.	4659,41	1,94	9.039,26	736,13		
RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CAPAS DE 20 cm. MAX	4659,41	1,01	4.706,00	4659,41		
TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=110mm.	688,87	17,21	11.855,45	9039,26		4.659,41
TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=90mm.	433,00	14,39	6.230,87		344,44	344,44
TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=50mm.	1.302,02	10,62	13.827,45		5.927,73	5.927,73
TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=40mm.	1302,02	7,43	9.674,01		216,50	216,50
TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=32mm.	1488,61	6,35	9.452,67		3.115,44	3.115,44
TUBERÍA PVC - UNION Z 1 Mpa φ=20mm.	334,40	10,68	3.571,39	651,01	651,01	
VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 110 mm.	3,00	59,42	178,26	6.913,73	6.913,73	
VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 90 mm.	1,00	58,04	58,04	651,01	651,01	
VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 50 mm.	2,00	50,66	101,32	4.837,00	4.837,00	
VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 40 mm.	2,00	39,02	78,04	744,31	744,31	
VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 32 mm.	4,00	27,02	108,08	4.726,34	4.726,34	
				167,20	167,20	
				1.785,70	1.785,70	
					1,50	1,50
					89,13	89,13
					0,50	0,50
					29,02	29,02
						2,00
						101,32
					1,00	1,00
					39,02	39,02
						4,00
						108,08
INVERSION MENSUAL				28.038,15	27.463,09	14.115,74
AVANCE PARCIAL EN %				40,27	39,45	20,28
INVERSION ACUMULADA				28.038,15	55.501,25	69.616,98
AVANCE ACUMULADO EN %				40,27	79,72	100,00

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yuale.

NOTA: PARA CADA RUBRO SE INDICARA LA CANTIDAD A EFECTUARSE EN CADA MES, Y DEBAJO EL COSTO RESPECTIVO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**PRESUPUESTO REFERENCIAL**



**Nombre del Proponente:** Egdo. Darwin Yaule .

**Obra:** NUEVA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO "EL CALVARIO" DEL CANTÓN TISALEO

Hoja 1 de 1

<b>TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS</b>					
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION DEL RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
1	REPLANTEO Y NIVELACION	km	5,55	132,71	736,13
2	EXCAVACIÓN EN TIERRA SECO MAQUINA 0 A 1.20 m.	m3	4659,41	1,94	9.039,26
3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CAPAS DE 20 cm. MAX	m3.	4659,41	1,01	4.706,00
4	TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=110mm.	ml	688,87	17,21	11.855,45
5	TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=90mm.	ml	433,00	14,39	6.230,87
6	TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=50mm.	ml	1302,02	10,62	13.827,45
7	TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=40mm.	ml	1302,02	7,43	9.674,01
8	TUBERÍA PVC - UNION Z 1.25 Mpa φ=32mm.	ml	1488,61	6,35	9.452,67
9	TUBERÍA PVC - UNION Z 1 Mpa φ=20mm.	ml	334,40	10,68	3.571,39
10	VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 110 mm.	u.	3,00	59,42	178,26
11	VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 90 mm.	u.	1,00	58,04	58,04
12	VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 50 mm.	u.	2,00	50,66	101,32
13	VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 40 mm.	u	2,00	39,02	78,04
14	VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D = 32 mm.	u	4,00	27,02	108,08
15	VALVULA DE COMPUERTA - SELLO ELÁSTICO HF L/L C/C D =20mm.	u	2,00	18,01	36,02
16	TEE REDUCTORA D =90mm. A D=50mm.	u.	1,00	14,34	14,34
17	TEE REDUCTORA D =40mm. A D=20mm.	u	2,00	14,20	28,40
18	LIMPEZA Y DESBROCE TANQUE RESERVORIO	m2	40,00	0,21	8,40
19	REPLANTEO Y NIVELACION TANQUE RESERVORIO	m2	40,00	0,21	8,40
20	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS Y ESTRUCTURAS MENORES	m3	14,68	5,73	84,12
21	ENCOFRADO RECTO	m2	144,00	5,09	732,96
22	ACCESORIOS TANQUE RESERVORIO	u	1,00	3.753,03	3.753,03
23	EMPEDRADO BASE	m3	7,20	19,07	137,30
24	HORMIGON SIMPLE f <sub>c</sub> =240 kg/cm2	m3	10,80	112,78	1.218,02
25	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS f <sub>y</sub> =4200 kg/cm2	Kg.	113,49	1,47	166,83
26	ENLUCIDO 1:2 MAS IMPERMEABILIZANTE	m2	55,29	5,15	284,74
27	MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 40 / 12	m2	55,29	22,46	1.241,81
28	COMPUERTA	u	1,00	150,22	150,22
29	REJILLA	u	1,00	35,46	35,46
30	VALVULAS REGULADORAS DE PRESION	u	4,00	2.528,27	10.113,08
<b>TOTAL</b>					<b>87.630,12</b>

SON: OCHENTA Y SIETE MIL SEIS CIENTOS TREINTA CON 12/100 DOLARES AMERICANOS

Ambato, Abril 2011

Egdo. Darwin Yaule.  
FIRMA DEL PROPONENTE