

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



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

TEMA:

**“EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD SANITARIA
DE LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD
PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

AUTORA: Egda. Nancy Etelvina Collay Quicintuña

TUTOR: Ing. Mg. Fabián Morales Fiallos

AMBATO - ECUADOR

2015

APROBACIÓN POR EL TUTOR

En mi calidad de Tutor de graduación, certifico que el trabajo de investigación, bajo el tema “EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, realizado por la estudiante NANCY ETELVINA COLLAY QUICINTUÑA, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y reúne los requisitos para ser sometidos a evaluación, el mismo que ha sido desarrollado bajo mi dirección.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, 04 de Mayo del 2015

Ing. Mg. Fabián Morales Fiallos

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, NANCY ETELVINA COLLAY QUICINTUÑA, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico que soy responsable de las ideas, resultados y propuesta expuesta en el presente trabajo, a la vez confiero los derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Egda. Nancy Etelvina Collay Quicintuña

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

f)

Ing. Mg. Galo Núñez

f)

Ing. MSc. Francisco Pazmiño

Ambato, Abril 2015

DEDICATORIA

A mi familia quiénes fueron y son mi soporte para lograr continuar mis estudios, por ende lograr concluir con el presente proyecto de investigación, de manera especial y con mucho cariño a mi amada madre Delia Quisintuña quién me dio la vida y me enseña con su ejemplo diario a seguir adelante y alcanzar cualquier objetivo en la vida.

A mí amado padre Angel Collay quién también está a mi lado brindándome su apoyo incondicional en cada momento.

A mis queridos hermanos: Roció, Silvia, Víctor, Gabriel, Geovanna, Fabián, Verónica y Alejandro por todo el cariño y apoyo brindado continuamente.

A mí querida abuelita Esther Quisintuña quién afectivamente siempre ha velado por todos sus nietos buscando nuestro bienestar.

A mis queridos sobrinos Estefanía, André, Mateo y Anderson por todo el cariño brindado.

Nancy Etelvina Collay Quicintuña

AGRADECIMIENTO

A Dios por regalarme la vida, darme una maravillosa familia, brindarme la oportunidad de lograr mi objetivo planteado y realizarme como profesional.

A mis amados padres por ser el pilar fundamental de mi vida, a mis queridos hermanos por su apoyo incondicional para seguir adelante y concluir mi carrera estudiantil.

A las autoridades de la Facultad, personal Académico y Administrativo, de manera especial al Señor Decano Ing. Francisco Pazmiño.

Al Ing. Mg. Fabián Morales por la guía y atención brindada para culminar el presente proyecto.

A las autoridades del GAD Municipal del Cantón Quero, en especial al Ing. Gabriel Velastegui, por permitirme realizar este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1.- Tema.....	1
1.2.- Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1.- Contextualización.....	1
1.2.1.1.- Macrocontextualización.....	1
1.2.1.2.- Mesocontextualización	2
1.2.1.3.- Microcontextualización	3
1.2.2.- Análisis Crítico.....	4
1.2.3.- Prognosis	4
1.2.4.- Formulación del Problema	5
1.2.5.- Preguntas Directrices.....	5
1.2.6.- Delimitación de la Investigación	5
1.2.6.1.- Delimitación del Contenido.....	5
1.2.6.2.- Delimitación Espacial	5
1.2.6.3.- Delimitación Temporal	7
1.3.- Justificación.....	8

1.4.- Objetivos:	8
1.4.1.- General	8
1.4.2.- Específicos.....	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1.- Antecedentes Investigativos.....	9
2.2.- Fundamentación Filosófica	11
2.3.- Fundamentación Legal	12
2.4.- Categorías Fundamentales	19
2.4.1.- Variable Independiente.....	19
2.4.2.- Variables Dependiente.....	19
2.4.3.- Definiciones.....	19
2.4.3.1.- Definición de Variable Independiente	19
2.4.3.2.- Definición de Variable Dependiente.....	24
2.5.- Hipótesis.....	26
2.6.- Señalamiento de Variables.....	26
2.6.1.- Variable Independiente.....	26
2.6.2.- Variable Dependiente	26
CAPÍTULO III	27

METODOLOGÍA	27
3.1.- Modalidad Básica de la Investigación.....	27
3.2.- Nivel o tipo de Investigación	28
3.3.- Población y Muestra.....	28
3.3.1.- Población	28
3.3.2.- Muestra	28
3.4.- Operacionalización de Variables.....	30
3.4.1.- Variable Independiente: El Agua Potable	30
3.4.2.- Variable Dependiente: Calidad sanitaria de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.....	31
3.5.- Plan de Recolección de la Información.....	32
3.6.- Plan de Procesamiento de la información	33
CAPÍTULO IV	34
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	34
4.1.- Análisis de los resultados	34
4.2.- Interpretación de Datos	34
4.3.- Verificación de Hipótesis.....	52
CAPÍTULO V	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66

5.1.- Conclusiones	66
5.2.- Recomendaciones.....	67
CAPÍTULO VI.....	68
PROPUESTA.....	68
6.1.- Datos Informativos.....	68
6.1.1.- Tema.....	68
6.1.2.- Institución Ejecutora.....	68
6.1.3.- Beneficiarios.....	68
6.1.4.- Ubicación.....	68
6.1.4.1.- Comunidad Puñachizag	69
6.1.4.2.- Clima.....	70
6.1.4.3.- Sistema Económico.....	70
6.2.- Antecedentes de la Propuesta.....	70
6.3.- Justificación.....	71
6.4.- Objetivo.....	71
6.4.1.- Objetivo General	71
6.4.2.- Objetivos Específicos	71
6.5.- Análisis de Factibilidad.....	72
6.6.- Fundamentación	72

6.6.1.- Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	72
6.6.2.- Parámetros de Diseño.....	72
6.6.2.1.- Período de Diseño.....	72
6.6.2.2.- Vida Útil	72
6.6.2.3.- Población de Diseño (Población Futura)	73
6.6.2.4.- Dotación.....	74
6.7.1.- Período de Diseño.....	74
6.7.2.- Población de Diseño.....	74
6.7.2.1.- Método Aritmético.....	76
6.7.2.2.- Método Geométrico	77
6.7.2.3.- Método Exponencial	77
6.7.2.4.- Población Actual.....	78
6.7.2.5.- Población Futura (Pf).....	78
6.7.2.6.- Densidad Poblacional	79
6.7.2.6.1.- Densidad Poblacional Actual (Dpa).....	79
6.7.2.6.2.- Densidad Poblacional Futura (Dpf)	79
6.7.3.- Cálculo de la Dotación	79
6.7.3.1.- Dotación Media Futura (Dmf)	79
6.7.3.2.- Variación de Consumo.....	80

6.7.3.3.- Caudal Medio Diario (Qmd).....	80
6.7.3.4.- Caudal Máximo Diario (QMD)	80
6.7.3.5.- Caudal Máximo Horario (QMH)	81
6.7.4.- Caudales de Diseño	82
6.7.5.- Sistema de Agua Potable	83
6.7.5.1.- Fuente.....	83
6.7.5.2.- Captación	83
6.7.5.3.- Conducción	84
6.7.5.4.- Tratamiento.....	85
6.7.5.5.- Almacenar.....	93
6.7.5.6.- Distribución	102
6.8.- Administración.....	117
6.9.- Previsión de la evaluación.....	117
6.9.1.- Presupuesto.....	118
6.9.2.- Cronograma Valorado	120
6.9.3.- Especificaciones Técnicas	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. 1: Cobertura de Agua por Red Pública.....	3
Tabla II. 1: Compuestos que afectan la potabilidad.....	15
Tabla II. 2: Compuestos peligrosos.....	16
Tabla II. 3: Compuestos tóxicos indeseables.....	16
Tabla II. 4: Compuestos químicos indicadores de contaminación.....	16
Tabla II. 5: Calidad bacteriológica.....	17
Tabla III. 1: Población.....	28
Tabla III. 2: Variable Independiente.....	30
Tabla III. 3: Variable Dependiente.....	31
Tabla III. 4: Plan de Recolección de Información.....	32
Tabla IV. 1: Pregunta N° 1.....	35
Tabla IV. 2: Pregunta N° 2.....	36
Tabla IV. 3: Pregunta N° 3.....	37
Tabla IV. 4: Pregunta N°4.....	38
Tabla IV. 5: Pregunta N° 5.....	39
Tabla IV. 6: Pregunta N° 6.....	40
Tabla IV. 7: Pregunta N° 7.....	41
Tabla IV. 8: Pregunta N°8.....	42

Tabla IV. 9: Pregunta N° 1.....	43
Tabla IV. 10: Pregunta N° 2.....	44
Tabla IV. 11: Pregunta N° 3.....	45
Tabla IV. 12: Pregunta N° 4.....	46
Tabla IV. 13: Pregunta N° 5.....	47
Tabla IV. 14: Pregunta N° 6.....	48
Tabla IV. 15: Pregunta N° 7.....	50
Tabla IV. 16: Pregunta N° 8.....	51
Tabla IV. 17: Valoración de encuestas para medir la condición sanitaria del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag.....	64
Tabla VI.1: Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable.	73
Tabla VI.2: Población del Cantón Quero.....	75
Tabla VI.3: Taza de Crecimiento-Método Aritmético.....	76
Tabla VI.4: Taza de Crecimiento – Método Geométrico.....	77
Tabla VI.5: Taza de Crecimiento – Método Exponencial.....	78
Tabla VI.6: Dotaciones Recomendadas	79
Tabla VI.7: Coeficientes de Mayoración K1	81
Tabla VI.8: Coeficientes de Mayoración K2	81
Tabla VI.9: Cálculo de caudales de Diseño por cada Nudo.....	104
Tabla VI.10: Tubería de PVC E/C usadas para el diseño de la red de distribución..	108
Tabla VI.11: Plan de Manejo Ambiental.....	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico I. 1: Ubicación del Cantón Quero	6
Gráfico I. 2: Ubicación de la Comunidad Puñachizag.....	7
Gráfico II. 1: Categorización de Variables	19
Gráfica IV. 1: Resultado de la pregunta N° 1	35
Gráfica IV. 2: Resultado de la pregunta N° 2	36
Gráfica IV. 3: Resultado de la pregunta N° 3	37
Gráfica IV. 4: Resultado de la pregunta N° 4	38
Gráfica IV. 5: Resultado de la pregunta N° 5	39
Gráfica IV. 6: Resultado de la pregunta N° 6	40
Gráfica IV. 7: Resultado de la pregunta N° 7	41
Gráfica IV. 8: Resultado de la pregunta N° 8	42
Gráfica IV. 9: Resultado de la pregunta N° 1	43
Gráfica IV. 10: Resultado de la pregunta N° 2	44
Gráfica IV. 11: Resultado de la pregunta N° 3	45
Gráfica IV. 12: Resultado de la pregunta N° 4	47
Gráfica IV. 13: Resultado de la pregunta N° 5	48
Gráfica IV. 14: Resultado de la pregunta N° 6	49
Gráfica IV. 15: Resultado de la pregunta N° 7	50
Gráfica IV. 16: Resultado de la pregunta N° 8	51

Gráfico VI. 1: Ubicación de la Comunidad Puñachizag	69
Gráfico VI. 2: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Nudos y Tuberías)	111
Gráfico VI. 3: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Demanda Base)...	112
Gráfico VI. 4: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Ilustración de Longitudes)	113
Gráfico VI. 5: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Ilustración de Dim.)	114
Gráfico VI. 6: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Ilustración de Velocidades).....	115
Gráfico VI. 7: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Ilustración de Presiones)	116

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

TEMA: “EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD
SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA
COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE
TUNGURAHUA”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Autor: Egda. Nancy Etelvina Collay Quicintuña

Tutor: Ing. Mg. Fabián Morales Fiallos

Mayo 2015

RESUMEN EJECUTIVO

Para la elaboración de este proyecto se realizaron encuestas de las cuales los habitantes manifestaron que actualmente cuentan con agua entubada, además dan a conocer las fallas de dicho sistema, esto minimiza la calidad sanitaria de los moradores. Debido a esto se llega a la conclusión de realizar una nueva distribución del sistema de abastecimiento de agua potable y la ampliación del tanque de almacenamiento del barrio El Progreso, para la realización de este proyecto se aplicaron normas establecidas por el INEN y el C.E.C. para proyectos de alcantarillado y agua potable, además se realizó el levantamiento topográfico, los cálculos para diseño de agua potable, los cálculos de caudales: caudal medio diario, caudal máximo diario, caudal máximo horario; el cálculo del volumen del tanque de reserva, la redistribución del sistema de abastecimiento de agua y la ampliación del tanque de reserva.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.- Tema

El Agua Potable y su incidencia en la calidad sanitaria de los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua.

1.2.- Planteamiento del Problema

1.2.1.- Contextualización

1.2.1.1.- Macrocontextualización

El agua ha sido siempre una necesidad humana primaria; probablemente, la consideración fundamental de cualquier comunidad ha sido siempre el fácil acceso a ella. El agua buena y limpia es esencial para la salud, y contar para su disponibilidad para la agricultura y la industria constituye una base importante para el desarrollo.

El agua dulce es un recurso finito y la lucha por ella es intensa. Más del 97% del agua de la superficie de la Tierra pertenece a los océanos; quedan 42 millones de km^3 de agua dulce, de los cuales sólo cerca de un millón de km^3 es accesible para el consumo humano, la industria y el riego agrícola. En promedio cada ser humano necesita de 40m^3 de agua por año para beber, cocinar, lavar y para su higiene personal.

Fuente: (Fraenkel & Thake, 2010, pág. 1)

El agua pura no existe en la naturaleza. El agua lluvia recoge impurezas mientras pasa a través del aire. Los ríos y las quebradas recogen impurezas provenientes del suelo y de las descargas de aguas residuales domésticas e industriales, transportándolas a los lagos, embalses y mares. Existe menos posibilidad de polución en las aguas

superiores de un río, donde la población es escasa, pero en ningún caso puede considerarse un agua superficial carente de contaminación, a pesar de que la purificación natural ocurre en todo cuerpo de agua gracias a la sedimentación y muerte de las bacterias patógenas.

El uso benéfico más importante del agua es el del consumo humano. Aunque existen otros usos con requerimientos de calidad que puedan tener mayor exigencia de tratamiento, éste debe recibir el grado máximo de protección sanitaria.

Cada país regula la calidad del agua de consumo humano estableciendo y exigiendo el cumplimiento de normas de calidad de agua segura o potable.

Fuente: (Rojas, 2002, pág. 289 y 318)

La gestión de las fuentes de agua requieren una comprensión de los factores naturales y humanos que inciden sobre la calidad del agua y de los medios para controlar, reducir o eliminar aquellos impactos donde sea posible. Las amenazas para la calidad del agua incluyen el desarrollo urbano y las actividades agrícolas.

Fuente: (Association, 2002, pág. 206)

1.2.1.2.- Mesocontextualización

La cobertura del saneamiento en el Ecuador aumentó considerablemente en los últimos años. Sin embargo, el sector se caracteriza por: bajos niveles de cobertura, especialmente en áreas rurales; pobre calidad y eficiencia del servicio; y una limitada recuperación de costos y un alto nivel de dependencia en las transferencias financieras de los gobiernos nacionales y subnacionales. Es más, existe una superposición de responsabilidades, tanto dentro del gobierno nacional como entre los distintos niveles gubernamentales.

Fuente: Senplades-Setep en base a la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Urbano y Rural 2006-2013 (INEC) Subempleo Urbano Y Rural 2013 (INEC)

1.2.1.3.- Microcontextualización

En Quero no existe un sistema hidrográfico importante, el principal encauzamiento es el río Quero, límite natural con el cantón Mocha que fluye en dirección Sur Oeste-Nor Este; aguas arriba de Quero, éste toma el nombre de Río Mocha y aguas abajo toma el nombre de Río Pachanlica, el que desemboca en el Río Patate, éste confluye con el Río Chambo formando el Río Pastaza que desemboca en el Río Amazonas, el que finalmente, desemboca en el Oséano Atlántico.

El Sistema de Drenaje existente en el área, es de tipo Dendrítico, numerosos encauzamientos naturales fluyen en dirección preferencial Sur-Norte para desembocar en el Río Quero. El abastecimiento de agua para este sistema proviene de las estribaciones de los nevados Carihuairazo y Chimborazo, así como del Sistema Montañoso del Igualata localizado al Sur Oeste del Cantón y del Sistema Montañoso de los Llimpes localizado al Nor Este conformado por los montes: Llimpe, Shaushi, Mul Mul, Huisla, Cruz Loma, entre otros.

Fuente: Semplades-Setep en base a la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Urbano y Rural 2006-2013 (INEC)

El acceso de la población rural a los servicios de agua potable y alcantarillado es muy bajo. El gran desafío del país es reducir las brechas existentes entre las áreas urbanas y las áreas rurales en la dotación de estos servicios.

Tabla I. 1: Cobertura de Agua por Red Pública

Cantón	Cobertura de agua por red Pública
MOCHA	87,3%
CEVALLOS	83,9%
SANTIAGO DE PILLARO	82,4%
BAÑOS	82,2%
AMBATO	81,7%

TISALEO	78,7%
PATATE	71,4%
QUERO	64,6%
SAN PEDRO DE PELILEO	62,4%

Fuente: Semplades-Setep en base a la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Urbano y Rural 2006-2013 (INEC)

1.2.2.- Análisis Crítico

El barrio El Progreso perteneciente a la comunidad Puñachizag, ubicado en el cantón Quero, provincia de Tungurahua; los habitantes se dedican a la agricultura por tanto se trata de una zona agrícola.

Todas las comunidades del cantón Quero poseen un sistema de agua entubada, por ende, el agua no cumple con los requerimientos para ser considerada como agua para consumo humano, básicamente, debido a la falta de un tratamiento adecuado y en la gran mayoría de sistemas, el caudal de agua es insuficiente para cubrir la demanda actual.

Son estos motivos por los que el consumo de agua de precaria calidad suministrada a los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag hace que la población se sienta inconforme, razón por la cual es necesario contribuir con soluciones al problema existente.

1.2.3.- Prognosis

Esta investigación se hace necesaria para el bienestar de los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag, ya que al consumir agua no potable y tener limitaciones en cuanto al caudal, genera malestar en los pobladores, debido a que, para mantener un buen estado de salud las personas necesitan suficiente agua y que ésta sea potable.

La falta de suficiente agua para beber, cocinar y lavar puede ocasionar enfermedades, sobre todo cuando no hay forma de lavarse las manos después de usar el sanitario. Del mismo modo, la escasez de agua para el aseo personal puede causar infecciones de los ojos y la piel.

1.2.4.- Formulación del Problema

¿Cómo incide el agua potable en la calidad sanitaria de los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua?

1.2.5.- Preguntas Directrices

- ¿Qué calidad de agua se obtendrá al ejecutar este proyecto?
- ¿Qué características tiene el agua que consumen los habitantes del sector?
- ¿De dónde proviene el agua que consumen los habitantes del sector?
- ¿Qué beneficios se obtendrán con un sistema de agua potable que no produzca Impacto Ambiental?

1.2.6.- Delimitación de la Investigación

1.2.6.1.- Delimitación del Contenido

La investigación está dentro del campo de la Ingeniería Civil en el área de Hidráulica, implicando topografía y abastecimiento de agua potable.

1.2.6.2.- Delimitación Espacial

El cantón Quero se localiza en la provincia de Tungurahua a una altura de entre los 2760msnm en la confluencia de la Quebrada Masabacho con el río Quero hasta los 4430 msnm sobre la cumbre del monte Igualata, con una superficie de 174 Km².

El centro urbano está localizado en las coordenadas geográficas: 01°22'35" de Latitud Sur y 78°36'21" de Longitud Oeste.

Se encuentra localizada a 2.3 Km del cantón Cevallos, a 18Km de la ciudad de Ambato y a 128Km de la ciudad de Quito.

Geográficamente, se encuentra limitado por:

Al Norte: Cantón Cevallos

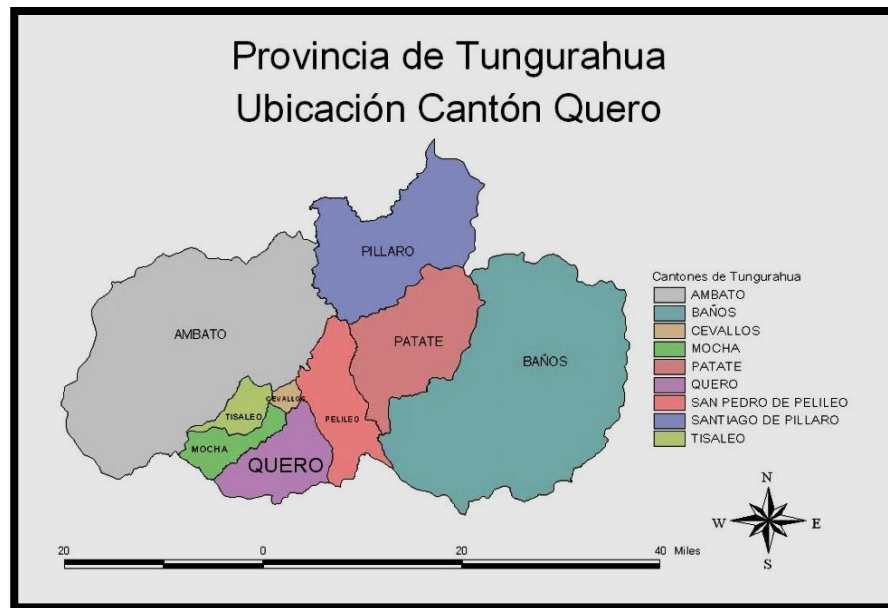
Al Sur: Provincia de Chimborazo

Al Este: Cantón Pelileo

Al Oeste: Cantón Mocha

Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y yanayacu.

Gráfico I. 1: Ubicación del Cantón Quero



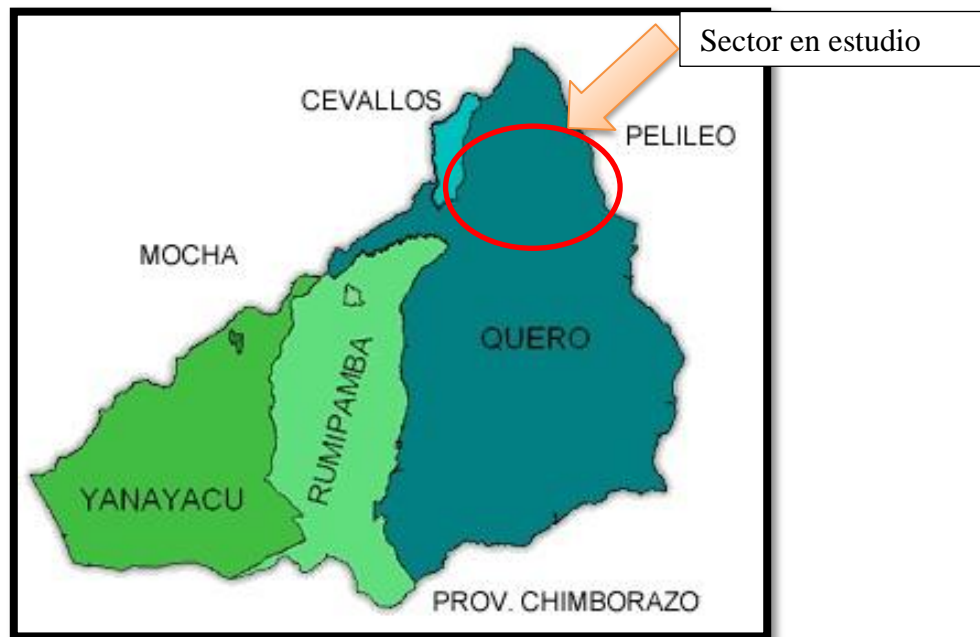
Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

Jurisdiccionalmente se halla divide en tres parroquias: Quero llamada La Matriz y que es una parroquia urbana; Rumipamba y Yanayacu que son parroquias rurales. Su cabecera cantonal es la ciudad de Quero a una altura de 2977 msnm.

La comunidad Puñachizag está conformada por los barrios: El Progreso, San Gabriel 1, San Gabriel 2, La Libertad y La Catequilla.

Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

Gráfico I. 2: Ubicación de la Comunidad Puñachizag.



Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

1.2.6.3.- Delimitación Temporal

El presente trabajo se llevará a cabo durante un periodo de cinco meses. Enero 2015 - Abril 2015.

1.3.- Justificación

El presente proyecto de investigación se realizó debido a que el barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero no contaba con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable, por lo que causa malestar en las familias que conforman dicha comunidad, por ende retrasa el desarrollo urbanístico del sector.

La presente investigación proyecta mejorar la calidad sanitaria de la comunidad mejorando así las condiciones de vida de sus habitantes, además enfoca en reducir los casos de enfermedad parasitaria, disminuir la pobreza por NBI y fortalecer la productividad territorial (servicios, turismo).

Es factible porque se cuenta con el apoyo de moradores, directivos y personal de apoyo en la ingeniería; y fácil accesibilidad al sector de investigación así como también el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quero.

1.4.- Objetivos:

1.4.1.- General

- Analizar la falta de agua potable y su incidencia en la calidad sanitaria del barrio El progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.

1.4.2.- Específicos

- Determinar la calidad del agua potable.
- Buscar alternativas para mejorar las condiciones sanitarias del proyecto.
- Analizar el sitio proveniente del agua de consumo de los habitantes del sector.
- Determinar el Impacto Ambiental al proponer este sistema de agua potable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

La presente investigación se fundamenta en: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Quero 2011-2031(Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu), libros de Calidad del Agua, Hidráulica, Código ecuatoriano de la construcción CEC, Normas de calidad del agua potable, e investigaciones previas que servirán de soporte a la nueva investigación.

2.1.- Antecedentes Investigativos

- **Fuente de Información**

Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Tesis N° 740

Autor: Diego Patricio Constante Álvarez

Año de Realización: 2013

Tema: El agua de consumo como factor incidente en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo, cantón Quero, provincia de Tungurahua.

Conclusiones:

- Observando los resultados de análisis de laboratorios se concluye que el agua de consumo de la población de El Guasmo no cumple con las normas de calidad para agua potable.

- El análisis microbiológico indica que existe 4 UFC/100ml de colibacilos totales, el INEN establece que el agua no debe contener colibacilos. Por tanto se nota la presencia de colibacilos totales en el agua.
- El índice de agresividad calculado para el agua tratada es de 10.7, el INEN indica que el índice de agresividad debe ser menor a 11. El agua es ligeramente corrosiva.

Tesis N° 789

Autora: José Luis Punguil Ramos

Año de Realización: 2014

Tema: El agua de consumo humano y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la Urbanización El Paraíso, Cantón Santo Domingo, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Conclusiones:

- Se realizó la encuesta en la urbanización El Paraíso, de la cual se determinó la necesidad de mejorar el sistema de distribución de agua potable.
- El diseño propuesto de la red de agua potable se basa en técnicas adecuadas que garantizan la durabilidad y un óptimo funcionamiento del proyecto.- El diseño de este sistema abastecerá a la urbanización a través de una red principal, la que se abastece de la red de distribución principal de la ciudad de Santo Domingo desde la cual a través de un sistema de conducción (tubería de PVC de 160mm); hasta el tanque de almacenamiento que se llenará a gravedad, finalmente a las redes de distribución dentro de la urbanización en tubería PVC cementado solvente en diámetro de 63.90 y 110mm con una presión de 0,8 Mpa.
- Con la construcción de este proyecto de tesis se logrará una mejor calidad de vida de los habitantes de la urbanización El Paraíso, este sistema al ser

funcional y tener un funcionamiento eficiente, ayudará en la economía de la población de dicho sector y de la municipalidad.

Tesis N° 728

Autor: Luis Gonzalo Ramírez Ayuquina

Año de Realización: 2013

Tema: El sistema de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío Mollepamba del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua.

Conclusiones:

- Para iniciar un proyecto de agua potable, es necesario primero hacer un estudio de la fuente de abastecimiento, ya que ésta, debería satisfacer la demanda de la población que no es constante porque está sujeta al crecimiento poblacional, y porque además hay épocas en el año que el caudal aumenta o disminuye.
- Partiendo de que la fuente de abastecimiento está situada en un nivel intermedio con relación a la población, y que la distribución no se podía realizar por gravedad, se optó por bombear toda el agua hasta un tanque de almacenamiento, para luego ser distribuida por gravedad.
- De los resultados del análisis físico-químico y bacteriológico, el agua se encuentra dentro de los límites aceptables de modalidad; por lo cual es aceptable para el consumo humano.

2.2.- Fundamentación Filosófica

El presente proyecto se investiga con la finalidad de mejorar la calidad sanitaria de los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag; debido a que el sector o goza de suficiente abastecimiento de agua además el agua no es potable, por tanto el agua que consume la población causa malestar en los habitantes.

Este proyecto también impulsa al progreso de la comunidad, puesto que es un sector en vías de desarrollo y requiere rápida atención a las falencias que presenta el sector, especialmente el servicio básico de distribución de agua.

2.3.- Fundamentación Legal

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Agua y alimentación

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

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Ambiente sano

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

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzara en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectara el derecho al agua.

Salud

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

Derechos de libertad

Art. 66.- Se reconoce y garantizara a las personas:

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

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

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

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

El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la panificación y gestión de los recursos hídricos que se destinaran a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley.

Agua

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

LEY DE RECURSOS HÍDRICOS II SUPLEMENTO RO 305 6-08-204

Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua publicado en el Registro Oficial No 305.

En el texto, la nueva Ley del Estado garantiza el derecho humano al agua como el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura, entre otros aspectos.

También prohíbe toda clase de privatización del agua, por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente, por tanto, no puede ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral, o empresa privada nacional o extranjera. Su gestión será exclusivamente pública o comunitaria.

En el texto, también se indica que no se reconoce ninguna forma de apropiación o de posesión individual o colectiva sobre el agua, cualquiera sea su estado, y se dispone su redistribución de manera equitativa, con lo que se combate de manera efectiva el acaparamiento en pocas manos.

CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN C.E.C. NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES.

5. Normas de Calidad del Agua

5.1. Requisitos de Calidad

En las consideraciones que siguen se distingue entre normas que debe cumplir el agua de una fuente que se esté examinando y la que se debe entregar al consumo de la población.

5.2 Calidad de agua cruda

5.2.1. Calidad física

El valor máximo de color se fija en 300 unidades de color, una cifra menor señala una calidad aceptable para el tratamiento, si se sobrepasa dicha cifra puede ser necesario un tratamiento especial para que el agua satisfaga las normas de agua potable.

No se fija límite para la turbiedad pues este problema y su tratamiento se decidirán especialmente en cada caso.

5.2.2. Calidad química

Los compuestos químicos presentes en el agua se dividen en cuatro grupos; expresados en las siguientes tablas:

Tabla II. 1: Compuestos que afectan la potabilidad

SUSTANCIAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA ACEPTABLE, mg/l
Sólidos Totales	1500
Hierro	50
Manganeso	5
Cobre	1,5
Zinc	1,5
Manganesio+sulfato de sodio	1000
Sulfato de alquibencillo	0,5

Fuente: C.E.; CPE INEN Parte 9-1

Tabla II. 2: Compuestos peligrosos

SUSTANCIAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA ACEPTABLE, mg/l
Nitratos	4,5
Fluoruros	1,5

NOTA: Compuestos tóxicos cuya presencia en concentraciones sobre el máximo establecido, pueden ser base suficiente para el rechazo de la fuente, por inapropiada para el consumo público.

Fuente: C.E.C.; CPE INEN Parte 9-1

Tabla II. 3: Compuestos tóxicos indeseables

SUSTANCIAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA ACEPTABLE, mg/l
Compuestos fenólicos	0,002
Arsénico	0,05
Cadmio	0,01
Cromo exavalente	0,05
Cianuros	0,2
Plomo	0,05
Selenio	0,01
Radionúcleidos (actividad Beta total)	1 Bq/l

Fuente: C.E.C.; CPE INEN Parte 9-1

Tabla II. 4: Compuestos químicos indicadores de contaminación

SUSTANCIAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA ACEPTABLE, mg/l
Demanda bioquímica de oxígeno	6
Demanda química de oxígeno	10

Nitrógeno total (excluido NO ³)	1
Amoníaco	0,5
Extracto de columna carbón	0,5
Cloroformo (*)	
Grasas y aceites	0,01
Contaminantes orgánicos	1

Cualquier cantidad superior a 0,2 mg/l indicara la necesidad de determinaciones analíticas más precisas sobre la fuente y el origen.

Fuente: C.E.C.; CPE INEN Parte 9-1

5.2.3 Calidad bacteriológica

Tabla II. 5: Calidad bacteriológica

SUSTANCIAS	NMP/100 ml DE BACTERIAS COLIFORMES (*)
- Exige solo tratamiento de desinfección	0-50
- Exige métodos convencionales de tratamiento	50-5000
- Contaminación intensa que obliga a tratamientos más activos	5000-50000
- Contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales. Estas fuentes se utilizarán solo en casos extremos	Más de 50000

Cuando se observa que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el índice NMP pertenecen al grupo coliforme fecal, habrá que incluir la fuente de agua en la categoría próxima superior respecto al tratamiento necesario.

Fuente: C.E.C. ; CPE INEN Parte 9-1

5.2.4 Calidad biológica

La fuente de agua no debe contener organismos patógenos tales como:

Protozoarios: Entoameba histolítica, Giardia, Balantidium coli.

Helminths: Ascaris lumbricoide, Trichuris trichuria, strongloides stercoralis, Ancylostoma duodenales, dracunculus medinensis, shistosoma mansoni

5.2.5 Calidad radiológica

Se establecen los mismos límites que se juzgan aceptables para el caso del agua potable.

5.3 Normas de calidad física, química, radiológica y bacteriológica del agua potable.

5.3.1 Las normas de calidad física, química, bacteriológica y radiológica del agua potable establecidas, rigen para todo el territorio nacional.

5.3.2 Los parámetros (características) físicos para el agua potable son: color, turbiedad, olor, sabor y temperatura.

5.3.3 Los parámetros (características) químicos para el agua potable son: Ph, sólidos disueltos totales, dureza, calcio, magnesio, sodio, potasio, aluminio, sulfatos, cloruros, nitratos, nitritos, amoníaco, sílice, arsénico, bario, cadmio, cianuro, cromo, flúor, mercurio, cobre, níquel, plomo, selenio, plata, zinc, compuestos orgánicos como plaguicidas, herbicidas y otros.

5.3.4 los parámetros (características) radiológicos para agua potable son: radiactividad global y radiactividad beta global.

5.3.5 Los parámetros (características) bacteriológicos para agua potable son: coliformes totales y coliformes fecales.

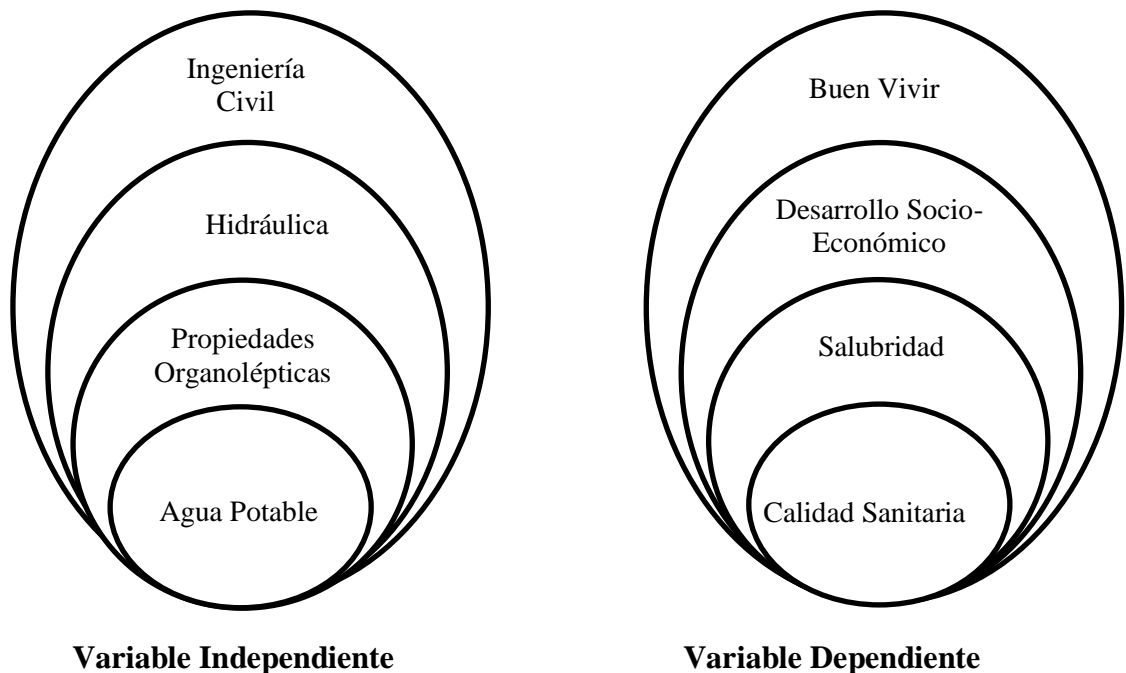
Fuente: C.EC. ;CO:01.09-603; Documento: CPE INEN 5 Parte 9.1

2.4.- Categorías Fundamentales

2.4.1.- Variable Independiente

2.4.2.- Variables Dependiente

Gráfico II. 1: Categorización de Variables



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

2.4.3.- Definiciones

2.4.3.1.- Definición de Variable Independiente

a) Agua Potable

Se entiende por agua tratada aquella a la cual se le han variado o cambiado sus características físicas, químicas, y biológicas con el propósito de utilizarla en algún uso benéfico. La calidad del agua tratada depende del uso que se le vaya a asignar o a dar. Por ejemplo, la calidad del agua para consumo humano o la utilizable para riego

tienen una calidad diferente a la calidad del agua requerida por un determinado sector industrial.

b) Propiedades Organolépticas

Las propiedades organolépticas son aquellas descripciones de las características físicas, según las puedan percibir los sentidos.

Parámetros Físicos

Se clasifican como parámetros físicos aquellas sustancias que tienen incidencia directa sobre las condiciones estéticas del agua.

Turbiedad.- Se conoce como turbiedad a la capacidad que tiene el material suspendido en el agua para obstaculizar el paso de la luz. La turbiedad es producida por una gran variedad de causas.

La turbiedad es importante en el tratamiento del agua potable por las siguientes razones:

- Estética.- La presencia de turbiedad en el agua causa rechazo en el consumidor. Además, existen ciertos procesos industriales que requieren agua exenta de turbiedad.
- Selección de procesos de tratamiento.- La turbiedad es un parámetro fundamental en la determinación de los procesos más adecuados para tratar el agua de abastecimiento. Procesos como coagulación, sedimentación y filtración se diseñan y operan teniendo en cuenta el valor de la turbiedad.

Color.- Aunque está íntimamente ligado a la turbiedad, el color en el agua puede considerarse como una característica independiente.

El color es importante en el tratamiento del agua porque su presencia causa rechazo en los consumidores aunque no ocasione problemas sanitarios, como es el caso del color de origen natural. Cuando el color es debido al vertimiento de desechos industriales se asocia a la presencia de sustancias tóxicas.

Olor y Sabor

Se mencionan en conjunto por estar íntimamente ligados. Los olores y sabores en el agua están asociados con la presencia de sustancias indeseables causando el rechazo del consumidor. Los olores y sabores objetables se pueden deber a la presencia del plancton, compuestos orgánicos generados por la actividad de las bacterias y algas, o los desechos industriales o a la descomposición de la materia orgánica.

No existen instrumentos para determinar los olores y sabores en el agua; generalmente estos se reportan en los análisis de aguas como presentes o no presentes.

Temperatura.- La temperatura es tal vez el parámetro físico más importante del agua. Además de afectar la viscosidad y la velocidad de las reacciones químicas, intervienen en el diseño de la mayoría de los procesos de tratamiento del agua (coagulación y sedimentación, etc.).

Sólidos.- Para dar un diagnóstico acerca de la calidad del agua, es necesario determinar la cantidad de material sólido que contiene la muestra.

El primer tipo de sólido de importancia para determinar la calidad del agua son los sólidos totales (ST). Los ST se definen como todo el material que queda después de evaporar el agua a 105°C, es decir, ST es todo aquello presente en la muestra, excepto agua.

Los sólidos sedimentables se definen como el material que se sedimenta en el fondo de un recipiente de forma cónica (cono de Imhoff) en el transcurso de un período de 60 minutos.

Los sólidos totales se dividen en sólidos suspendidos y sólidos disueltos. La cantidad y naturaleza de los sólidos presentes en el agua varía ampliamente. En el agua la mayoría de los sólidos se hallan disueltos (ST) y consiste principalmente en sales y gases.

Parámetros Químicos

pH.- El pH es el término utilizado para expresar la intensidad de las condiciones ácidas o básicas del agua. Por análisis químicos se sabe que el pH siempre se encuentra en una escala de 0 a 14.

Es importante decir que el pH mide el grado de acidez o de alcalinidad pero no determina el valor de la acidez ni de la alcalinidad.

Conductividad.- La conductividad es un indicativo de las sales disueltas en el agua y mide la cantidad de iones. Las aguas que contienen altas concentraciones de conductividad son corrosivas.

Acidez.- Generalmente se considera que todas las aguas que tienen un pH inferior a 8,5 unidades tienen acidez. La acidez en las aguas naturales es ocasionada por la presencia de CO₂.

Las aguas que contienen acidez, sin importar el tipo, son corrosivas. Por lo tanto, aguas con acidez por encima de los valores permisibles deben ser tratadas.

Alcalinidad.- La alcalinidad en el agua es entendida como la capacidad que tiene para neutralizar los ácidos. La alcalinidad puede considerarse como la presencia de sustancias básicas en el agua, principalmente, sales de ácidos débiles o bases fuertes.

Dureza.- Se denomina dureza a la propiedad que tienen ciertas aguas de cortar el jabón, es decir, requieren grandes cantidades de jabón para producir espuma. Las aguas duras también tienen la particularidad de que a elevadas temperaturas forman incrustaciones en los equipos mecánicos y las tuberías.

Las aguas duras, fuera de las molestias ocasionadas con el jabón, no presentan ningún problema sanitario. Sin embargo, si van a ser utilizadas en la industria, deben ser tratadas. El proceso que utilizaba para remover la dureza de llama ablandamiento o suavización.

Fuete: (Sierra Ramírez Carlos Alberto, 1987, págs. 21, 22, 23)

Los **parámetros radiológicos** para el agua potable son: radiactividad global y radiactividad beta global.

Los **parámetros bacteriológicos** para agua potable son: coliformes totales y coliformes fecales.

Fuente: (Código Ecuatoriano de la Construcción,, 2003)

c) Hidráulica

Se llama hidráulica la ciencia aplicada que estudia las leyes del movimiento y equilibrio de los líquidos y los métodos de utilización de estas leyes en la solución de problemas técnicos concretos. El significado práctico de la hidráulica es muy amplio, ya que ella representa la base de una serie de disciplinas especiales.

La hidráulica moderna es la ciencia en la cual teoría y el experimento se enriquecen y se complementan mutuamente.

Fuente: (Rabinóvich, 1987, págs. 9-10)

d) Ingeniería Civil

La ingeniería es el estudio y aplicación de las diversas ramas de la tecnología. Sus practicantes son los ingenieros. Etimológicamente, la palabra *ingeniero* procede de ingenio (máquina, artificio) que, a su vez, proviene del latín *ingenium*, facultad de razonar con prontitud y facilidad. De tal manera que, en el desarrollo de sus actividades, además del conocimiento y la experiencia, lo que distingue al verdadero ingeniero es la imaginación, la capacidad de proponer soluciones innovadoras, alternativas a las convencionales, sin ser un inventor que razona a voluntad de su capricho.

La ingeniería es un arte que requiere del juicio necesario para la adaptación del conocimiento a usos prácticos, de la imaginación para concebir soluciones originales a problemas concretos y de la habilidad de predecir el desempeño y el costo de nuevos procesos. Cualquiera que sea el caso, es importante reconocer que la ingeniería es distinta de los temas fundamentales sobre ciencia y matemáticas.

“La ingeniería es el arte profesional de la aplicación de la ciencia para la conversión óptima de los recursos naturales en beneficio del hombre”.

Fuente: (Romero Hernández Omar, 2006, p. 2)

2.4.3.2.- Definición de Variable Dependiente

a) Calidad Sanitaria

Tiene por objeto establecer los criterios sanitarios que deben cumplir las aguas de consumo humano y las instalaciones que permiten su suministro desde la captación hasta el grifo del consumidor y el control de éstas, garantizando su salubridad, calidad y limpieza, con el fin de proteger la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas.

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Son factores de riesgo los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica.

Fuente: OMS Calidad del agua potable.

b) Salubridad

El desarrollo de la vivienda refleja el progreso y la evolución económica, social y cultural de la humanidad.

En el curso de los últimos cien años, la población del mundo se ha duplicado, pero a su vez se ha quintuplicado la población mundial concentrada en los centros urbanos, dando origen a la aparición de poblaciones de viviendas insalubres, donde viven una tercera parte de los habitantes de las ciudades en condiciones de hacinamiento incompatibles con las exigencias de una vida higiénica, lo que influye en forma decisiva no sólo en el bienestar físico de los individuos, sino también en el aspecto psíquico, moral y social.

Para que las viviendas correspondientes a ciudades, poblaciones o núcleos concentrados cumplan realmente sus funciones, no solo deben contar con los requisitos generales de una urbanización, tales como redes de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, teléfono y gas, calzadas, veredas, etc., sino que sus moradores deben disponer de los servicios urbanos destinados a facilitar la interrelación de los diversos grupos de la población.

En cuanto a la vivienda aislada dispersa hay que tender por ahora a proporcionarle las condiciones sanitarias mínimas y de bienestar compatible con la actual civilización.

Fuente: (Unda Opaso, 1969, pp. 746, 748)

c) Desarrollo Socio-Económico

El término desarrollo se entiende como la condición social dentro de un país, en la cual las necesidades auténticas de su población se satisfacen con el uso racional y sostenible de recursos y sistemas naturales. La utilización de los recursos estaría basada en una tecnología que respeta los aspectos culturales y los derechos humanos. Esta definición general de desarrollo incluye la especificación de que los grupos sociales tienen acceso a organizaciones y a servicios básicos como educación, vivienda, salud, nutrición y sobre todo, que sus culturas y tradiciones sean respetadas dentro del marco social de un estado-nación en particular.

En términos económicos, la definición mencionada anteriormente indica que para la población de un país hay oportunidades de empleo, satisfacción de de por lo menos necesidades básicas, y una tasa positiva de distribución y de redistribución de la riqueza nacional. En el sentido político, esta definición enfatiza que los sistemas de gobierno tienen legitimidad legal, y también la legitimidad concreta que surge principalmente de proporcionar oportunidades y beneficios sociales para la mayoría de la población.

Fuente: (PhD. Reyes Giovanni, 2002, pp. 1, 2)

d) Buen Vivir

El buen vivir se construye desde las posiciones que reivindican la revisión y reinterpretación de la relación entre la naturaleza y los seres humanos. El buen vivir se construye también desde las reivindicaciones por la igualdad y la justicia social, y desde el reconocimiento, la valoración y el diálogo de los pueblos y de sus culturas, saberes y modos de vida.

Buen Vivir “La satisfacción de las necesidades, la consecución de una calidad de vida y muerte dignas, y el florecimiento saludable de todos y todas, en paz y armonía con la naturaleza y la prolongación indefinida de las culturas humanas”.

Fuente: (Planificación & Desarrollo, 2009, pág. 6)

2.5.- Hipótesis

El agua potable permitirá mejorar la calidad sanitaria y el desarrollo poblacional de los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.

2.6.- Señalamiento de Variables

2.6.1.- Variable Independiente

El agua potable

2.6.2.- Variable Dependiente

Calidad sanitaria de los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1.- Modalidad Básica de la Investigación

- **Investigación Bibliográfica**

La investigación será bibliográfica porque para este estudio se basó en sitios web, varios libros, normas y tesis de la biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica para una mejor visualización, proceso y análisis, con el propósito de encontrar una solución adecuada respecto al tema en cuestión.

- **Investigación de Campo**

Esta modalidad de investigación permite que el investigador tome contacto en forma directa con la realidad.

La presente investigación será de campo porque se realizará en el sitio del proyecto, como es la determinación del número actual de habitantes y datos de la población, a través de encuestas realizadas a los pobladores con el fin de medir la calidad sanitaria del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag.

- **Investigación Exponencial**

En el barrio El Progreso se hacen necesarios los análisis de laboratorio como: físicos, químicos y bacteriológicos para determinar el tratamiento adecuado del agua de consumo humano, mediante estos análisis se logrará eliminar la presencia de sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico; los cuales exponen la salud del consumidor.

3.2.- Nivel o tipo de Investigación

- **Nivel Exploratorio**

Nivel de investigación esencial, permite el reconocimiento del lugar y visualizar características topográficas del terreno, buscaremos las mejores opciones que más se ajuste a las necesidades del lugar, para brindar un adecuado servicio de distribución de agua potable.

- **Nivel Descriptivo**

En el nivel de investigación descriptivo, se requiere de conocimientos suficientes sobre el agua potable actual con el fin de encontrar soluciones a los problemas planteadas por los habitantes de la comunidad.

3.3.- Población y Muestra

3.3.1.- Población

La población o universo son los habitantes de la comunidad Puñachizag que está conformada por 200 viviendas con 4 personas por vivienda.

Tabla III. 1: Población

Viviendas	200
Población (N)	800

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

N=800 Habitantes

Fuente: Entrevista al Sr. Fausto Jerez, presidente de la comunidad Puñahizag.

3.3.2.- Muestra

El tamaño de la muestra se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

Dónde:

n=Tamaño de muestra

N=Población

E=Error de muestra (1% - 9%)

Fuente: (Dr. Msc.Victor Hernandez Del Salto, 2005, pág. 12)

$$n = \frac{800}{0,05^2(800 - 1) + 1}$$

$$n = 266,88$$

$$n = 267,00 \text{ habitantes}$$

$$\#Encuestas = \frac{267}{4 \text{ hab/viv}}$$

$$\#Encuestas = 66,75 \approx 67$$

67 # Encuestas

Aplicando la fórmula indicada, se obtiene una muestra de 267 personas, y se realizarán 67 encuestas en el sector.

3.4.- Operacionalización de Variables

3.4.1.- Variable Independiente: El Agua Potable

Tabla III. 2: Variable Independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Items Básicos	Técnicas e Instrumentos
<p>EL AGUA POTABLE</p> <p>Es el agua destinada para el consumo humano, debe estar exenta de organismos capaces de provocar enfermedades y de elementos o sustancias que puedan producir efectos fisiológicos perjudiciales, y debe cumplir con normas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad • Calidad del agua potable 	<p>-Condiciones de abastecimiento.</p> <p>-Caudal de agua</p> <p>Parametros:</p> <p>-Físicos</p> <p>-Químicos y</p> <p>-Bacteriológicos</p>	<p>¿Cuáles son las condiciones actuales de abastecimiento?</p> <p>¿Evaluar el estado actual del agua?</p> <p>¿Cuáles son los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del agua potable?</p>	<p>Encuesta/Cuestionario</p> <p>Normas INEN</p> <p>Observación/Fichas de observación</p> <p>Equipos técnicos de laboratorio</p>

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción, 2003; Investigación de campo.

3.4.2.- Variable Dependiente: Calidad sanitaria de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.

Tabla III. 3: Variable Dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
<p>Calidad Sanitaria</p> <p>Es establecer los valores máximos de aquellos componentes o características del agua que representan un riesgo para la salud del sector, o inconvenientes para la preservación de los sistemas de almacenamiento y distribución del líquido, así como la regulación que asegure su cumplimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bienestar Social • Desarrollo Socio-Económico 	<p>-Salud</p> <p>-Ecocómico</p> <p>-Sericios Básicos</p> <p>-Incremento Poblacional</p> <p>-Progreso de la comunidad.</p>	<p>Con qué servicios cuenta actualmente el barrio El Progreso</p> <p>Cuáles son las condiciones socio-económicas del sector.</p> <p>Cómo mejora los aspectos sociales de los habitantes</p>	<p>Encuesta Cuestionario</p> <p>Encuesta Cuestionario</p> <p>Encuesta Cuestionario</p>

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Fuente: Investigación de campo

3.5.- Plan de Recolección de la Información

Tabla III. 4: Plan de Recolección de Información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué realizar la presente investigación ?	Para alcanzar los objetivos planteados
¿Cuáles son las poblaciones?	-Número de habitantes. -Área de la zona en estudio. -Número de viviendas en el caserío en estudio.
¿Sobre qué aspectos?	-Variable I: El agua potable -Variable D: Calidad sanitaria del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.
¿Quién lo ejecutará?	La investigación será realizadá por Nancy Etelvina Collay Quicintuña.
¿Dónde se realizará?	Barrio El Progreso de la Comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.
¿Cuántas veces se realizará?	Una solo vez
¿Qué técnicas de recolección se usará?	-Observación -Encuestas
¿Con qué instrumentos?	-Cuestionario de encuestas - Equipos necesarios para registro de datos por observación.

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

3.6.- Plan de Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información se seguirá el siguiente plan de procesamiento de la información.

- Revisión crítica de la información obtenida.
- Tabulación de cuadros, según las variables de la hipótesis.
- Presentar los resultados mediante gráficos estadísticos.
- Análisis e interpretación de resultados del proyecto de investigación.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.- Análisis de los resultados

El análisis e interpretación de resultados se procederá analizando en base a las encuestas realizadas a los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag, con el fin de obtener datos reales del estado actual del sector, priorizando en: El servicio básico de agua potable y servicio sanitario del sitio, estos son datos imprescindibles para el desarrollo del presente proyecto.

Los resultados se mostrarán mediante la presentación de gráficos, indicando su respectivo análisis e interpretación.

4.2.- Interpretación de Datos

La información obtenida en el sitio es tabulada mediante el empleo de cuadros según el nivel investigativo requerido en la hipótesis.

Conforme a los datos recolectados en las encuestas realizadas en las viviendas del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag, se ha logrado medir su calidad sanitaria, el sector no cuenta con un adecuado sistema de distribución de agua potable.

A continuación se realiza el análisis de resultados obtenido con las encuestas ejecutadas a los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag.

Variable Independiente: EL AGUA POTABLE

Pregunta N° 1

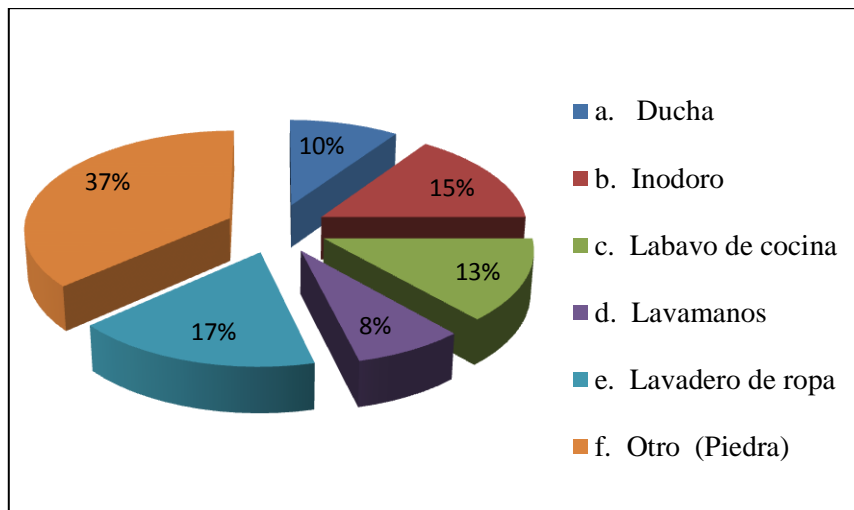
¿Qué tipo de unidad de abastecimiento de agua potable dispone en su hogar?

Tabla IV. 1: Pregunta N° 1

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Ducha	10	10%
b. Inodoro	16	15%
c. Lavabo de cocina	14	13%
d. Lavamanos	8	8%
e. Lavadero de ropa	18	17%
f. Otro (Piedra)	38	37%
TOTAL	104	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 1: Resultado de la pregunta N° 1



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 37% de viviendas cuentan con una piedra, el 17% con lavadero de ropa, el 15% con inodoro, el 13% con lavabo de cocina, el 10% con ducha y el 8% con lavamanos.

Análisis: Los habitantes del barrio El Progreso en su mayoría disponen de tan solo una piedra como medio para lavar ropa debido a la falta de presupuesto para lograr adquirir una adecuada unidad de abastecimiento de agua potable, mientras que un bajo porcentaje de población logra adquirir ducha, inodoro, lavabo de cocina, lavamanos y lavadero de ropa.

Pregunta N° 2

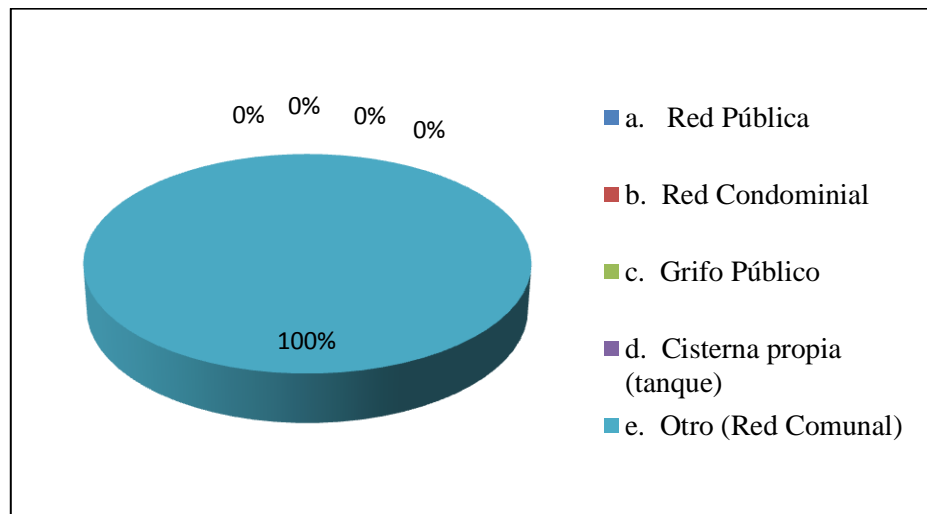
¿Qué tipo de acometidas de abastecimiento de agua potable dispone?

Tabla IV. 2: Pregunta N° 2

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Red Pública	0	0%
b. Red Condominial	0	0%
c. Grifo Público	0	0%
d. Cisterna propia (tanque)	0	0%
e. Otro (Red Comunal)	67	100%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 2: Resultado de la pregunta N° 2



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 100% de los encuestados responden que dispone de una Red Comunal.

Análisis: Los habitantes del barrio El Progreso en su totalidad dispone de una Red Pública como acometida de abastecimiento de agua potable.

Pregunta N° 3

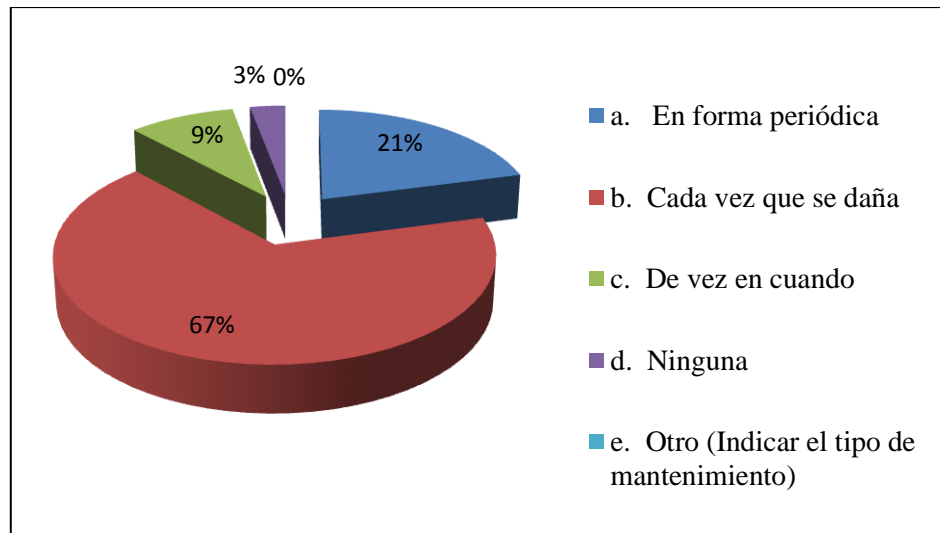
¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad de abastecimiento de agua potable?

Tabla IV. 3: Pregunta N° 3

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. En forma periódica	14	21%
b. Cada vez que se daña	45	67%
c. De vez en cuando	6	9%
d. Ninguna	2	3%
e. Otro (Indicar el tipo de mantenimiento)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 3: Resultado de la pregunta N° 3



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: La población realiza éste tipo de mantenimiento a su unidad de abastecimiento de agua; el 67% cada vez que se daña, el 21% en forma periódica, el 9% de vez en cuando, y el 3% no realiza ningún tipo de mantenimiento.

Análisis: Los habitantes del barrio El Progreso en un alto porcentaje realizan un mantenimiento a su unidad de abastecimiento de agua potable cada vez que se daña.

Pregunta N° 4

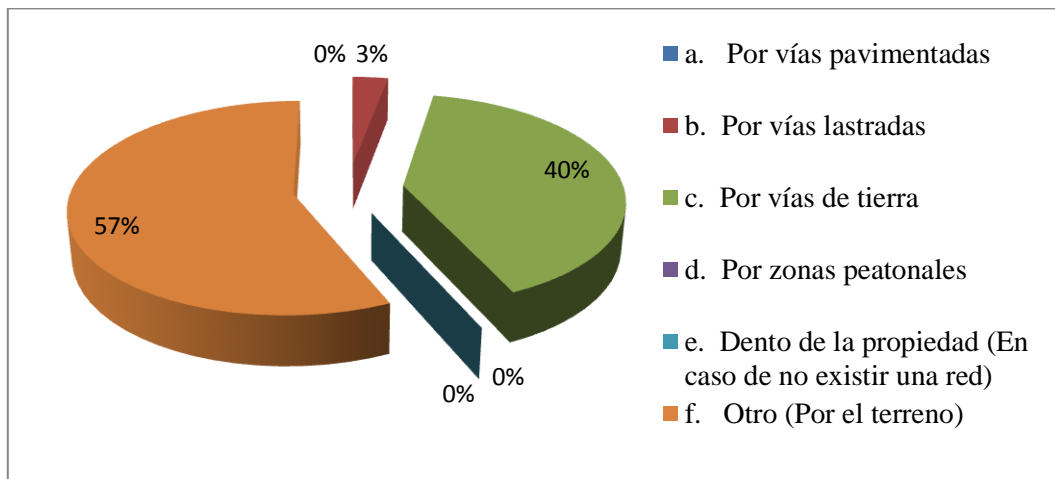
¿Indicar los sitios por donde el sistema de abastecimiento de agua potable se desplaza?

Tabla IV. 4: Pregunta N°4

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Por vías pavimentadas	0	0%
b. Por vías lastradas	2	3%
c. Por vías de tierra	27	40%
d. Por zonas peatonales	0	0%
e. Dentro de la propiedad (En caso de no existir una red)	0	0%
f. Otro (Por el terreno)	38	57%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 4: Resultado de la pregunta N° 4



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 57% se desplaza por el terreno, el 40% por vías de tierra y el 3% por vías lastradas.

Análisis: Los sitios por donde se desplaza el sistema de abastecimiento de agua potable son por el terreno en un alto porcentaje, esto debido a que las viviendas se encuentran en un punto superior al de las calles y en un bajo porcentaje se desplaza por vías de tierra y vías lastradas.

Pregunta N° 5

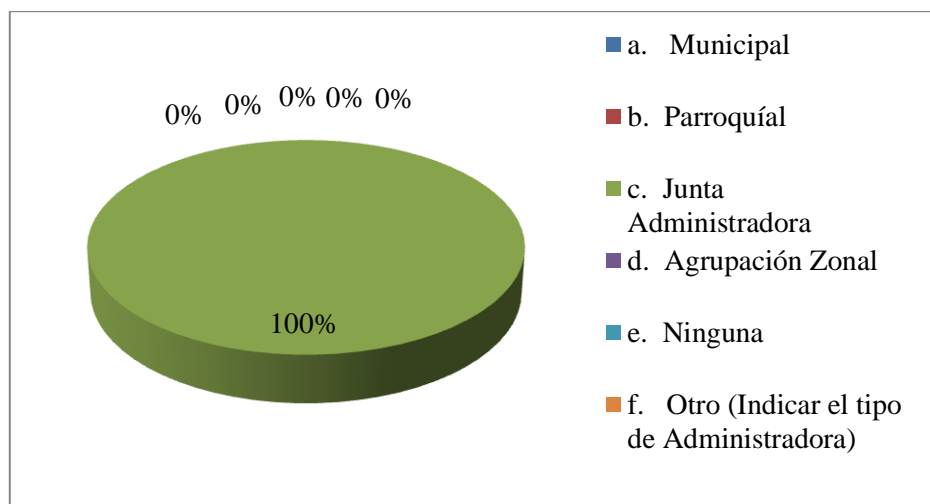
¿Qué tipo de Administración dispone el sistema de abastecimiento de agua potable?

Tabla IV. 5: Pregunta N° 5

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Municipal	0	0%
b. Parroquial	0	0%
c. Junta Administradora	67	100%
d. Agrupación Zonal	0	0%
e. Ninguna	0	0%
f. Otro (Indicar el tipo de Administradora)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 5: Resultado de la pregunta N° 5



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 100% de la población dispone de la Junta Administradora.

Análisis: El barrio El Progreso dispone en su totalidad de la Junta Administradora para administrar el sistema de abastecimiento de agua potable.

Pregunta N° 6

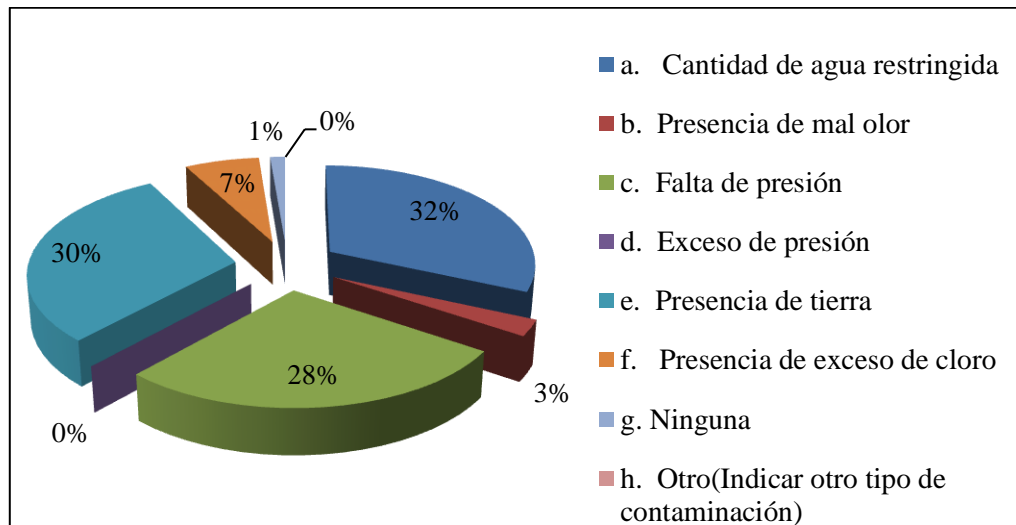
¿Qué tipo de problemas puede percibir del sistema actual de abastecimiento de agua potable?

Tabla IV. 6: Pregunta N° 6

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Cantidad de agua restringida	48	32%
b. Presencia de mal olor	4	3%
c. Falta de presión	42	28%
d. Exceso de presión	0	0%
e. Presencia de tierra	46	30%
f. Presencia de exceso de cloro	10	7%
g. Ninguna	2	1%
h. Otro (Indicar otro tipo de contaminación)	0	0%
TOTAL	152	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 6: Resultado de la pregunta N° 6



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: Los problemas que perciben los pobladores son: el 32% cantidad de agua restringida, el 30% presencia de tierra, el 28% falta de presión, el 7% presencia de exceso de cloro, el 3% presencia de mal olor y el 1% ninguno.

Análisis: Los habitantes del barrio El Progreso indican tener gran cantidad de agua restringida, además el agua presenta tierra, falta de presión y en un bajo porcentaje exceso de cloro y mal olor; todo esto debido a que el sector en estudio dispone absolutamente de agua entubada.

Pregunta N° 7

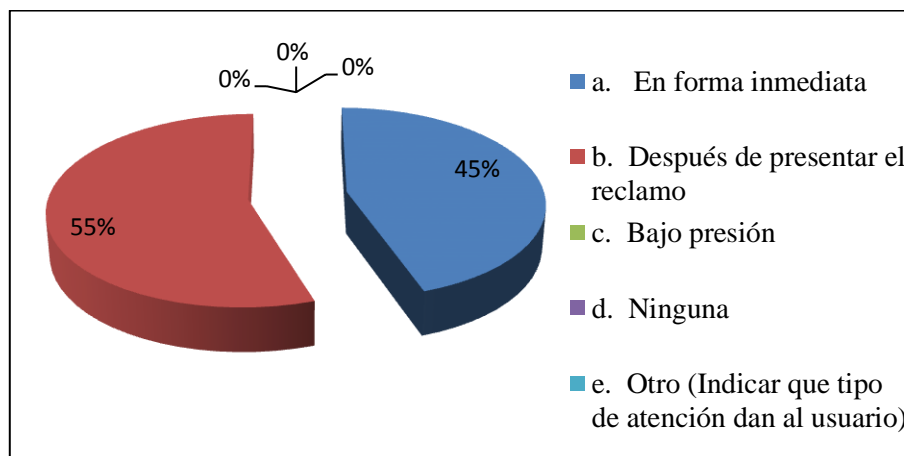
¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de abastecimiento de agua potable?

Tabla IV. 7: Pregunta N° 7

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. En forma inmediata	30	45%
b. Después de presentar el reclamo	37	55%
c. Bajo presión	0	0%
d. Ninguna	0	0%
e. Otro(Indicar que tipo de atención dan al usuario)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 7: Resultado de la pregunta N° 7



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 55% después de presentar el reclamo y un 45% en forma inmediata.

Análisis: La atención de mantenimiento al barrio El progreso por parte de la administración de abastecimiento de agua potable es de forma inmediata y en mayor porcentaje después de presentar el reclamo.

Pregunta N° 8

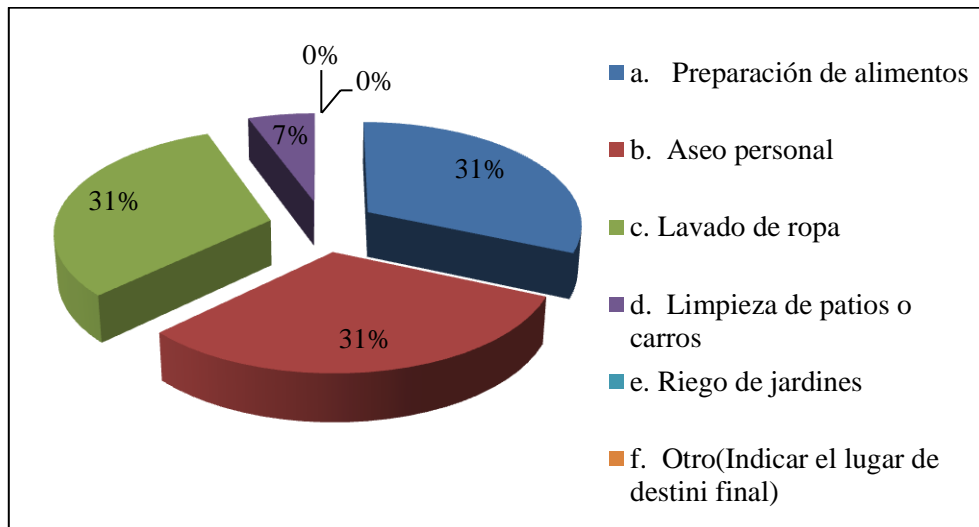
¿Cuál es la disposición exclusiva que le da al agua potable?

Tabla IV. 8: Pregunta N°8

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Preparación de alimentos	67	31%
b. Aseo personal	67	31%
c. Lavado de ropa	67	31%
d. Limpieza de patios o carros	12	7%
e. Riego de jardines	0	0%
f. Otro(Indicar el lugar de destino final)	0	0%
TOTAL	213	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 8: Resultado de la pregunta N° 8



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 31% preparación de alimentos, el 31% aseo personal, el 31% lavado de ropa y limpieza de carros un 7%.

Análisis: Los habitantes del barrio El Progreso en su totalidad usan el agua exclusivamente para usos principales como: preparación de alimentos, aseo personal, lavado de ropa y escasa cantidad de agua la utilizan para limpieza de carros.

Variable Dependiente: LA CONDICIÓN SANITARIA

Pregunta N° 1

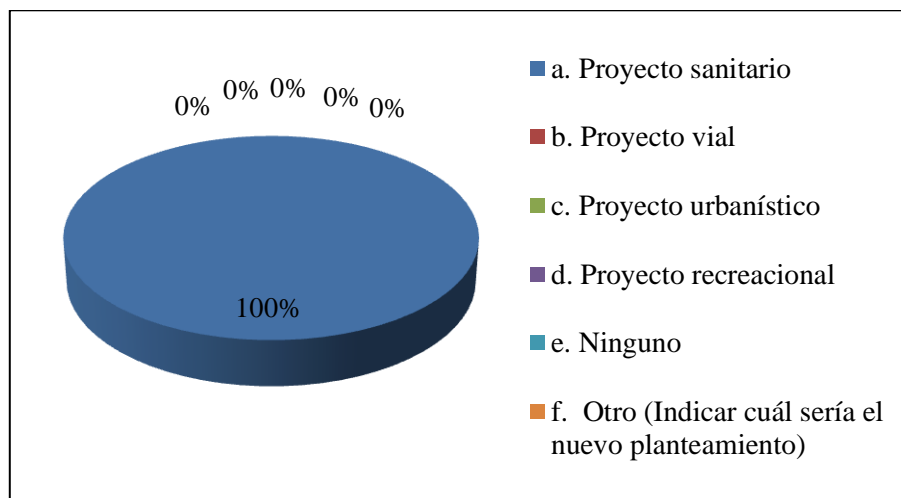
¿Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria?

Tabla IV. 9: Pregunta N° 1

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Proyecto sanitario	67	100%
b. Proyecto vial	0	0%
c. Proyecto urbanístico	0	0%
d. Proyecto recreacional	0	0%
e. Ninguno	0	0%
f. Otro (Indicar cuál sería el nuevo planteamiento)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 9: Resultado de la pregunta N° 1



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 100% de los encuestados responden proyecto sanitario.

Análisis: Los habitantes del barrio El Progreso en su totalidad establecen que el proyecto a implementarse debe ser un proyecto sanitario, debido a que mediante dicho proyecto se logrará mejorar la condición sanitaria de la población.

Pregunta N° 2

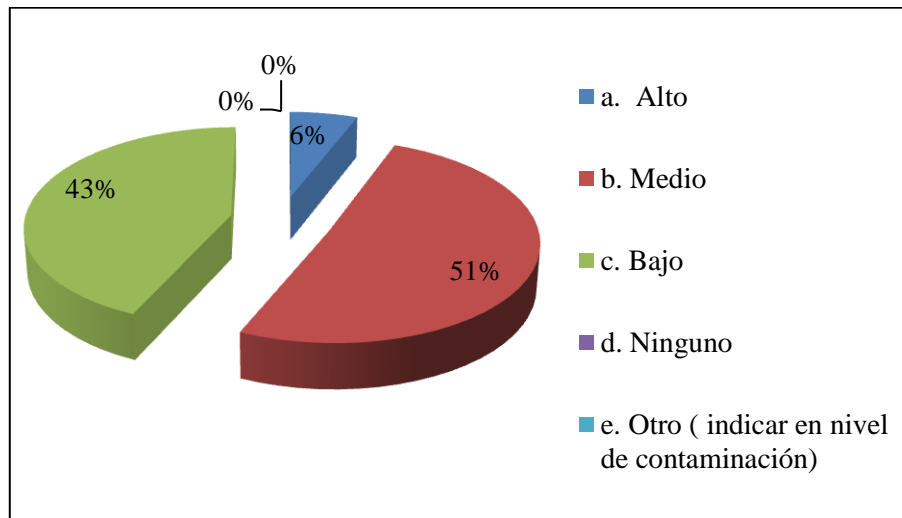
¿Qué nivel de servicio de abastecimiento de agua potable puede percibir, para mejorar la condición sanitaria?

Tabla IV. 10: Pregunta N° 2

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Alto	4	6%
b. Medio	34	51%
c. Bajo	29	43%
d. Ninguno	0	0%
e. Otro (indicar en nivel de contaminación)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 10: Resultado de la pregunta N° 2



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: De acuerdo a las encuestas realizadas en el sector: el 51% nivel medio, el 43% nivel bajo y el 6% nivel alto.

Análisis: Los habitantes del barrio El Progreso indican percibir un nivel medio de servicio de abastecimiento de agua potable, por tanto la población requiere de un nivel alto de nivel de servicio.

Pregunta N° 3

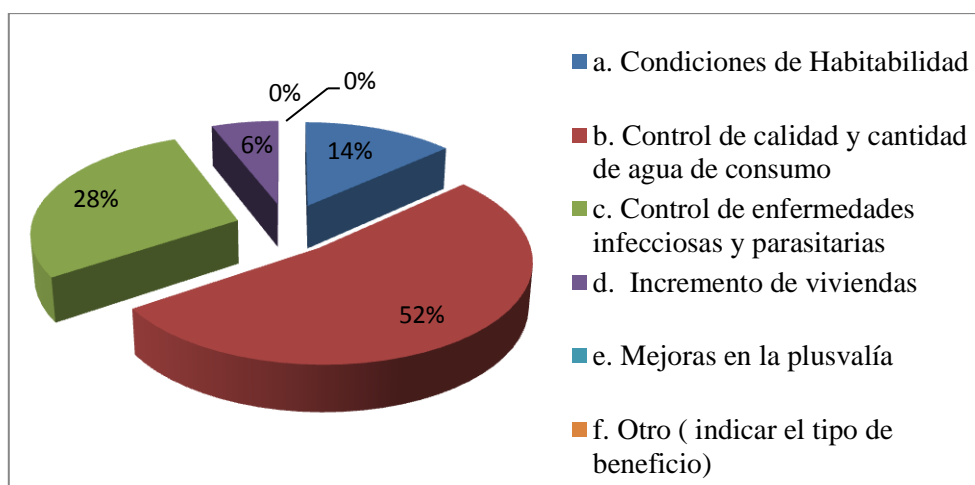
¿Indicar cuál sería el mejor beneficio que se tendría con el mejoramiento de la condición sanitaria?

Tabla IV. 11: Pregunta N° 3

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Condiciones de Habitabilidad	9	14%
b. Control de calidad y cantidad de agua de consumo	35	52%
c. Control de enfermedades infecciosas y parasitarias	19	28%
d. Incremento de viviendas	4	6%
e. Mejoras en la plusvalía	0	0%
f. Otro (indicar el tipo de beneficio)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 11: Resultado de la pregunta N° 3



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: Los encuestados responden que: el 52% control de calidad y cantidad de agua de consumo, el 28% control de enfermedades infecciosas y parasitarias, el 14% condiciones de habitabilidad y el 6% incremento de viviendas.

Análisis: Más de la mitad de la población indica que el mejor beneficio sería el control de calidad y cantidad de agua de consumo, control de enfermedades infecciosas y parasitarias, esta mejora se obtendrá con el mejoramiento de la condición sanitaria.

Pregunta N° 4

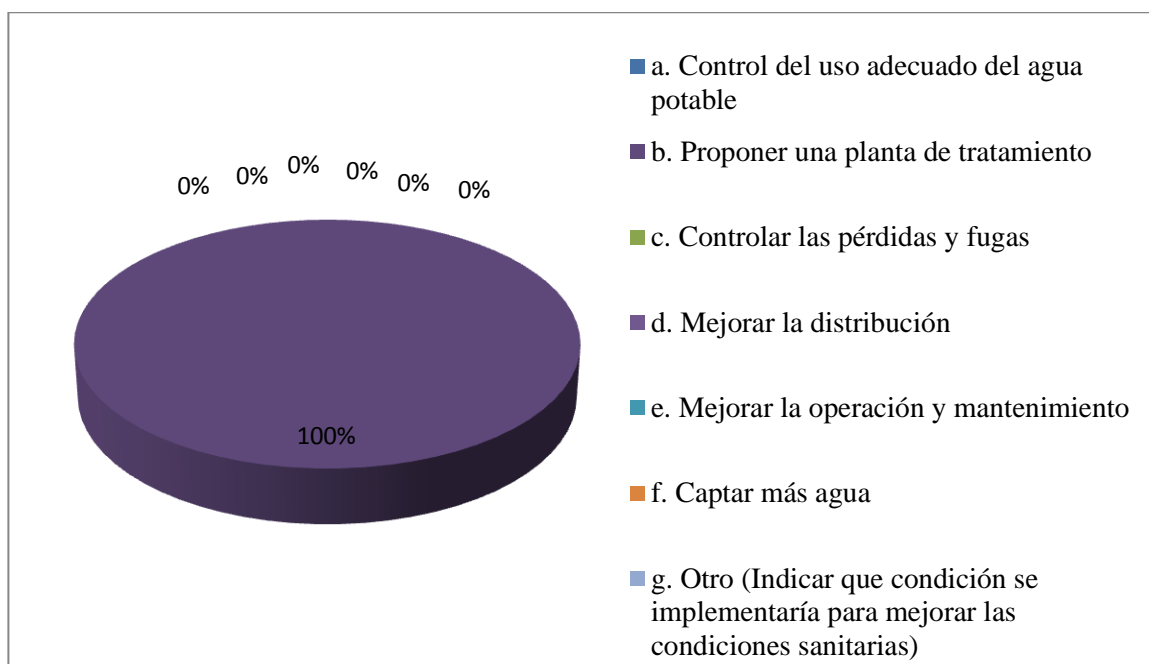
¿Cuál debería ser la condición indispensable de un sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar las condiciones sanitarias?

Tabla IV. 12: Pregunta N° 4

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Control del uso adecuado del agua potable	0	0%
b. Proponer una planta de tratamiento	0	0%
c. Controlar las pérdidas y fugas	0	0%
d. Mejorar la distribución	67	100%
e. Mejorar la operación y mantenimiento	0	0%
f. Captar más agua	0	0%
g. Otro (Indicar que condición se implementaría para mejorar las condiciones sanitarias)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 12: Resultado de la pregunta N° 4



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 100% de los encuestados responden que se debe mejorar la distribución del sistema de abastecimiento de agua potable.

Análisis: Los habitantes del sector en estudio concluyen que se debe mejorar la distribución, debido a que es una condición indispensable para mejorar las condiciones sanitarias.

Pregunta N° 5

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

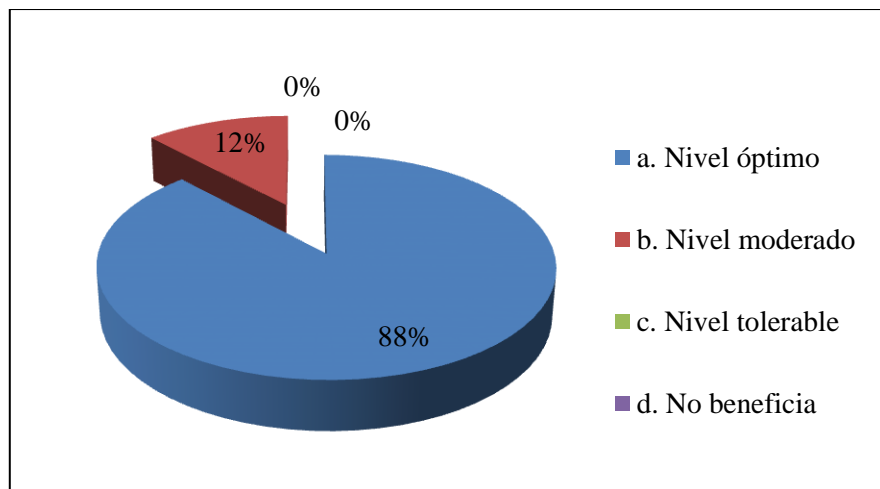
Tabla IV. 13: Pregunta N° 5

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Nivel óptimo	59	88%
b. Nivel moderado	8	12%
c. Nivel tolerable	0	0%

d. No beneficia	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 13: Resultado de la pregunta N° 5



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 88% nivel óptimo y el 12% nivel moderado.

Análisis: Un gran porcentaje de habitantes indican que el sector se beneficiara con un nivel óptimo, mediante un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable.

Pregunta N° 6

¿En qué grado se promociona la condición sanitaria, por parte de la entidad Administradora del abastecimiento de agua potable?

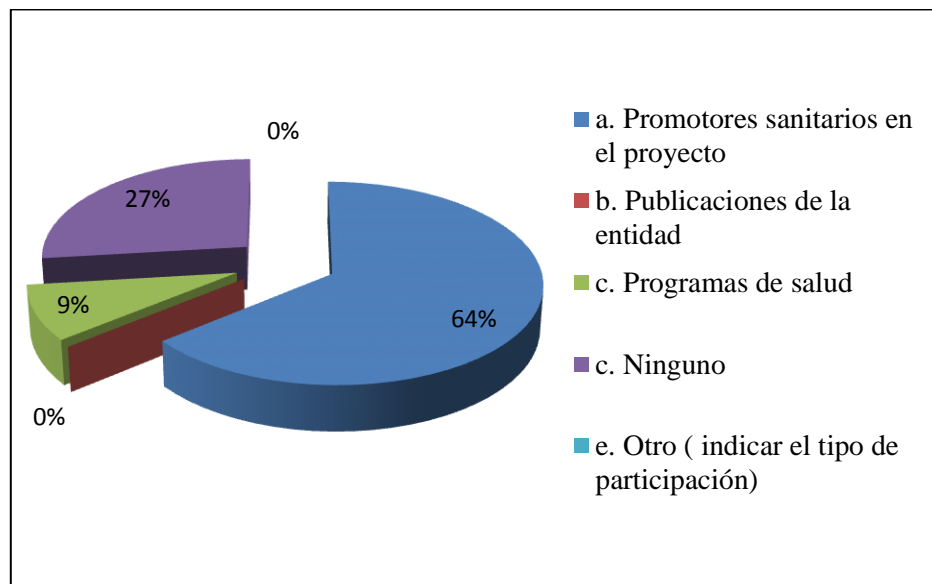
Tabla IV. 14: Pregunta N° 6

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. Promotores sanitarios en el proyecto	43	64%
b. Publicaciones de la entidad	0	0%
c. Programas de salud	6	9%

c. Ninguno	18	27%
e. Otro (indicar el tipo de participación)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 14: Resultado de la pregunta N° 6



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 64% promotores sanitarios en el proyecto, el 27% ninguno y el 9% programas de salud; de acuerdo a las encuestas realizadas.

Análisis: Los moradores del barrio El Progreso manifiestan que la entidad administradora del abastecimiento de agua potable promociona la condición sanitaria por medio de Promotores sanitarios en el proyecto en mayor porcentaje y mediante programas de salud.

Pregunta N° 7

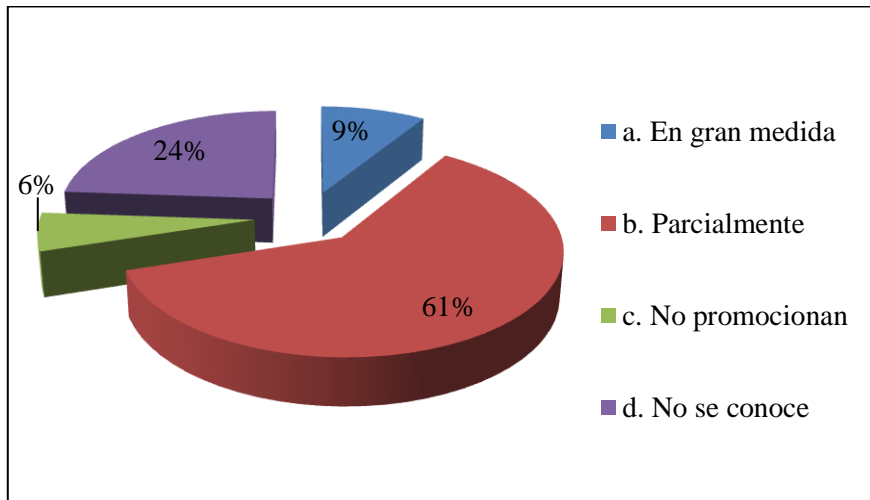
¿Conoce de la presencia de planes de abastecimiento de agua potable a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambientales?

Tabla IV. 15: Pregunta N° 7

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. En gran medida	6	9%
b. Parcialmente	41	61%
c. No promocionan	4	6%
d. No se conoce	16	24%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 15: Resultado de la pregunta N° 7



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 61% de encuestados responde que conoce parcialmente los planes de abastecimiento de agua potable, el 24% no conoce, el 9% en gran medida y el 6% no promocionan.

Análisis: Más de la mitad de los habitantes del barrio El Progreso indican que sí conocen parcialmente de planes de abastecimiento de agua potable, debido a que cuentan con una administración de agua potable.

Pregunta N° 8

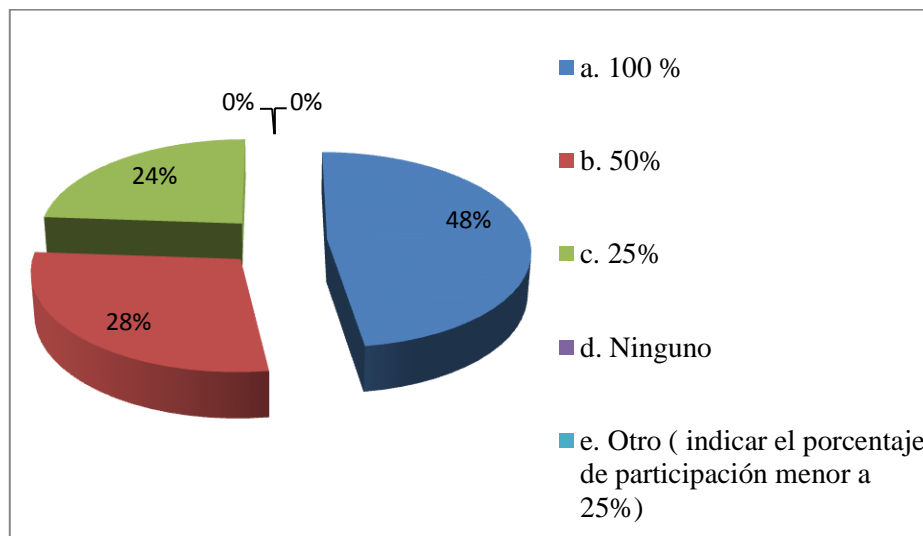
¿Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora?

Tabla IV. 16: Pregunta N° 8

ALTERNATIVAS	RESULTADO	PORCENTAJE (%)
a. 100 %	32	48%
b. 50%	19	28%
c. 25%	16	24%
d. Ninguno	0	0%
e. Otro (indicar el porcentaje de participación menor a 25%)	0	0%
TOTAL	67	100%

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Gráfica IV. 16: Resultado de la pregunta N° 8



Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Interpretación: El 48% de encuestados responde que aportaría con 100%, el 28% aportarían con un 50% y el 24% aportarían con el 25%.

Análisis: Los moradores del barrio El Progreso dicen estar de acuerdo en participar en la solución de problemas sanitarios de la comunidad, debido a que pretenden mejorar la condición sanitaria del sector en estudio y así de la comunidad Puñachizag.

4.3.- Verificación de Hipótesis

Luego de haber efectuado el correspondiente análisis e interpretación de resultados de las encuestas realizadas a los habitantes del barrio El Progreso de la Comunidad Puñachizag (67 viviendas, jefes de hogar) en base a la interpretación de los datos obtenidos, se procederá a verificar la hipótesis.

A continuación datos totales reales y supuesto deseable de las encuestas realizadas, con su respectiva valoración.

SITUACIÓN ACTUAL

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

VARIABLE INDEPENDIENTE: EL AGUA POTABLE

- 1. ¿Qué tipo de unidad de abastecimiento de agua potable dispone en su hogar?**

a. Ducha	1	
b. Inodoro	1	
c. Lavabo de cocina	1	
d. Lavamanos	1	
e. Lavadero de ropa	1	
f. Otro (Piedra)	3	

8

2. ¿Qué tipo de acometidas de abastecimiento de agua potable dispone?

a. Red Pública	0	
b. Red Condominial	0	
c. Grifo Público	0	
d. Cisterna propia(tanque)	0	
e. Otro (Red Comunal)	6	

6

3. ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad de abastecimiento de agua potable?

a. En forma periódica	3	
b. Cada vez que se daña	2	
c. De vez en cuando	1	
d. Ninguna	0	
e. Otro (indicar el tipo mantenimiento)	0	

6

4. ¿Indicar los sitios por donde el sistema de abastecimiento de agua potable se desplaza?

a. Por vías pavimentadas	0	
b. Por vías lastradas	1	
c. Por vías en tierra	2	
d. Por zonas peatonales	0	
e. Dentro de la propiedad(En caso de no existir una red)	1	
f. Otro (Por el terreno)	4	

8

5. ¿Qué tipo de Administración dispone el sistema de abastecimiento de agua potable?

a. Municipal	0	
b. Parroquial	0	
c. Junta administradora	5	
d. Agrupación zonal	0	
e. Ninguna	0	
f. Otro (indicar el tipo de administradora)	0	

5

6. ¿Qué tipo de problemas puede percibir del sistema actual de abastecimiento de agua potable?

a. Cantidad de agua restringida	1	
b. Presencia de mal olor	1	
c. Falta de presión	1	
d. Exceso de presión	0	
e. Presencia de tierra	1	
f. Presencia de exceso de cloro	1	
g. Ninguna	0	
h. Otro (indicar otro tipo de contaminación)	0	

5

7. ¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de abastecimiento de agua potable?

a. En forma inmediata	2	
b. Después de presentar el reclamo	1	
c. Bajo presión	0	
d. Ninguna	0	

e. Otro (Indicar que tipo de atención dan al usuario)	0	
--	---	--

3

8. ¿Cuál es la disposición exclusiva que le da al agua potable?

a. Preparación de alimentos	1	
b. Aseo personal	1	
c. Lavado de ropa	1	
d. Limpieza de patios o carros	0	
e. Riego de jardines	0	
f. Otro (indicar el lugar de destino final)	0	

3

TOTAL=44

VARIABLE DEPENDIENTE: LA CONDICIÓN SANITARIA

1. ¿Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria?

a. Proyecto sanitario	0	
b. Proyecto vial	2	
c. Proyecto urbanístico	0	
d. Proyecto recreacional	0	
e. Ninguno	0	
f. Otro (Indicar cuál sería el nuevo planteamiento)	0	

2

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

a. Alto	3	
b. Medio	1	

c. Bajo	1	
d. Ninguno	0	
e. Otro (indicar en nivel de contaminación)	0	

5

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

a. Condiciones de Habitabilidad	1	
b. Control de calidad y cantidad de agua de consumo	2	
c. Control de enfermedades infecciosas y parasitarias	2	
d. Incremento de viviendas	0	
e. Mejoras en la plusvalía	0	
f. Otro (indicar el tipo de beneficio)	0	

5

4. ¿Cuál debería ser la condición indispensable de un sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar las condiciones sanitarias?

a. Control del uso adecuado del agua potable	0	
b. Proponer una planta de tratamiento	0	
c. Controlar las perdidas y fugas	0	
d. Mejorar la distribución	6	
e. Mejorar la operación y mantenimiento	0	
f. Captar más agua	0	
g. Otro (indicar que condición se implantaría para mejorar las condiciones sanitarias)	0	

6

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

a. Nivel óptimo	2	
b. Nivel moderado	1	
c. Nivel tolerable	1	
d. No beneficia	0	

4

6. **¿En qué grado se promociona la condición sanitaria, por parte de la entidad Administradora del abastecimiento de agua potable?**

a. Promotores sanitarios en el proyecto	3	
b. Publicaciones de la Entidad	0	
c. Programas de Salud	2	
d. Ninguno	0	
e. Otro (indicar el tipo de participación)	0	

5

7. **¿Conoce de la presencia de planes de abastecimiento de agua potable a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambiental?**

a. En gran medida	2	
b. Parcialmente	1	
c. No promocionan	1	
d. No se conoce	0	

4

8. ¿Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora?

a. 100 %	2	
b. 50%	1	
c. 25%	1	
d. Ninguno	0	
e. Otro (indicar el porcentaje de participación menor a 25%)	0	

4

TOTAL=35

TOTAL V.I + V.D.= 39,50

Comprobación de la Hipótesis

Para comprobar la hipótesis realizamos la valoración de un supuesto deseable mediante las encuestas realizadas a los moradores del sector beneficiario y comprobamos con la valoración real y la valoración del supuesto deseable.

SUPUESTO DESEABLE

VARIABLE INDEPENDIENTE: EL AGUA POTABLE

1. ¿Qué tipo de unidad de abastecimiento de agua potable dispone en su hogar?

a. Ducha	3	
b. Inodoro	3	

c. Lavabo de cocina	2	
d. Lavamanos	2	
e. Lavadero de ropa	2	
f. Otro (Piedra)	0	

12

2. ¿Qué tipo de acometidas de abastecimiento de agua potable dispone?

a) Red Pública	10	
b) Red Condominial	0	
c) Grifo Público	0	
d) Cisterna propia(tanque)	0	
e) Otro (Red Comunal)	0	

10

3. ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad de abastecimiento de agua potable?

a) En forma periódica	7	
b) Cada vez que se daña	4	
c) De vez en cuando	0	
d) Ninguna	0	
e) Otro (indicar el tipo mantenimiento)	0	

11

4. ¿Indicar los sitios por donde el sistema de abastecimiento de agua potable se desplaza?

a. Por vías pavimentadas	7	
b. Por vías lastradas	4	
c. Por vías en tierra	2	
d. Por zonas peatonales	0	

e. Dentro de la propiedad(En caso de no existir una red)	0	
f. Otro (Por el terreno)	0	

13

5. ¿Qué tipo de Administración dispone el sistema de abastecimiento de agua potable?

a. Municipal	10	
b. Parroquial	0	
c. Junta administradora	0	
d. Agrupación zonal	0	
e. Ninguna	0	
f. Otro (indicar el tipo de administradora)	0	

10

6. ¿Qué tipo de problemas puede percibir del sistema actual de abastecimiento de agua potable?

a. Cantidad de agua restringida	0	
b. Presencia de mal olor	0	
c. Falta de presión	0	
d. Exceso de presión	10	
e. Presencia de tierra	0	
f. Presencia de exceso de cloro	0	
g. Ninguna	0	
h. Otro (indicar otro tipo de contaminación)	0	

10

7. ¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de abastecimiento de agua potable?

a. En forma inmediata	12	
b. Después de presentar el reclamo	0	
c. Bajo presión	0	
d. Ninguna	0	
e. Otro (Indicar que tipo de atención dan al usuario)	0	

10

8. ¿Cuál es la disposición exclusiva que le da al agua potable?

a. Preparación de alimentos	4	
b. Aseo personal	4	
c. Lavado de ropa	3	
e. Limpieza de patios o carros	1	
f. Riego de jardines	0	
g. Otro (indicar el lugar de destino final)	0	

12

TOTAL=88

VARIABLE DEPENDIENTE: LA CONDICIÓN SANITARIA

1.- ¿Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria?

a. Proyecto sanitario	12	
b. Proyecto vial	0	
c. Proyecto urbanístico	0	
d. Proyecto recreacional	0	

e. Ninguno	0	
f. Otro (Indicar cuál sería el nuevo planteamiento)	0	

12

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

a. Alto	0	
b. Medio	3	
c. Bajo	8	
d. Ninguno	0	
e. Otro (indicar en nivel de contaminación)	0	

11

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

a. Condiciones de Habitabilidad	2	
b. Control de calidad y cantidad de agua de consumo	5	
c. Control de enfermedades infecciosas y parasitarias	5	
d. Incremento de viviendas	1	
e. Mejoras en la plusvalía	0	
f. Otro (indicar el tipo de beneficio)	0	

13

4.- ¿Cuál debería ser la condición indispensable de un sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar las condiciones sanitarias?

a. Control del uso adecuado del agua potable	2	
b. Proponer una planta de tratamiento	0	
c. Controlar las perdidas y fugas	0	

d. Mejorar la distribución	6	
e. Mejorar la operación y mantenimiento	0	
f. Captar más agua	2	
g. Otro (indicar que condición se implantaría para mejorar las condiciones sanitarias)	0	

10

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

a. Nivel óptimo	12	
b. Nivel moderado	0	
c. Nivel tolerable	0	
d. No beneficia	0	

10

6. ¿En qué grado se promociona la condición sanitaria, por parte de la entidad Administradora del abastecimiento de agua potable?

a. Promotores sanitarios en el proyecto	5	
b. Publicaciones de la Entidad	0	
c. Programas de Salud	5	
d. Ninguno	0	
e. Otro (indicar el tipo de participación)	0	

10

7. ¿Conoce de la presencia de planes de abastecimiento de agua potable a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambientales?

a. En gran medida	8	
b. Parcialmente	2	

c. No promocionan	0	
d. No se conoce	0	

10

8.- ¿Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora?

a. 100 %	10	
b. 50%	0	
c. 25%	0	
d. Ninguno	0	
e. Otro (indicar el porcentaje de participación menor a 25%)	0	

10

TOTAL=86

TOTAL V.I. + V.D. = 87

Tabla IV. 17: Valoración de encuestas para medir la condición sanitaria del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	
REAL	SUPUESTO DESEABLE
NOTA	NOTA
39,50/100	87/100

Realizado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

En la actualidad la valoración de la calidad sanitaria del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag es 39,50/100. Mientras que la valoración del supuesto

deseable es 87/100, esto se lograra mediante la ejecución del presente proyecto de agua potable; por consiguiente es indispensable que los habitantes del sector cuenten con este servicio básico.

La tabla IV.17 de valoración indica que es necesaria la ejecución del presente proyecto, puesto que los beneficiados serán a los moradores del barrio El Progreso, además promoverá al desarrollo de la comunidad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones

- Los habitantes del barrio El Progreso carecen de un adecuado abastecimiento de agua potable.
- El agua que consumen los moradores del sector no es continua, además presenta tierra, exceso de cloro, falta de presión y debido a esto los moradores muestran insatisfacción con el actual abastecimiento de agua.
- La calidad sanitaria de los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero en la actualidad no alcanza un nivel alto de servicio.
- Mediante la Tabla IV.12 los habitantes del sector en estudio concluyen que se debe mejorar la distribución del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar su calidad sanitaria.
- De la Tabla IV.17 se concluye que la condición sanitaria cuando se efectúen los diseños del mejoramiento del sistema pasaran del 39,50% a 87,0%.

5.2.- Recomendaciones

- Realizar un estudio para la nueva redistribución de la red de abastecimiento de agua potable.
- Analizar la ampliación del tanque de reserva para cubrir en la demanda actual y futura.
- Realizar los estudios técnicos acorde a las normas vigentes de ingeniería sanitaria.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1.- Datos Informativos

6.1.1.- Tema

DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

6.1.2.- Institución Ejecutora

La ejecución del proyecto lo realizará el GAD Municipal del cantón Quero.

6.1.3.- Beneficiarios

Los beneficiarios del presente proyecto serán los habitantes del barrio el Progreso de la comunidad Puñachizag.

6.1.4.- Ubicación

El cantón Quero se localiza en la provincia del Tungurahua a una altura de entre los 2760 en la confluencia de la Quebrada Masabacho con el río Quero hasta los 4430 msnm sobre la cumbre del monte Igualata, con una superficie de 174 Km².

Se encuentra localizada a 3.5 Km. del Cantón Cevallos, a 18Km de la ciudad de Ambato y a 128 Km de la ciudad de Quito.

Geográficamente, se encuentra limitado por:

Al Norte: Cantón Cevallos

Al Sur: Provincia de Chimborazo

Al Este: Cantón Pelileo

Al Oeste: Cantón Mocha

Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

Gráfico VI. 1: Ubicación de la Comunidad Puñachizag



Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

6.1.4.1.- Comunidad Puñachizag

La Comunidad Puñachizag la conforman cinco barrios, entre los cuales integra el barrio El Progreso. La comunidad se encuentra a diez minutos del centro del cantón Quero.

Al tratarse de un sector de características agrícolas, Quero posee la ventaja que sus ferias eliminan a los intermediarios para la comercialización de sus productos, habas, cebolla, legumbres; y en especial de la papas.

Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

6.1.4.2.- Clima

El clima del cantón corresponde al ecuatorial mesotérmico semihúmedo. El período de precipitaciones más importante, está comprendido entre los meses de Febrero y Julio (59 a 69 mm/mes) y temperaturas que fluctúan entre los 13 y 16°C. Los meses con menor precipitación comprenden entre Agosto y Enero (en promedio 35 mm/mes) y con temperaturas que fluctúan entre 11 y 13°C.

La temperatura disminuye con la altitud, así, 13°C en Puñachizag, 6°C en la cumbre de Mul mul.

Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

6.1.4.3.- Sistema Económico

Debido a la excelente calidad de suelos aptos para el uso agrícola, en el cantón Quero la principal actividad económica que se desarrolla es precisamente la agrícola, por lo que la mayoría de las familias se dedican a ella. Esta actividad ocupa una superficie de 14.705 has de terrenos cultivables lo que determina una interdependencia entre las zonas urbana y rural.

Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

6.2.- Antecedentes de la Propuesta

El barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag no cuenta con un eficiente sistema de abastecimiento de agua potable, que permita el desarrollo socioeconómico y mejore la calidad sanitaria del sector.

La población manifiesta en su mayoría que no dispone de una cantidad adecuada del líquido vital, lo que impide satisfacer sus necesidades básicas, por tanto los habitantes se ven afectados en su desarrollo poblacional; además el sector presenta baja calidad sanitaria.

El actual caudal que posee el sector proviene de agua entubada y un caudal escaso con baja presión; esto causa molestias a los pobladores de la comunidad.

6.3.- Justificación

En la actualidad el barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag cuenta tan solo con agua entubada y con escasa cantidad, por lo que es necesario poner en marcha el presente proyecto y así los habitantes del sector cuenten con un adecuado servicio básico fundamental que contribuirá el fortalecimiento del barrio El Progreso mejorando la calidad sanitaria del lugar y por ende la calidad de vida de los habitantes.

6.4.- Objetivo

6.4.1.- Objetivo General

Rediseñar la red de distribución de agua potable y ampliar el tanque de almacenamiento para mejorar la calidad sanitaria de los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.

6.4.2.- Objetivos Específicos

- Analizar las condiciones del sector a realizar el estudio.
- Realizar el levantamiento topográfico del sector en estudio.
- Rediseñar el sistema de distribución de agua potable de acuerdo a normas de calidad del agua de consumo.
- Realizar el estudio del impacto ambiental en la ejecución del proyecto.

- Realizar la memoria técnica y planos respectivos del diseño definitivo para el sistema de agua potable.

6.5.- Análisis de Factibilidad

El estudio y diseño del sistema de agua potable para los habitantes del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, es factible realizarlo puesto que cuenta con el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Quero. Además consta también con el apoyo de los pobladores del sector en estudio.

Este servicio básico es de vital importancia para los habitantes del barrio El Progreso, porque mejorará las condiciones de vida y a la vez la Institución Municipal cumplirá con una de sus competencias, aportando al desarrollo poblacional del cantón.

6.6.- Fundamentación

6.6.1.- Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Sistema para el abastecimiento de agua para consumo público. El sistema incluye las obras y trabajos auxiliares construidos para la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua desde las fuentes de abastecimiento hasta la conexión domiciliaria.

6.6.2.- Parámetros de Diseño

6.6.2.1.- Período de Diseño

Lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones.

Los sistemas de abastecimiento de agua potable deben garantizar la rentabilidad de todas las obras del sistema durante el período de diseño escogido.

6.6.2.2.- Vida Útil

Lapso después del cual una obra o estructura puede ser reemplazada por inservible.

Tabla VI.1: Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable.

COMPONENTE	VIDA ÚTIL (AÑOS)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricantes

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág 41)

6.6.2.3.- Población de Diseño (Población Futura)

Número de habitantes que se tendrá al final del período o etapa de diseño.

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales que influyen en los movimientos demográficos.

6.6.2.4.- Dotación

Caudal de agua potable consumido diariamente, en promedio, por cada habitante. Incluye los consumos doméstico, comercial, industrial y público.

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción C. E. C.

6.7.- Metodología

6.7.1.- Período de Diseño

Las obras civiles de

El sistema de Agua Potable para el barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero se proyectara con capacidad para un funcionamiento correcto durante un plazo previsto de acuerdo a los siguientes parámetros:

- ✓ Población (Taza de crecimiento)
- ✓ Capacidad Económica (Local y nacional)
- ✓ Considerar ampliaciones a futuro en periodos cortos
- ✓ Duración de materiales

El período de diseño de este proyecto será de 25 años porque es una población en crecimiento y tomando en cuenta aspectos técnicos y socioeconómicos de la población en mención.

n=25 años

6.7.2.- Población de Diseño

Es la población o número de habitantes a la cual se va a servir con este proyecto, al final del período de diseño. El cual debe ser establecido en base al estado inicial de la población.

La predicción de la población deberá estar fundamentada por los datos estadísticos del INEC y los índices de crecimiento demográfico respectivos.

La población de diseño se calculará a base de la población presente determinada mediante un recuento poblacional.

En función de las características de cada comunidad, se determina la población flotante y la influencia de esta en el sistema a diseñarse.

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocido.

Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, se tomará como base los datos estadísticos proporcionados por los censos nacionales y recuentos sanitarios.

A falta de datos, se adoptará para la proyección geométrica, los índices de crecimiento indicados en la tabla 5.1.

Tabla 5.1. Tasas de Crecimiento poblacional.

REGIÓN GEOMÉTRICA	r (%)
Sierra	1,0
Costa, Oriente y Galápagos	1,5

Fuente: Normas CPE INEN 5.Parte 9.2:1997_rural. Pág. 18.

Tabla VI.2: Población del Cantón Quero

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (Habitantes)		
	Mujeres	Hombres	Total
1990	7986	8011	15997
2001	9194	8993	18187
2010	9716	9489	19205

Fuente: INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos) 2010.

Para el cálculo de Índice de Crecimiento (**r**), aplicar los siguientes métodos:

- ✓ Método Aritmético o Lineal
- ✓ Método Geométrico
- ✓ Método Exponencial o Logarítmico

6.7.2.1.- Método Aritmético

Para éste método se aplicará la siguiente ecuación.

$$r = \frac{\left(\frac{P_f}{P_i}\right) - 1}{t}$$

Donde:

r= Taza de Crecimiento.

t= Período de Tiempo.

P_i= Población Inicial.

P_f= Población Final.

Tabla VI.3: Taza de Crecimiento-Método Aritmético

AÑO CENSAL	Población (Habitantes)	n (Años)	r (%)
1990	15997		
		11	1,244
2001	18187		
		9	0,622
2010	19205		

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

$$r = \frac{1,244 + 0,622}{2}$$

$$r = 0,933\%$$

6.7.2.2.- Método Geométrico

Aplicar la siguiente ecuación:

$$r = \left(\frac{Pf}{Pi}\right)^{1/t} - 1$$

Tabla VI.4: Taza de Crecimiento – Método Geométrico

AÑO CENSAL	Población (Habitantes)	n (Años)	r (%)
1990	15997		
		11	1,173
2001	18187		
		9	0,607
2010	19205		

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

$$r = \frac{1,173 + 0,607}{2}$$

$$r = 0,890\%$$

6.7.2.3.- Método Exponencial

Aplicar la siguiente ecuación:

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pi}\right)}{t}$$

Tabla VI. 5: Taza de Crecimiento – Método Exponencial

AÑO CENSAL	Población (Habitantes)	n (Años)	r (%)
1990	15997		
		11	1,166
2001	18187		
		9	0,605
2010	19205		

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

$$r = \frac{1,166 + 0,605}{2}$$
$$r = \mathbf{0,886\%}$$

La tasa de crecimiento, según los datos censales del cantón Quero no supera el 1%, por tanto, tomamos $r = 2,5\%$ que pertenece a la provincia de Tungurahua.

6.7.2.4.- Población Actual

La población actual del barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag son 800 habitantes.

Pa= 800 habitantes

6.7.2.5.- Población Futura (Pf)

Para determinar la población futura utilizamos el Método Geométrico, mediante la siguiente ecuación.

$$Pf = Pa(1 + r)^n$$
$$Pf = 800\text{hab}(1 + 0,025)^{25}$$
$$Pf = 1483,16 \approx 1484\text{hab}$$
$$Pf = \mathbf{1484 \text{ hab}}$$

6.7.2.6.- Densidad Poblacional

6.7.2.6.1.- Densidad Poblacional Actual (Dpa)

$$\mathbf{Dpa} = \frac{\mathbf{Pa}}{\mathbf{Área}}$$
$$\mathbf{Dpa} = \frac{800\text{hab}}{32,38\text{Ha}} = 24,71\text{hab/Ha}$$

6.7.2.6.2.- Densidad Poblacional Futura (Dpf)

$$\mathbf{Dpf} = \frac{\mathbf{Pf}}{\mathbf{Área}}$$
$$\mathbf{Dpf} = \frac{1484\text{hab}}{32,38\text{Ha}} = 45,83\text{hab/Ha}$$

6.7.3.- Cálculo de la Dotación

6.7.3.1.- Dotación Media Futura (Dmf)

Es la producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijaran en base a estudios de las condiciones particulares de cada población.

La dotación de agua potable se obtiene mediante una base de datos históricos de la localidad, debido a que no existe un registre se considera los valores de la siguiente tabla.

Tabla VI. 6: Dotaciones Recomendadas

POBLACIÓN FUTURA (Habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIAFUTURA (lt/hab/día)
Hasta 5000	Frío	120 – 150
	Templado	130 – 160

	Cálido	170 – 200
5000 – 50000	Frío	180 – 200
	Templado	190 – 220
	Cálido	200 – 230
Más de 50000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Fuente: Normas INEC 005-9-1(1992)

Considerando que la población es inferior a 5000 habitantes y el clima de la zona que es frío, se tomó una dotación mediafutura de 150 lt/hab/día; según INEC.

$$\mathbf{Dmf = 150 \text{ lt/hab/día}}$$

6.7.3.2.- Variación de Consumo

Un sistema de abastecimiento de agua potable se lo realiza con la finalidad de suministrar agua a una comunidad ó determinado sector, de manera continua y con presión suficiente para cada vivienda y satisfacer las necesidades básicas de la población.

6.7.3.3.- Caudal Medio Diario (Qmd)

$$\mathbf{Qmd = \frac{\text{Población futura} * \text{Dotación futura}}{86400 \text{ seg/día}}}$$

$$\mathbf{Qmd = \frac{1484 \text{ hab} * 150,0 \text{ lt/hab/día}}{86400 \text{ seg/día}}}$$

$$\mathbf{Qmd = 2,58 \text{ lt/seg}}$$

6.7.3.4.- Caudal Máximo Diario (QMD)

$$\mathbf{QMD = K1 * Qmd}$$

Donde:

K1= Coeficiente de mayoración (1,2 – 1,5)

Tabla VI. 7: Coeficientes de Mayoración **K1**

ZONAS	FACTOR	
Área Rural	1,2	1,5
Área Urbana	1,8	2,5
Área Metropolitana	2,5	5

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción C. E. C.

$$\mathbf{QMD = 1,5 * 2,58 \text{ lt/seg}}$$

$$\mathbf{QMD = 3,87 \text{ lt/seg}}$$

6.7.3.5.- Caudal Máximo Horario (QMH)

$$\mathbf{QMH = K2 * Qmd}$$

Tabla VI.8: Coeficientes de Mayoración **K2**

ZONAS	FACTOR	
Área Rural	1,8	2
Área Urbana	2	3
Área Metropolitana	3	4

Fuente: Código Ecuatoriano de la Construcción C. E. C.

$$\mathbf{QMH = 2,0(2,58 \text{ lt/seg})}$$

$$\mathbf{QMH = 5,16 \text{ lt/seg}}$$

6.7.4.- Caudales de Diseño

Cuando la conducción no requiere bombeo, el caudal de diseño será de 1,1 veces el caudal máximo diario calculado al final del período de diseño.

En sistemas de conducción a bombeo, el caudal de diseño se establecerá en función del consumo máximo diario y el número de horas de bombeo, que deberán ser justificadas plenamente por el Consultor, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_B = \frac{24 \text{ horas}}{\text{No. horas de bombeo al día}}$$

Fuente: Normas CPE INEN 5.Parte 9.2:1997_rural. Pág. 22.

Para el diseño de las diferentes partes de un sistema de abastecimiento de agua potable, se usarán los caudales que constan en la siguiente tabla 5.

Tabla 5. Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable.

ELEEMNTO	CAUDAL DE DISEÑO	lt/seg
Captación de aguas superficiales	QMD + 20%	4,64
Captación de aguas subterráneas	QMD + 5%	4,06
Conducción de aguas superficiales	QMD + 10%	4,26
Conducción de aguas subterráneas	QMD + 5%	4,06
Red de distribución	QMH +Contraincendios	3.87
Planta de tratamiento	QMD + 10%	4,26

4.1.7.2.- Volumen de protección contra incendios.-Se utilizarán los siguientes valores:

- Para poblaciones hasta de 3000 habitantes futuros en la costa y 5000 en la sierra, no se considera almacenamiento para incendios.

Fuente: Normas INEN 005-9-1: Código ecuatoriano de la construcción CEC. Pág. 44

6.7.5.- Sistema de Agua Potable

6.7.5.1.- Fuente

Antes de definir lo que es una fuente de agua potable, se cita la manera de seleccionar el tipo de fuente que propone el CEC la cual dice que es importante dar prioridad a aquellas fuentes cuyas aguas requieren un mínimo tratamiento para alcanzar la calidad del agua potable, aun cuando esto signifique tener conducciones de mayor longitud.

Fuente: Instituto de Ecuatoriano de Normalización INEN 1997, Pág. 34.

El abastecimiento de agua para este sistema proviene de las estribaciones de los nevados Carihuairazo y Chimborazo, así como del sistema montañoso del Igualata localizado al Sur Oeste del Cantón y del sistema Montañoso de los Llimpes, localizado al Nor Este.

La parte alta del cantón Quero está conformada por los cerros Llimpe, Mulmul, e Igualata, en donde existe humedad permanente del suelo con presencia de algunas vertientes de agua que sirven para consumo humano de estas zonas.

Fuente: Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

6.7.5.2.- Captación

Las obras hidráulicas de captación deben garantizarse para garantizar:

- La derivación desde la fuente de las cantidades de agua previstas y su entrega ininterrumpida a los usuarios
- La protección del sistema de abastecimiento contra el ingreso a la conducción de sedimentos gruesos, cuerpos flotantes, basuras, plantas acuáticas, etc.
- El no ingreso de peces desde los reservorios y ríos.

- Evitar que entre el agua a la conducción durante los periodos de mantenimiento y en casos de averías y daños en la misma.

Fuente: Normas INEN Parte 9-1 & Código Ecuatoriano de la Construcción CEC, 2003, Pág. 72.

Captación de aguas superficiales = QMD + 20%

Captación de aguas superficiales = 3,87 + (3,87*0,2)

Captación de aguas superficiales = 4,64 lt/seg

6.7.5.3.- Conducción

Las obras de conducción deben diseñarse para garantizar:

- El transporte desde la fuente de las cantidades de agua previstas y su entrega ininterrumpida a los usuarios
- La protección contra el ingreso de cuerpos flotantes, basuras, etc.
- La protección contra el ingreso de aire en la conducción de presión
- Limitar las sobre presiones producidas en el funcionamiento en régimen transitorio
- La protección de la conducción de la contaminación producida por las aguas superficiales y por el aire
- La posibilidad de operaciones de mantenimiento, durante los tiempos previstos y para las distintas categorías de garantías de abastecimiento y características de los usuarios.

Los sistemas de transporte del agua pueden dividirse en dos grupos: conducciones a presión y conducciones a gravedad.

Las conducciones a gravedad pueden ser con flujo a lámina libre o con flujo a presión (a tubo lleno). Además, se consideran conducciones a presión a las que impulsan el agua por bombeo.

La elección del método de conducción, para la alternativa seleccionada, debe definirse en base a estudios de calidad del agua, tipo de fuente de abastecimiento; distancia entre la fuente y el sitio a servir, condiciones topográficas, geológico-geotécnicas y cantidad de agua a transportar.

Las estructuras destinadas a la conducción se diseñaran para garantizar el transporte del caudal necesario para satisfacer la demanda de agua, considerada al final del periodo de diseño.

Fuente: Normas INEN Parte 9-1 & Código Ecuatoriano de la Construcción CEC, 2003, Pág. 98-99.

Conducción de aguas subterráneas = QMD + 5%

Conducción de aguas subterráneas = $3,87 + (3,87 * 0,05)$

Conducción de aguas subterráneas = 4,06 lt/seg

6.7.5.4.- Tratamiento

Planta de tratamiento de agua.- Es el conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos y operaciones unitarias que permitan obtener agua potable a partir de agua cruda de fuentes superficiales o subterráneas.

Fuente: Normas INEN Parte 9-1 & Código Ecuatoriano de la Construcción CEC, 2003, Pág. 122.

Planta de tratamiento = QMD + 10%

Planta de tratamiento = $3,87 + (3,87 * 0,1)$

Planta de tratamiento = 4,26 lt/seg

Desinfección.- El objetivo de la desinfección del agua es destruir los organismos patógenos causantes de enfermedades, tales como bacterias, protozoarios, virus y nemátodos. Todo sistema de abastecimiento de agua para consumo humano debe ser desinfectado adecuadamente.

Hipocloradores

En plantas de pequeña capacidad y, a veces en plantas de tamaño mediano, se puede utilizar hipoclorito de calcio o de sodio para la desinfección del agua. El hipoclorito de calcio se usa cuando el agua es deficiente en alcalinidad y dureza, por cuanto contiene del 3% al 5% de cal. Puede utilizarse en forma granular o en tabletas, las cuales proveen una fuente estable de cloro por 18h a 24h, y se disuelven más lentamente que los granos. El hipoclorito de sodio se comercializa en forma líquida, es inestable, se deteriora más rápidamente que el hipoclorito de calcio y requiere mayor cuidado en su manejo, pero puede resultar más económico.

En plantas pequeñas el hipoclorito de calcio o sodio se dosifica en pequeños tanques prefabricados que disponen de un sistema muy simple de orificio calibrado con carga constante, que puede regularse manualmente. Una o dos veces al día se prepara a mano la solución, de acuerdo a la dosis de cloro adoptada y al caudal de la planta. El volumen del tanque de solución se determina en función de la capacidad de la planta, la dosis de cloro aceptada y la concentración de la solución, y debe tener una capacidad mínima para 12 h de operación.

En plantas de capacidad media y en algunas pequeñas, se pueden construir tanques de dosificación de hormigón, que tendrán un sistema de orificio de carga constante como el de los hipocloradores tipo IEOS, y que permitirán la agitación manual o mecánica de la solución.

La dosis óptima de cloro a aplicar depende del tiempo de retención en el sistema, del tipo de compuesto de cloro que se utiliza, de la clase de desinfectante que se forma en

el agua en función de su temperatura, Ph, contenido de nitrógeno y de materia orgánica.

Se puede calcular la dosis aproximada de cloro libre requerido mediante la siguiente expresión:

$$C = \left(\frac{K}{t}\right)^{1/0,86}$$

En donde:

C= Concentración de cloro libre mg/l

k= Constante que se puede ver en tablas

t= Tiempo de contacto, min.

Tabla12: Valores de **k** para dosificación de cloro, para n=0,86

ORGANISMOS ÍNDICE	DESINFECTANTE		
	HOCl	OCl	NH ₂ Cl
Escherichia coli	0,24	15,6	66
Virus de poliomielitis	1,2	—	—
Virus coxsackie A2	6,3	—	—

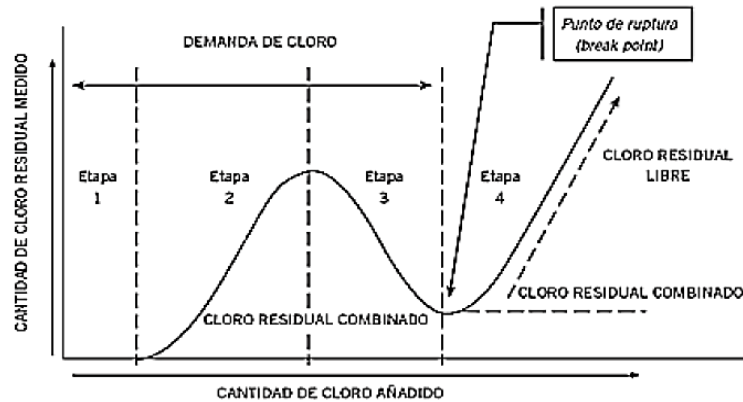
Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, Pág. 160

*Un criterio usualmente utilizado es agregar suficiente cantidad de cloro al agua como para conseguir que en cualquier punto de la red de distribución se encuentre un residual de 0,1 mg/l a 0,5 mg/l. Otro criterio es clorar sobre el punto de quiebre, en cuyo caso se debe añadir, además de la concentración de cloro libre determinada por la fórmula anterior, el cloro demandado por los compuestos nitrogenados según sea la relación Cl:N del agua. Esta forma de cloración es la más aconsejable, porque proporciona un residual estable que puede ejercer su acción con posterioridad.

*La concentración máxima de hipoclorito de calcio en la solución será del 10%.

*El hipoclorito de sodio puede ser dosificado directamente del recipiente en que es transportado.

Gráfico 6-2: Curva de Demanda de Cloro



Fuente: Gestión Integral d'Aigües de Catalunya, AIE, 2008

Etapa 1.

Las primeras cantidades de cloro reaccionan con la materia orgánica del agua.

El cloro medido en esta etapa es cero, porque se gasta todo en esa reacción.

Etapa 2.

El cloro empieza a reaccionar con los compuestos nitrogenados: amoníaco y compuestos amino - nitrogenados que pueda haber. Si hay presencia de amoníaco, el cloro reacciona formando cloraminas: monocloramina, dicloramina y tricloramina. Se puede medir la cantidad de cloro residual, pero no corresponde a cloro activo libre, sino a esas cloraminas: formas combinadas del cloro que tienen menos capacidad desinfectante que el cloro libre.

Etapa 3.

Si se añade más cloro, el cloro medido disminuye. En esta etapa, el nuevo cloro introducido destruye los compuestos formados durante la etapa anterior, hasta el llamado punto de ruptura, de quiebre o break point, que marca el final de la demanda de cloro del agua.

Etapa 4.

En esta etapa final, el cloro que se añade sí se puede medir ya como cloro residual libre, y es en este momento cuando se puede garantizar una desinfección eficaz del agua y un efecto residual adecuado.

Fuente: Gestión Integral d'Aigües de Catalunya, AIE, 2008

Cantidad de producto a utilizar en la desinfección

La producción de hipoclorito de sodio por electrólisis de la sal común, arroja para cada equipo en particular, una concentración de cloro activo en la solución final en gramos por litro de solución al cabo de un número determinado de horas. En este caso, se calcula los volúmenes parciales de la solución obtenida a mezclar en el volumen total del tanque hipoclorador, en función de la concentración a obtener en éste. Cada día, el hipoclorito de sodio producido pierde 0,75 gramos de cloro activo. El cálculo de litros de solución de hipoclorito de sodio a utilizar por día se determina por la siguiente formula:

$$V = \frac{CH * VH}{1000 * CS}$$

Dónde:

CH= Concentración de cloro en el agua del tanque hipoclorador (mg/l)

VH= Volumen del hipoclorador (lt)

CS= Concentracion de cloro activo en la solución (gr/l)

Caudal a aplicar de la solución clorada

El caudal de aplicación de la solución clorada, se puede determinar mediante la siguiente relación:

$$q = 1000 \frac{C1}{C} * Q$$

Dónde:

q= Caudal de solución clorada a aplicar (ml/s)

Q= Caudal de agua a desinfectar (lt/s)

C= Concentración de cloro en el tanque hipoclorador (mg/lt)

C1=Concentración de cloro aplicada en el agua de distribución (mg/lt)

El caudal para la solución clorada (q) es independiente del caudal en la planta de tratamiento (Q), siempre que se ajuste diariamente la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador (C). Para ello el procedimiento consiste en ajustar el goteo de la solución clorada para llenar un volumen de control en un tiempo determinado. El caudal de solución de cloro es característico para cada concentración de cloro en el tanque hipoclorador y en el agua a desinfectar. El cálculo se realiza con la siguiente expresión:

$$t = \frac{V_c}{q}$$

Dónde:

t= Tiempo de llenado del volumen de control (s)

Vc= Volumen de control (ml)

q= Caudal de aplicación de la solución clorada (ml/s)

Fuente: Jurado, 2009, Págs. 10-11.

Cálculo para la dosis de cloro libre ← Recomendada por la norma INEN

$$C = \left(\frac{K}{t}\right)^{1/0,86}$$

Para:

k= 66

t= 258,5min ← Retención de flujo de agua

V=80,0m3

$Q = 5,16 \text{ lt/s} = 0,31 \text{ m}^3/\text{min}$ ← Caudal de diseño de distribución

$$C = \left(\frac{66}{258,5} \right)^{1/0,86}$$

$$C = 0,204 \text{ mg/lt}$$

Según las normas INEN indica que el cloro residual debe estar entre 0,10mg/lt a 0,50mg/lt.

Demanda de cloro= Cantidad de cloro aplicada al agua-cloro libre disponible

De acuerdo a los análisis químicos de laboratorio del agua (ANEXO 4), se tiene un valor igual a 0,88mg/lt.

Y cloración sobre el punto de quiebre lo cual debe estar entre 0,10mg/lt a 0,50mg/lt según las normas INEN y máximo de 1,0mg/lt según las RAS 2000 se aplicara una cantidad de cloro residual de 0,62mg/lt, asegurando así la existencia de cloro residual en el punto más alejado de la red de distribución. La cantidad de cloro total a aplicar para la desinfección será:

$$\text{Cloro total} = 0,88 + 0,62$$

$$\text{Cloro total} = 1,50 \text{ mg/lt} \leftarrow C1$$

Cálculo de la cantidad de producto a utilizar en la desinfección

$$V = \frac{CH * VH}{1000 * CS}$$

Para:

$$CH = 378 \text{ mg/lt}$$

$$VH = 250 \text{ lts}$$

$$CS = 6,0 \text{ (gr/lts)}$$

$$V = \frac{378 * 250}{1000 * 6,0}$$

$$V = 15,80 \text{ lt/día}$$

Cálculo del caudal a aplicar de la solución clorada

$$q = 1000 * \frac{C1}{C} * Q$$

Para:

$$Q_{\text{pot}} = 4,26 \text{ lts/s}$$

$$C = 378 \text{ mg/lts}$$

$$C1 = 1,50 \text{ mg/lts}$$

$$q = 1000 * \frac{1,50}{378} * 4,26$$

$$q = 16,90 \text{ ml/s}$$

Ajuste de la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador

Para realizar este ajuste se calcula el tiempo para el cual el goteo de la solución clorada llenara un recipiente igual a 50 ml.

$$t = \frac{Vc}{q}$$

$$t = \frac{50\text{ml}}{16,90 \text{ ml/s}}$$

$$t = 2,96 \text{ seg}$$

6.7.5.5.- Almacenar

Volúmenes de almacenamiento

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 puedan usar los siguientes valores:

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

Volumen de protección contra incendios.- Se utilizaran los siguientes valores:

- a) Para poblaciones de hasta 3000 habitantes futuros en la región costa y 5000 habitantes en la sierra, no se considera almacenamiento para incendios.

Volumen de emergencia.- Para poblaciones mayores de 5000 habitantes, se tomara el 25% del volumen de regulación como volumen para cubrir situaciones de emergencia. Para comunidades con menos de 5000 habitantes no se calculará ningún volumen para emergencias.

Fuente: Normas INEN Parte 9-1 & Código Ecuatoriano de la Construcción CEC, 2003, Pág. 44.

Propósito del almacenamiento: El agua se almacena con el fin de regular las variaciones de consumo, para combatir incendios, suministrar agua en casos de emergencia y obtener economía en el diseño del sistema.

Ubicación del almacenamiento: El almacenamiento se ubicará lo más cerca posible de la población y del centro de gravedad de la demanda, en lugares cuya topografía minimice el costo, tanto de la reserva como de la red de distribución.

Clases de tanque de almacenamiento

Tanques Superficiales.- Estas son estructuras que pueden ser de diferente forma y que se construyen con mampostería de piedra o con hormigón simple u hormigón armado, dependiendo de su capacidad, de su estabilidad estructural y de las disponibilidades del material que exista en la zona. Este tipo de tanques se construirán cuando la topografía del terreno permita satisfacer los requerimientos hidráulicos del sistema y cuando los requerimientos de capacidad son grandes.

Por otra parte, cuando el volumen de reserva sea muy grande, se podrá dividirlo en dos o más unidades, las que funcionaran en paralelo.

Tanques Elevados.- Estas son estructuras que se ubican sobre torres de diferente altura con el objeto de proporcionar presiones adecuadas en la red de distribución, y se los puede realizar en hormigón armado, en hierro o en cualquier otro material adecuado para el efecto. Estos tanques se construirán cuando por razones de topografía e requiera elevarlos para obtener presiones adecuadas de servicio en la población y en todos los casos en los que, por razones de regulación de presiones y de racionalizar el funcionamiento de las estaciones de bombeo, sea indispensable contar sobre elevados del nivel del terreno.

Características y accesorios de los Tanques de Reserva

Tanques Superficiales

- a) Cuando la entrada y salida del tanque se deban realizar mediante tuberías separadas, éstas se ubicarán en los lados opuestos, con el objeto de permitir la continua renovación del agua.
- b) En caso de diseñarse un solo tanque, debe preverse un paso directo (by pass), que permita mantener el servicio mientras se efectúa el lavado o la reparación del mismo. De ser necesario, se construirán estructuras o se instalaran equipos reductores de presión en este desvío.

- c) Los tanques serán siempre cubiertos y provistos de una boca de visita con su respectiva tapa con cerradura y llave (tapa sanitaria).
- d) Las tuberías de rebose descargarán libremente y tendrán un diámetro igual o mayor al de la tubería de entrada.
- e) El diámetro de tubería de desagüe deberá ser suficiente como para vaciar el tanque en un tiempo no mayor a seis horas.
- f) El fondo del tanque se proveerá un sumidero desde el que partirán las tuberías de salida y de desagüe.
- g) Bajo la losa de fondo deberá proyectarse un sistema de drenes para eliminar el agua proveniente de infiltraciones.
- h) Todas las tuberías de entrada y salida del tanque, a excepción de las de rebose, deberán estar provistas de válvulas de compuerta.
- i) En la tubería de entrada, de ser necesario se instalara una válvula flotadora.
- j) La altura mínima del tanque será de 2,5m. hasta el nivel máximo de agua, más un borde libre de 0,3m.
- k) En el tanque se incluirán los accesorios indispensables tales como: escaleras, respiraderos, indicadores de nivel, etc.
- l) Otros detalles adicionales pueden tomarse de los planos tipo correspondientes.

Tanques Elevados

- a) El nivel mínimo de agua en el tanque debe ser suficiente para que la presión en la red sea la indicada en los cálculos.
- b) La entrada y salida de agua del tanque puede hacerse por la misma tubería.
- c) La tubería de rebose descargará libremente.
- d) Se instalarán válvulas de compuertas en las tuberías de entrada y salida, excepto en las de rebose.
- e) En el tanque se instalarán los accesorios indispensables como: respiraderos, bocas de visita, escaleras, indicadores de nivel, etc.

- f) Las escaleras exteriores deberán tener protección adecuada y dispositivos de seguridad.
- g) En los tanques de compensación se diseñaran los dispositivos que permitan controlar el nivel máximo de agua.
- h) Si el tanque elevado es proyectado para uniformizar las presiones en la red, su capacidad máxima será de 100m^3 y cuando sea diseñado como flotante, su capacidad estará entre el 2% y el 4% del volumen total de almacenamiento.

Materiales

El material para la construcción de los tanques debe escogerse en base a las condiciones locales y a la economía del proyecto.

Para la selección del material para los tanques superficiales se tomaran en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Los tanques superficiales pueden ser diseñados con paredes de protección o con paredes de contención, dependiendo de ello el empleo del material adecuado. Para su elección deberá tomarse en cuenta el tipo de suelo, la altura hidrostática y el costo.
- b) Si se diseñan paredes de protección, se podrá utilizar hormigón o mampostería, debiendo ponerse especial cuidado en el diseño de las juntas a fin de que sean estancas.
- c) Las paredes de contención serán de hormigón y pueden ser diseñadas del tipo: a gravedad, en cantiliver, losa con contrafuertes, losa vertical o con anillos.

Para la selección de materiales para los componentes de un tanque elevado se partirá de los siguientes criterios:

- a) La torre que el tanque mismo, pueden ser diseñados en: hormigón o cualquier otro material apropiado.
- b) La superficie interior de los tanques metálicos deberá ser protegida contra la corrosión utilizando un recubrimiento que sea inocuo para la salud de las

personas. La utilización de pinturas y esmaltes a base de alquitrán de hulla o materiales afines, que puedan emitir hidrocarburos poli nucleares aromáticos en contacto con el agua, queda terminantemente prohibida.

Fuente: Normas INEN Parte 9-1 & Código Ecuatoriano de la Construcción CEC, 2003, Págs. 173-174-175-176.

Cálculo del Volumen de Almacenamiento

$$\mathbf{V_a = V_r + V_{ci} + V_e}$$

Dónde:

V_a = Volumen de Almacenamiento.

V_r = Volumen de regulación.

V_{ci} = Volumen contra incendios.

V_e = Volumen de emergencia.

Cálculo del volumen de regulación

$$\mathbf{V_r = V_c * 30\%}$$

Cálculo del volumen de consumo V_c

$$\mathbf{V_c = D_{mf} * P_f}$$

$$\mathbf{V_c = 150 * 1484}$$

$$\mathbf{V_c = 222600 \text{ lt}}$$

$$\mathbf{V_r = (222600) * 30\%}$$

$$\mathbf{V_r = 66780 \text{ lt}}$$

Cálculo del volumen de almacenamiento

$$V_a = \frac{V_r + V_{ci} + V_e}{1000}$$

$$V_a = \frac{66780 + 0 + 0}{1000} = 66,78 \text{ m}^3 \approx 67 \text{ m}^3$$

El tanque de almacenamiento se remodelara para una capacidad de 80m^3 , puesto que es el más cercano al volumen calculado, tomando en cuenta mantenimiento, ubicación, economía, mano de obra, materiales, etc.

NOTA: El volumen de emergencia y volumen contra incendios es igual a cero, puesto que la población es menor a 5000 habitantes, por ende se toma ese valor.

Tanque de Almacenamiento

Tanque cuadrado de hormigón armado

$$2,0 \leq h \leq 4,0$$

Datos:

$$h = 2,50\text{m}$$

$$A = a^2$$

$$V_a = 80,0 \text{ m}^3$$

$$V_a = A * h$$

$$V_a = a^2 * 2,50$$

$$80,0 = a^2 * 2,50$$

$$a = 5,65\text{m} \approx 5,7 \text{ m}$$

Con el valor del volumen de almacenamiento V_a se define un reservorio de sección cuadrada cuyas dimensiones son:

Ancho de la pared (b) = 5,70 m

Altura de agua (h) = 2,50 m

Borde Libre (B. L.) = 0,30 m

Altura total (H) = 2,80 m

Losa de Cubierta

Losa Bidireccional Maciza

-Espesor de losa

$$h = \frac{L}{36} = \frac{5,70}{36} = 0,15 \text{ m}$$

$$h_{\text{asumido}} = 0,10 \text{ m}$$

$$\text{CM} \implies \text{Peso propio} = 0,10 * 1,0 * 1,0 * 2400 = 240,0$$

$$\text{Carga Viva} = \frac{150,0}{\quad}$$

$$W = 390,0 \text{ Kg/m}^2$$

Relación A/B

$$\frac{A}{B} = \frac{5,70}{5,70} = 1,0$$

Dado que la relación A/B es igual a la unidad los momentos flexionantes en las fajas centrales de la losa son:

$$MA = MB = CWL^2$$

Dónde:

$$C=0,036$$

$$MA = MB = 0,036 * 390,0 * (5,70)^2$$

$$MA = MB = 456,20 \text{ Kg} - m$$

-Chequeo a flexión

$$d_B = \sqrt{\frac{M}{R_u * b}}$$

$$d_B = \sqrt{\frac{456,20 * 100}{44,61 * 100}} = 3,20 \text{ cm}$$

$$d_B = 3,20 \text{ cm} + 2,5 \text{ cm}$$

$$d_B = 5,70 \text{ cm}$$

$$d = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ cm}$$

$$d_B < d \quad \text{Ok}$$

-Diseño

$$A_s = \frac{M}{f_y * j_u * d}$$

$$A_s = \frac{456,20 * 100}{4200 * 0,9 * 7,5} = 1,61 \text{ cm}^2$$

$$1,61 \text{ cm}^2 \implies 2 \phi 10 \text{ mm} = 1,56 \text{ cm}^2$$

NOTA: El armado de la losa de cubierta del tanque de almacenamiento en los dos sentidos c/m será $5\phi 10\text{mm} @ 0,20 \text{ m}$.

Losa de Fondo

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a 0,15 m y conocida la altura de agua de 2,50m, el valor de P será:

$$\text{Peso propio del agua} = 2,50 * 1000 = 2500,0$$

$$\text{Peso propio del concreto} = 0,15 * 2400 = \underline{360,0}$$

$$W = 2860,0 \text{ Kg/m}^2$$

$$MA = MB = 0,036 * 2860,0 * (5,70)^2$$

$$MA = MB = 3345,17 \text{ Kg} - m$$

-Chequeo a flexión

$$d_B = \sqrt{\frac{M}{R_u * b}}$$

$$d_B = \sqrt{\frac{3345,17 * 100}{44,61 * 100}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$d_B = 8,66 \text{ cm} + 2,5 \text{ cm} = 11,16 \text{ cm}$$

$$d = 15 - 2,5 = 12,50 \text{ cm}$$

$$d_B < d \quad \text{Ok}$$

-Diseño

$$A_s = \frac{M}{f_y * j_u * d}$$

$$A_s = \frac{3345,17 * 100}{4200 * 0,9 * 12,50} = 2,08 \text{ cm}^2$$

$$2,08 \text{ cm}^2 \implies 3 \phi 10 \text{ mm} = 2,34 \text{ cm}^2$$

NOTA: El armado de la losa de fondo del tanque de almacenamiento en los dos sentidos c/m será $5\phi 10\text{mm} @ 0,20 \text{ m}$.

Paredes

$$b = 100\text{cm}$$

$$e = 15,0\text{cm}$$

-Diseño

$$A_s = \rho * b * e$$

$$\rho_{\min} = \frac{14,1}{f_y} = 0,0034$$

$$A_s = 0,0034 * 100 * 15 = 5,10\text{cm}^2$$

$$5,10 \text{ cm}^2 \implies 5 \phi 12\text{mm} = 5,65\text{cm}^2$$

6.7.5.6.- Distribución

Red de distribución.- Conjunto de tuberías y accesorios que permitan entregar el agua potable a los usuarios del servicio.

Propósito: La función primaria de un sistema de distribución es proveer agua potable a los usuarios entre los que deben incluirse, además de las viviendas, lo servicios públicos, los comerciales y los de la pequeña industria; si las condiciones económicas del servicio, en general, y del suministro, en particular, son favorables, podrá atenderse, también, a la gran industria.

El agua debe ser provista en la cantidad determinada ya una presión satisfactoria.

Caudal de diseño y presiones

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.

En lo que a presión se refiere, se establece un mínimo de 10 m de columna de agua en los puntos y condiciones más desfavorables de la red. Para el caso de proyectos en los que el abastecimiento se realiza a través de grifos públicos, esta presión podrá ser reducida a 5m.

La presión estática máxima, no deberá, en lo posible, ser mayor a 70m de columna de agua y presión máxima dinámica, 50m. Para lograr esto, la red podrá ser dividida en varias subredes interconectadas mediante estructuras o equipos reductores de presión convenientemente localizado.

Fuente: Normas INEN Parte 9-1 & Código Ecuatoriano de la Construcción CEC, 2003, Págs. 176-177.

Red de distribución = QMD + Contraincendios

Red de distribución = 3,87 lt/seg

DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE PARA

Para realizar la distribución del sistema de agua potable nos ayudamos de: cálculos típicos de caudales de diseño y con la ayuda de programas como **EpaCAD** y **EPANET 2**.

Tabla VI. 9: Cálculo de caudales de Diseño por cada Nudo

UNIVERSIDAD TÉCNICA E AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA Tema: Distribución y Ampliación del tanque de almacenamiento del Sistema de Agua Potable. Sector: Barrio El progreso de la comunidad Puñachizag del Cantón Quero Área Total de Proyecto = 32,38 Ha Dotación Futura = 150 l/hab/día Pob. Futura = 1448hab Densidad Pob. Futura = 45,83 hab/Ha								
NUDO	COTA (m)	TRAMO	LONGITUD (m)	ÁREA (Ha)	Pob. Futura (hab)	Qmd (lt/seg)	QMD (lt/seg)	QMH (lt/seg)
1	Tanque							
2	3229,00			1,66	77,00	0,134	0,201	0,268
		2-3.	229,80					

3	3218,788			0,87	40,00	0,069	0,104	0,160
		3-4.	55,75					
4	3216,065			2,34	108,00	0,188	0,281	0,396
		4-5.	285,00					
5	3214,583			2,53	116,00	0,201	0,302	0,424
		5-6.	40,00					
6	3211,755			2,22	102,00	0,177	0,266	0,375
2								
		2-7.	186,25					
7	3212,339			1,78	82,00	0,142	0,214	0,306
		7-8.	167,95					
8	3190,022			1,22	56,00	0,097	0,146	0,215
		8-9.	95,25					
9	3178,898			2,49	115,00	0,200	0,299	0,420
		9-10.	227,8					
10	3152,741			2,55	117,00	0,203	0,305	0,427
		10-11.	203,20					
11	3136,003			2,69	124,00	0,215	0,323	0,452
		11-12.	156,40					
12	3121,89			2,12	98,00	0,170	0,255	0,361
		12-13-	132,6					
13	3111,852			2,47	114,00	0,198	0,297	0,417
		13-14.	160,90					
14	3107,779			3,04	140,00	0,074	0,149	0,170
9								

		9-15.	295,41					
15	3166,293			1,58	73,00	0,127	0,190	0,274
		15-16.	189,80					
16	3161,087			2,83	130,00	0,226	0,339	0,472
				32,39	1492	2,421	3,669	5,16

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

- **Caudal Medio Diario Qmd por cada nudo**

- **NUDO # 1**

$$Qmd = \frac{\text{Población futura} * \text{Dotación futura}}{86400 \text{ seg/día}}$$

$$Qmd = \frac{77 \text{ hab} * 150,0 \text{ lt/hab/día}}{86400 \text{ seg/día}}$$

$$Qmd = 0,134 \text{ lt/seg}$$

- **Caudal Máximo Diario QMD por cada nudo**

- **NUDO # 1**

$$QMD = K1 * Qmd$$

$$QMD = 1,5 * 0,134 \text{ lt/seg}$$

$$QMD = 0,201 \text{ lt/seg}$$

- **Caudal Máximo Horario QMH por cada nudo**

- **NUDO # 1**

$$QMH = K2 * Qmd$$

$$QMH = 2,0(0,134 \text{ lt/seg})$$

$$QMH = 0,268 \text{ lt/seg}$$

Una vez obtenidos los respectivos caudales de diseño (Tabla VI. 10) ingresar los datos necesarios al programa EPANET 2.

Pasos a seguir para la utilización de los programas EpaCAD y EPANET 2 para la red de distribución:

- Transportar la red de distribución creada en AutoCAD Civil 3D al programa EpaCAD y guardar el archivo.
- Abrir el programa EPANET 2 y abrir el archivo guardado de EpaCAD.

- Ingresar en cada nudo su respectiva cota y caudal calculado (ingresar el QMH).
- Ingresar su respectiva longitud a cada tubería de la red.
- Ingresar diámetros a cada tubería; jugar con diferentes diámetros hasta lograr cumplir las velocidades ($V_{\text{mín}} = 0,3 \text{ m/seg}$; $V_{\text{máx}} = 2,5 \text{ m/seg}$) y presiones ($P_{\text{mín}} = 10\text{mca}$; $P_{\text{máx}} = 50 \text{ mca}$) indicadas en las normas para diseños de agua potable.

Nota: Tubería de PVC E/C, ingresar el diámetro interior.

Tabla VI. 10: Tubería de PVC E/C usadas para el diseño de la red de distribución.

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Interior (mm)	Presión de Trabajo Mpa
25	22	1,6
32	29	1,25
40	36,2	1,25
40	37	1,0
50	46,2	1
63	58,2	1
75	70,4	0,8

Elaborado por: Edga. Nancy E. Collay Q.

Clase de Tuberías PVC E/C y máxima presión de trabajo para agua potable.

Diámetro Nominal	CÓD.	Serie	Espesor de Pared	Diámetro Interior	Presión de Trabajo		
		s	mm	mm	Mpa	Kgf/cm2	Lb/plg2
20	925983	6.3	1.5	17.0	2.00	20.40	290
25	925994	8.0	1.5	22.0	1.60	16.32	232
32	926004	10.0	1.5	29.0	1.25	12.75	181
40	926020	12.5	1.5	37.0	1.00	10.20	145
	926018	10.0	1.9	36.2	1.25	12.75	181
50	926023	16.0	1.5	47.0	0.80	8.16	116
	926026	12.5	1.9	46.2	1.00	10.20	145
	926024	10.0	2.4	45.2	1.25	12.75	181
63	926029	20.0	1.5	60.0	0.63	6.43	91
	926031	16.0	2.0	59.0	0.80	8.16	116
	926033	12.5	2.4	58.2	1.00	10.20	145
	926032	10.0	3.0	57.0	1.25	12.75	181
75	926036	20.0	1.8	71.4	0.63	6.43	91
	926040	16.0	2.3	70.4	0.80	8.16	116
90	926042	20.0	2.2	85.6	0.63	6.43	91
	926043	16.0	2.8	84.4	0.80	8.16	116
	926046	12.5	3.5	83.0	1.00	10.20	145
	926044	10.0	4.3	81.4	1.25	12.75	181
110	925952	20.0	2.7	104.6	0.63	6.43	91
	925953	16.0	3.4	103.2	0.80	8.16	116
	925956	12.5	4.2	101.6	1.00	10.20	145
	925954	10.0	5.2	99.6	1.25	12.75	181
125	925959	20.0	3.1	118.8	0.63	6.43	91
	925960	16.0	3.9	117.2	0.80	8.16	116
	925962	12.5	4.8	115.4	1.00	10.20	145
	925961	10.0	6.0	113.0	1.25	12.75	181
140	925964	20.0	3.4	133.2	0.63	6.43	91
	925965	16.0	4.3	131.4	0.80	8.16	116
	925966	12.5	5.4	129.2	1.00	10.20	145
160	925968	20.0	3.9	152.2	0.63	6.43	91
	925969	16.0	5.0	150.0	0.80	8.16	116
	925972	12.5	6.2	147.6	1.00	10.20	145
	925970	10.0	7.6	144.8	1.25	12.75	181
200	925976	20.0	4.9	190.2	0.63	6.43	91

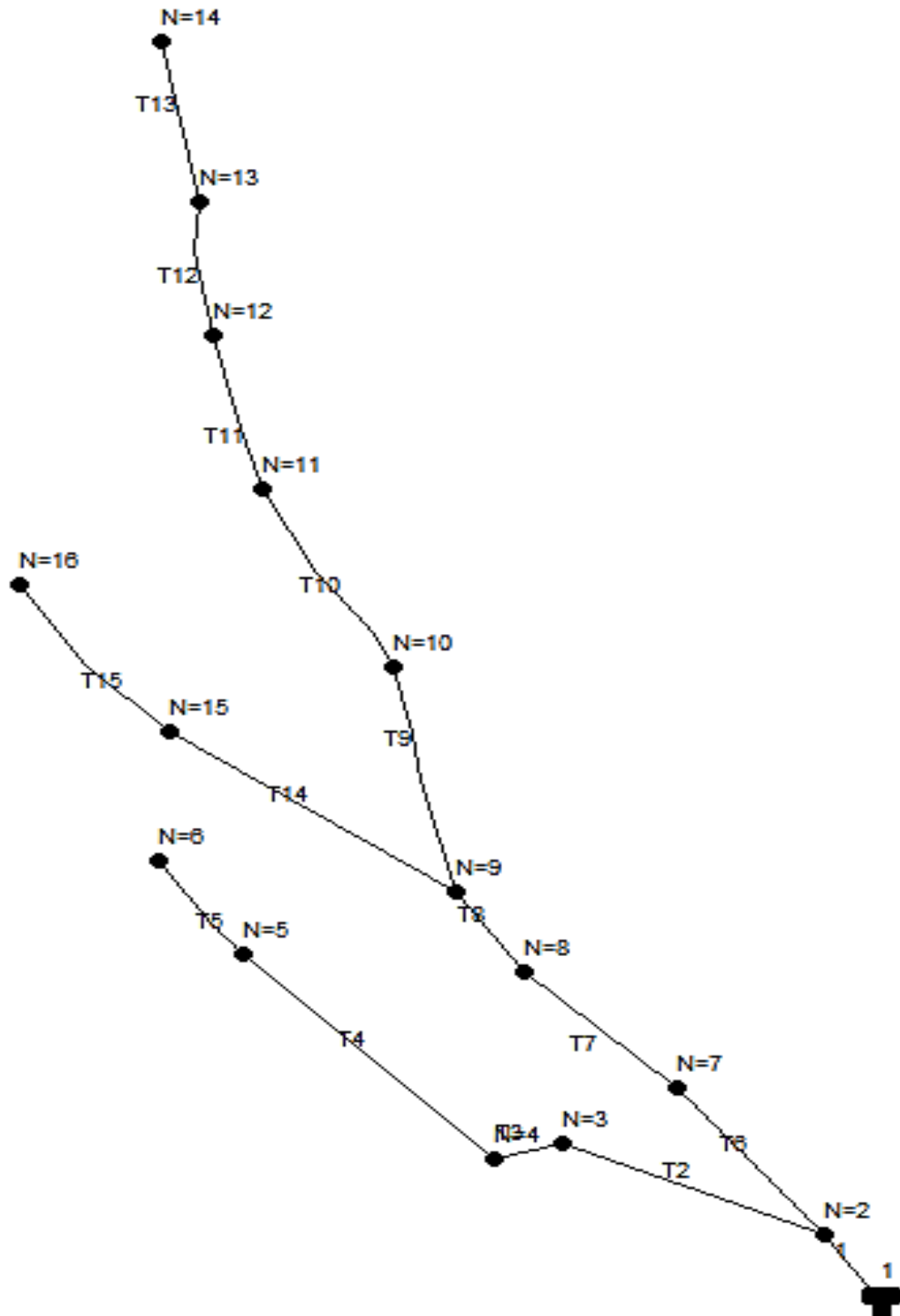
	925977	16.0	6.2	187.6	0.80	8.16	116
	925979	12.5	7.7	184.6	1.00	10.20	145
	925981	10.0	9.5	181.0	1.25	12.75	181
225*	925985	20.0	5.5	214.0	0.63	6.43	91
	925986	16.0	7.0	211.0	0.80	8.16	116
250*	925987	25.0	4.9	240.2	0.50 ■	6.43	73
	925988	20.0	6.1	237.8	0.63	6.43	91
	925989	16.0	7.8	234.4	0.80	8.16	116
	925991	12.5	9.6	230.8	1.00	10.20	145
	925990	10.0	11.9	226.2	1.25	12.75	181
315*	925998	25.0	6.2	302.6	0.50 ■	5.10	73
	926002	20.0	7.7	299.6	0.63	6.43	91
	925999	16.0	9.8	295.4	0.80	8.16	116
	926001	12.5	12.1	290.8	1.00	10.20	145
	926000	10.0	15.0	285.0	1.25	12.75	181
355*	926007	16.0	11.0	333.0	0.80	8.16	116
	926009	12.5	13.7	327.6	1.00	10.20	145
	926008	10.0	16.9	321.2	1.25	12.75	181
400*	926011	25.0	7.9	384.2	0.50 ■	5.10	73
	926013	20.0	9.8	380.4	0.63	6.43	91
	926014	16.0	12.4	375.2	0.80	8.16	116
	926017	12.5	15.4	369.2	1.00	10.20	145
	926015	10.0	19.0	362.0	1.25	12.75	181
	926016	8.0	24.1	351.8	1.60	16.32	232

*Producto de fabricación bajo pedido, sujeto a lote mínimo de producción de acuerdo mutuo, cliente-fabrica, en tiempo de entrega

■ Tubería de fabricación especial, mediante acuerdo entre fábrica y cliente.

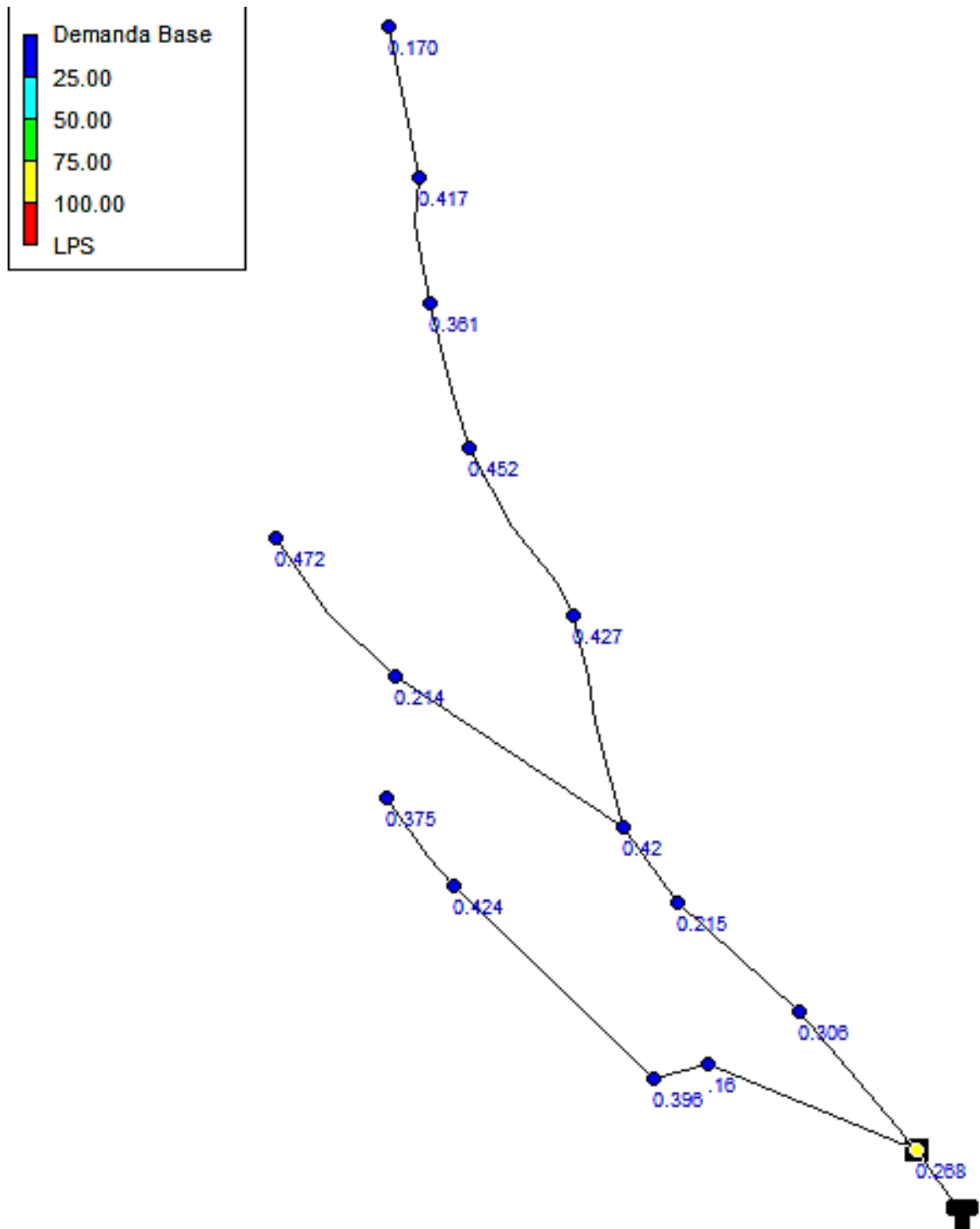
Fuente: Plastigama

Gráfico VI. 2: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Nudos y Tuberías)



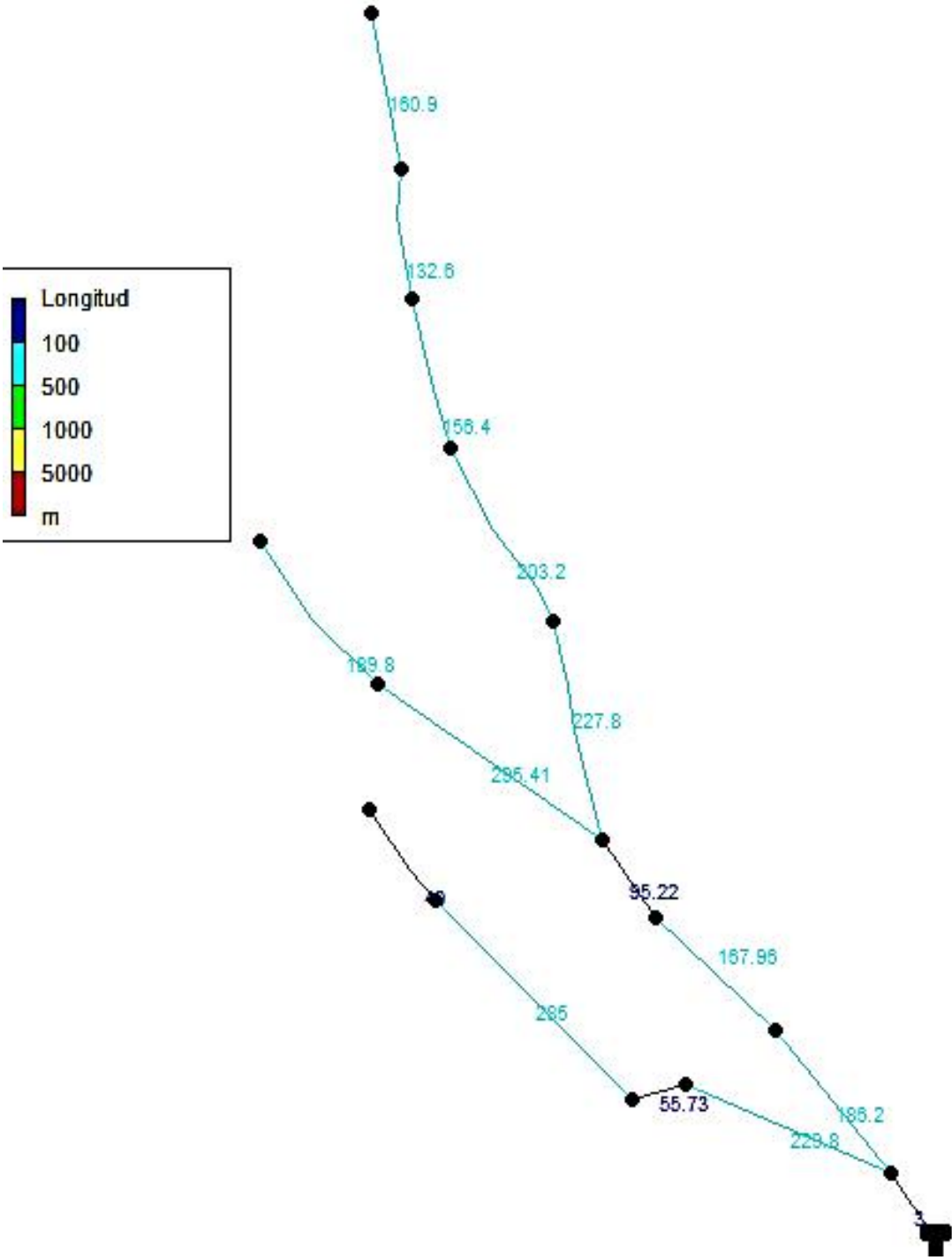
Fuente: Programa EPANET 2

Gráfico VI. 3: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Demanda Base)



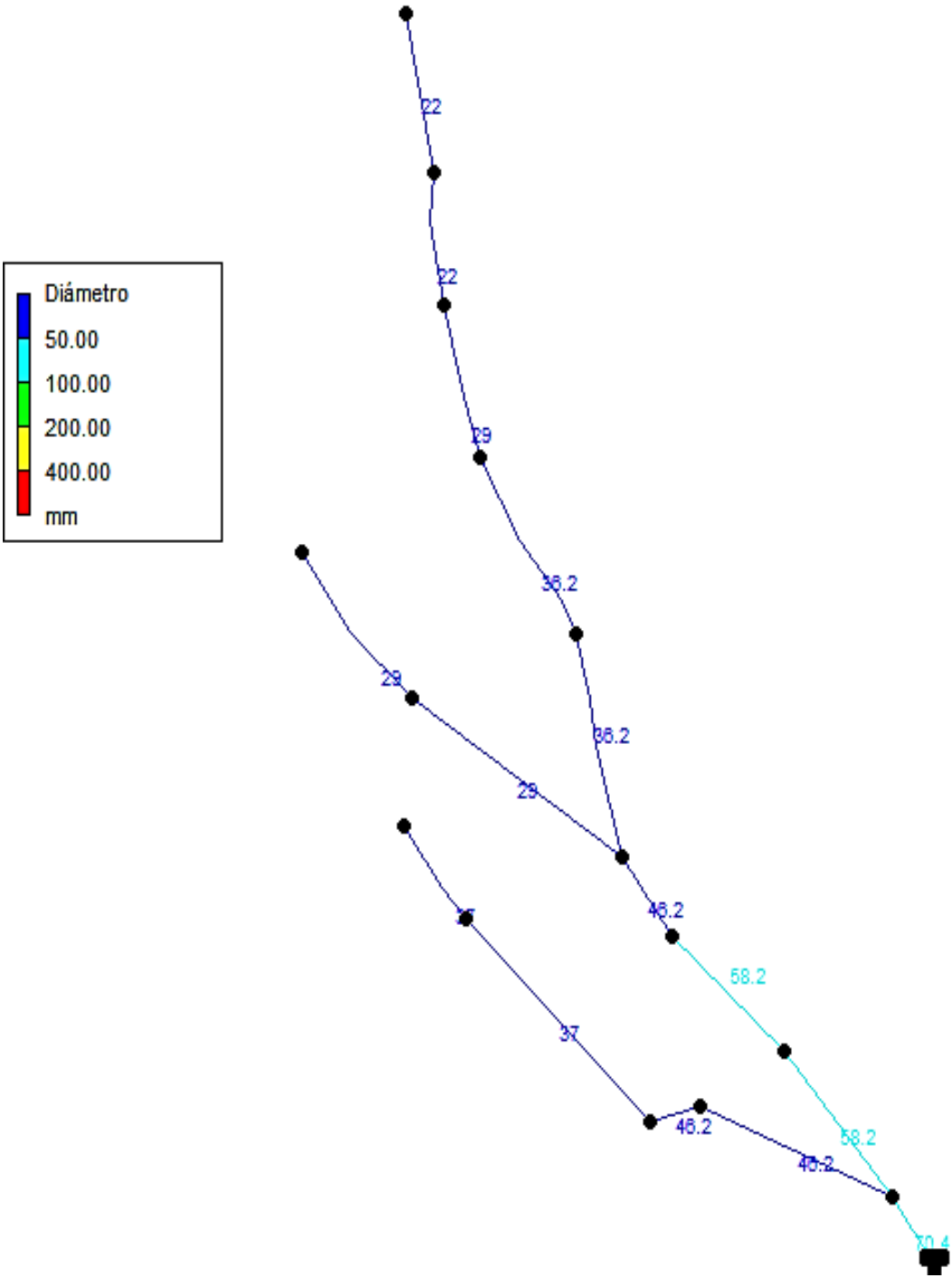
Fuente: Programa EPANET 2

Gráfico VI. 4: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Ilustración de Longitudes)



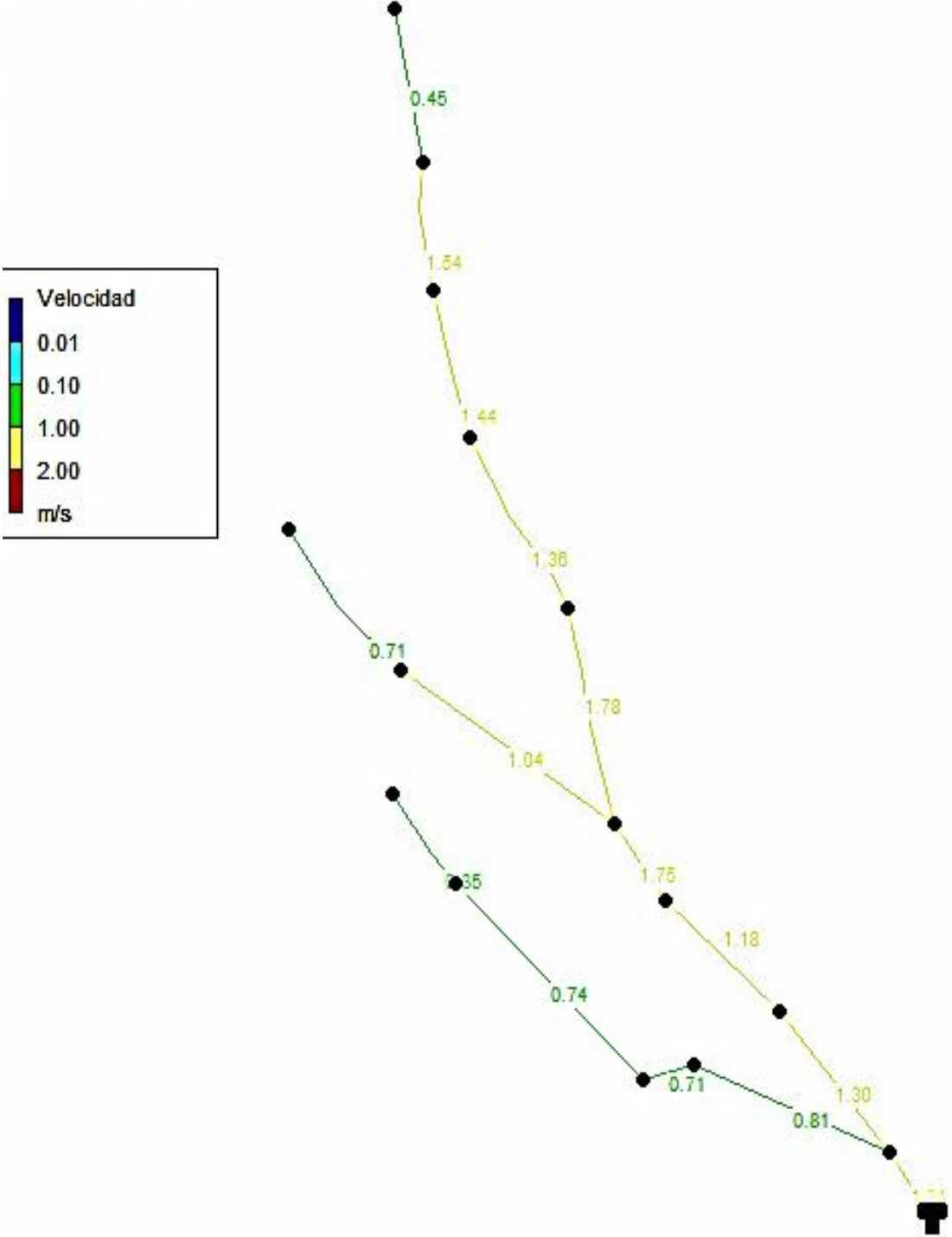
Fuente: Programa EPANET 2

Gráfico VI. 5: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Ilustración de Dim.)



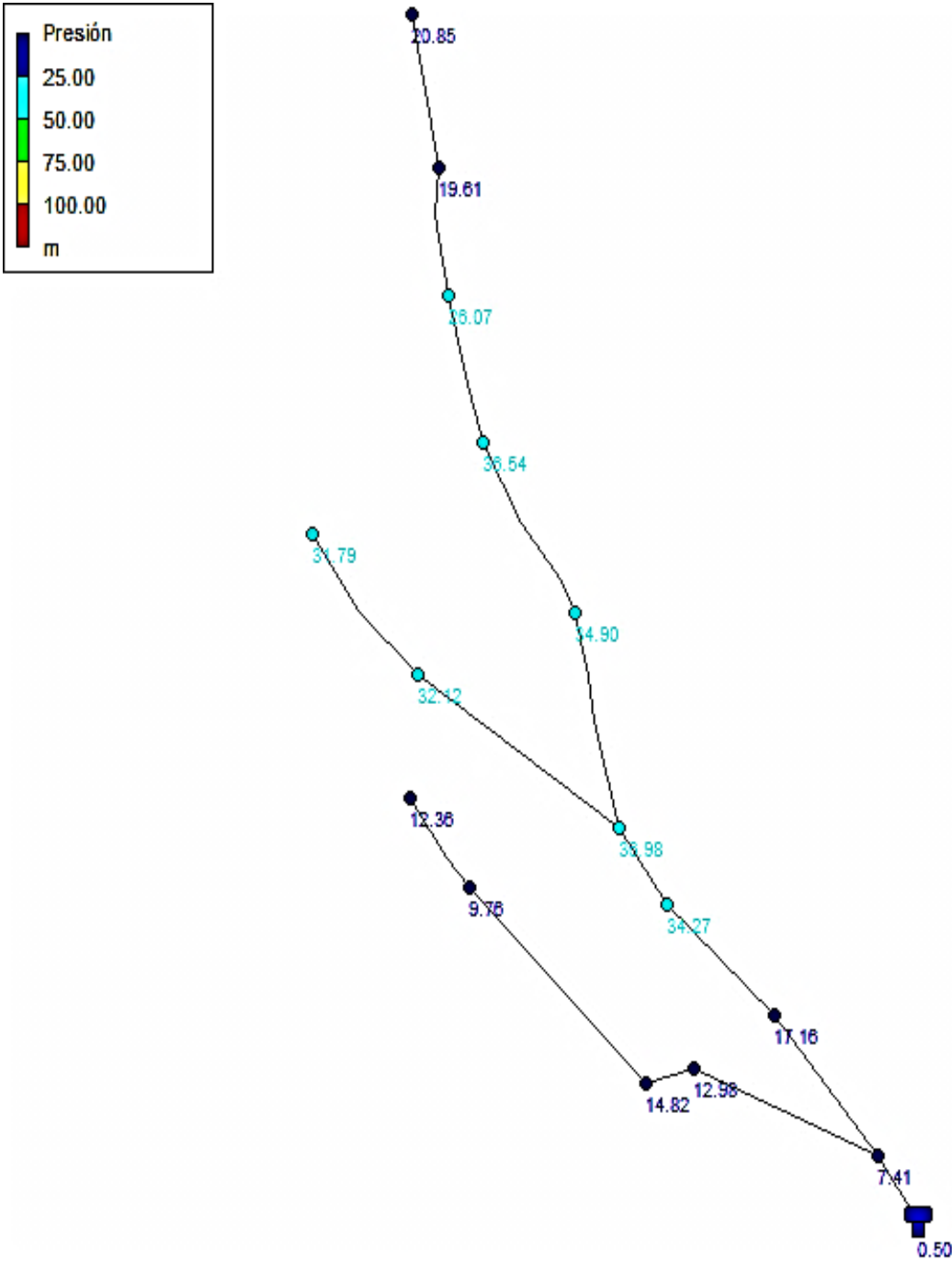
Fuente: Programa EPANET 2

Gráfico VI. 6: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Ilustración de Velocidades)



Fuente: Programa EPANET 2

Gráfico VI. 7: Red de Distribución de Agua Potable Propuesto (Ilustración de Presiones)



Fuente: Programa EPANET 2

6.8.- Administración

La inspección del buen funcionamiento y administración del proyecto estará a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Quero, mediante el departamento de Obras Públicas; designando a un grupo humano adecuado para su realización, además destinar los recursos necesarios para su funcionamiento.

6.9.- Previsión de la evaluación

Tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Gastos administrativos
- Gastos de herramientas
- Gastos de operación y mantenimiento
- Gastos de insumos básicos
- Gastos de materiales para reparaciones
- Depreciación anual

6.9.1.- Presupuesto

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
Proyecto: DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.					
Ubicación: Barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.					
Rubro N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
TRABAJOS PRELIMINARES (2621,562m)					
1	Replanteo y nivelación	m2	3932,34	1,73	6802,95
2	Desbroce y Limpieza	m2	3932,34	1,41	5544,60
RED DE DITRIBUCIÓN					
3	Excavación de zanja a máquina 0.0 a 4.0m	m3	2831,29	4,23	11976,36
4	Rasanteo de zanja e=0.20m	m2	3145,87	1,69	5316,52
5	S. I. Tubería PVC E/C 75mmx0,8 0 Mpa+prueba	ml	354,20	4,2	1487,64
6	S. I. Tubería PVC E/C 63mmx1, 0 Mpa+prueba	ml	380,75	4,56	1736,22
7	S. I. Tubería PVC E/C 50mmx1, 0 Mpa+prueba	ml	380,75	4,78	1819,99
8	S. I. Tubería PVC E/C 40mmx1, 25 Mpa+prueba	ml	756,00	5,1	3855,60
9	S. I. Tubería PVC E/C 32mmx1, 25 Mpa+prueba	ml	774,25	5,88	4552,59
10	S. I. Tubería PVC E/C 25mmx1, 60 Mpa+prueba	ml	160,90	6,18	994,36
11	Sum. E Instal. Yee de 50x50 PVC	u	1,00	1,72	1,72
12	Sum. E Instal. Codo 90° 50x50 PVC	u	2,00	1,82	3,64
13	Sum. E Instal. Codo 90° 32x32 PVC	u	2,00	1,92	3,84
14	Sum. E Instal. Codo 45° 40x40 PVC	u	2,00	1,94	3,88
15	Sum. E Instal. Codo 45° 25x25 PVC	u	1,00	1,96	1,96
16	Relleno compactado con material del sitio	m3	1415,65	3,77	5337,00
CONEXIONES DOMICILIARIAS					
17	Conexión domiciliaria 1/2" con medidor incluye Acc. HF	u	200	102,35	20470,0
TANQUE DE ALMACENAMIENTO					
1	Replanteo y nivelación	m2	36,36	1,73	62,90
2	Desbroce y Limpieza	m2	36,36	1,41	51,27
3	Excavación a máquina	m3	102,17	5,62	574,20
18	Replantillo	m3	3,25	93,87	305,08
19	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm ² , incluye encofrados	m3	17,70	201,32	3563,36

20	Hierro de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	Kg	2580,27	2,62	6760,31
21	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m2	9,58	9,35	89,57
22	Accesorios para tanque de almacenamiento	u	1,00	463,69	463,69
23	S. I. Tubería PVC desagüe=75mm	ml	10,00	7,98	79,80
24	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1,00	115,88	115,88
25	S.C. Candado tipo barril	u	1,00	24,42	24,42
CASETA DE CLORACIÓN					
26	Cubierta de Galvalumen $e=35\text{mm}$ Onda=19mm	m ²	2,25	27,57	62,03
27	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	m ²	1,00	90,00	90,00
28	S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts	u	1,00	1670,66	1670,66
29	Accesorios para caseta de cloración/desinfección	u	1,00	440,07	440,07
CAJA DE REVISIÓN					
30	Caja de Revisión 60x60 con tapa de tool Inc. Ángulo y seguridad	u	1,00	76,08	76,08
25	S.C. Candado tipo barril	u	1,00	24,42	24,42
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					
31	Señalización	global	1,00	398,72	398,72
32	Riego por tanquero	u	8,00	17,23	137,84
33	Reposición de capa vegetal	m2	500,00	1,00	500,00
34	Desalojo total de material	m3	48,00	8,07	387,36
TOTAL					85786,52

NOTA: Estos valores no incluyen IVA.

Egda. Nancy E. Collay Q.

ELABORADO

6.9.2.- Cronograma Valorado

Proyecto: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable

Ubicación: Barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.

Rubro N°	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	1 MES				2 MES				3 MES				
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
TRABAJOS PRELIMINARES																		
1	Replanteo y nivelación	m2	3932,34	1,73	6802,95	6802,95												
2	Desbroce y Limpieza	m2	3932,34	1,41	5544,60		5544,60											
RED DE DITRIBUCIÓN																		
3	Excavación de zanja a máquina 0.0 a 4.0m	m3	2831,29	4,23	11976,36		11976,36											
4	Rasanteo de zanja e=0.20m	m2	3145,87	1,69	5316,52		5316,52											
5	Sum. e Instal. Tubería PVC 75mm x 0,80 Mpa+prueba	m	354,20	4,2	1487,64			1487,64										
6	Sum. e Instal. Tubería PVC 63mm x 1,0 Mpa+prueba	m	380,75	4,56	1736,22				868,11	868,11								
7	Sum. E Instal. Tubería PVC 50mm x 1,0 Mpa+prueba	m	380,75	4,78	1819,99				455,00	1364,99								
8	Sum. E Instal. Tubería PVC 40mm x 1,25 Mpa+prueba	m	756,00	5,1	3855,60					3855,60								
9	Sum. E Instal. Tubería PVC 32mm x 1,25 Mpa+prueba	m	774,25	5,88	4552,59						4552,59							
10	Sum. E Instal. Tubería PVC 25mm x 1,60 Mpa+prueba	m	160,90	6,18	994,36						994,36							
11	Sum. E Instal. Yee de 50x50 PVC	u	1,00	1,72	1,72							1,72						
12	Sum. E Instal. Codo 90° 50x50 PVC	u	2,00	1,82	3,64								3,64					
13	Sum. E Instal. Codo 90° 32x32 PVC	u	2,00	1,92	3,84									3,84				
14	Sum. E Instal. Codo 45° 40x40 PVC	u	2,00	1,94	3,88										3,88			
15	Sum. E Instal. Codo 45° 25x25 PVC	u	1,00	1,96	1,96											1,96		
16	Relleno compactado con material del sitio	m3	1415,65	3,77	5337,00												5337,00	

CONEXIONES DOMICILIARIAS											
17	Conexión domiciliaria 1/2" con medidor incluye Acc. HF	u	200,0	102,35	20470,00					10235,0	10235,0
TANQUE DE ALMACENAMIENTO											
1	Replanteo y nivelación	m2	36,36	1,73	62,90	62,9028					
2	Desbroce y Limpieza	m2	36,36	1,41	51,27	51,2676					
3	Excavación a máquina	m3	102,17	5,62	574,20		574,1954				
18	Replantillo	m3	3,25	93,87	305,08		305,0775				
19	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	m3	17,70	201,32	3563,36			3563,36			
20	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	Kg	2580,27	2,62	6760,31			6760,31			
21	Enlucido vertical interior impermeabilizante	m2	9,58	9,35	89,57				89,57		
22	Accesorios para tanque de almacenamiento	u	1,00	463,69	463,69				463,69		
23	S. I. Tubería PVC desague = 75mm	ml	10,00	7,98	79,80		79,80				
24	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1,00	115,88	115,88				115,88		
25	S.C. Candado tipo barril	u	1,00	24,42	24,42					24,42	
CASETA DE CLORACIÓN											
26	Cubierta de Galvalumen e=35mm Onda=19mm	m²	2,25	27,57	62,03					62,03	
27	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	m²	1,00	90,0	90,00						90,00
28	S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts	u	1,00	1670,66	1670,66						1670,66
29	Accesorios para caseta de cloración/desinfección	u	1,00	440,07	440,07						440,07

CAJA DE REVISIÓN									
30	Caja de Revisión 60x60 con tapa de tool Inc. Ángulo y seguridad	u	1,00	76,08	76,08		76,08		
31	S.C. Candado tipo barril	u	1,00	24,42	24,42			24,42	
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL									
32	Señalización	global	1,00	398,72	398,72	398,72			
32	Riego por tanquero	u	8,00	17,23	137,84		137,84		
33	Reposición de capa vegetal	m2	500,00	1,00	500,00				500,00
34	Desalojo total de material	m3	48,00	8,07	387,36				387,36
TOTAL					85786,52				
INVERSIÓN MENSUAL						44469,93		27931,47	13385,12
PORCENTAGE PARCIAL						51,84		32,56	15,60
MONTO ACUMULADO						44469,93		72401,40	85786,52
PORCENTAGE ACUMULADO						51,84		84,40	100,00

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

Tabla VI. 11: Plan de Manejo Ambiental

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto: DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE			
Ubicación: Barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.			
ACTIVIDADES	IMPACTO	MEDIDA	COSTO
TRABAJOS PRELIMINARES			
Replanteo y nivelación	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Desbroce y limpieza	Remoción y afectación de la cobertura vegetal	Reposición de capa vegetal	El costo es por cada metro cuadrado
RED DE DISTRIBUCIÓN			
Excavación de zanja a máquina	Generación de polvo	Riego de agua mediante tanqueros	El costo es por cada metro cúbico
Rasanteo de zanja e=0.20m	Acumulación de material	Desalojo de material	El costo es por metro cúbico
Sum. E Instal. Tubería PVC 75mm 0,80 Mpa	Emisión de material particulado y polvo. Generación de aguas	Riego de agua mediante tanqueros. Reposición decapa	El costo es por metro cúbico. Y la restauración de capa
Sum. E Instal. Tubería PVC 63mm 1,0 Mpa			
Sum. E Instal. Tubería PVC 50mm 1,0 Mpa			
Sum. E Instal. Tubería PVC 40mm 1,25 Mpa			

Sum. E Instal. Tubería PVC 32mm 1,25 Mpa	residuales. Cambios entre la estructura del suelo (propiedades físico-químicas). Remoción y afectación de la cobertura vegetal.	vegetal. Restaurar las zonas afectadas con especies establecidas en el lugar.	vegetal por metro cuadrado.
Sum. E Instal. Tubería PVC 25mm 1,60 Mpa			
Sum. E Instal. Yee de 50x50 PVC			
Sum. E Instal. Codo 90° 50x50 PVC			
Sum. E Instal. Codo 90° 32x32 PVC			
Sum. E Instal. Codo 45° 40x40 PVC			
Sum. E Instal. Codo 45° 25x25 PVC			
Relleno compactado con material del sitio	Emisión de material particulado. Incremento de los niveles de ruido.	Riego de agua mediante tanqueros	El costo es por metro cúbico.
CONEXIONES DOMICILIARIAS			
Conexión domiciliaria 1/2" con medidor incluye Acc. HF	Ninguno	Ninguna	Ninguno
TANQUE DE ALMACENAMIENTO			
Excavación a máquina	Generación de polvo	Riego de agua mediante tanquero	El costo es por metro cúbico.
Replanteo	Acumulación de material	Desalojo de material	El costo es por metro cuadrado.
Hormigón Simple $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$	Acumulación de material	Desalojo de material	El costo es por metro cuadrado.
Hierro de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	Acumulación de material	Desalojo de material	El costo es por metro cuadrado.
Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	Acumulación de material	Desalojo de material	El costo es por metro cuadrado.
Accesorios para tanque de almacenamiento	Ninguno	Ninguna	Ninguno
Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	Acumulación de material	Desalojo de material	El costo es por metro cuadrado.

Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	Ninguno	Ninguna	Ninguno
S.C. Candado tipo barril	Ninguno	Ninguna	Ninguno

Elaborado por: Egda. Nancy E. Collay Q.

6.9.3.- Especificaciones Técnicas

- **REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

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

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

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

Medición.- El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas (ejes).

Forma de pago.- El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

N°	Descripción	Unidad
01	Replanteo y Nivelación	m ²

- **DESBROCE Y LIMPIEZA**

Definición.-Es el trabajo de cortar, extraer raíces y retirar del área de construcción, toda la capa vegetal, escombros y demás materiales que impidan, afecten o dificulten el desarrollo de las diferentes labores constructivas.

Especificaciones.-Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos, pero en todo caso se cuidara de no afectar al medio ambiente, a propiedades de terceros o estructuras existentes.

Medición.- Se medirá en metros cuadrados.

Forma de Pago

N°	Descripción	Unidad
02	Desbroce y Limpieza	m ²

- **EXCAVACIÓN**

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

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

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

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

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

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

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

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

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

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

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

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

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

N°	Descripción	Unidad
03	Excavación	m ³

- **SUMINISTRO E INST. TUBERÍA Y ACCESORIOS**

Definición.- Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de fundición dúctil para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

Especificaciones.- El suministro e instalación de tuberías y accesorios de fundición dúctil comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de la tubería y accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería y accesorios a la zanja, los acoples entre tubería y accesorios, y la prueba de las tuberías y accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

Las tuberías y accesorios de poli cloruro de vinilo (PVC) se fabrican a partir de resinas de PVC, lubricantes, estabilizantes y colorantes, debiendo estar exentas de plastificantes. El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión. Los accesorios se obtienen por inyección de la materia prima en moldes metálicos.

Diámetro nominal.- Es el diámetro exterior del tubo, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

No podrán usarse uniones con cementos solventes para diámetros mayores de 200mm.

En general las tuberías y accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, uniones y accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías y accesorios se observarán las normas siguientes:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
2. Se tenderá la tubería y accesorios de manera que se apoyen en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
3. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías y accesorios, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
4. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
5. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
6. El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
7. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Forma de pago.- Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

Los accesorios de PVC (uniones, tees, codos, cruces, tapones, reductores, etc) serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las tuberías.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra deban ser empleados para la instalación, protección anticorrosiva y catódica, de las redes de distribución y líneas de conducción.

El suministro, colocación e instalación de tuberías y accesorios le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

N°	Descripción	Unidad
04	Tubería	m

- **SUM/INST.VÁLVULAS DE COMPUERTA**

Definición.- Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

Especificaciones.- El suministro e instalación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta

hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LA VÁLVULA

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Estas válvulas vienen normalmente roscadas (para diámetros pequeños) y bridadas (para diámetros grandes).

INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Forma de pago.- Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

N°	Descripción	Unidad
05	Accesorio	u

- **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN**

Definición.- El relleno es el conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar, las secciones que fije el proyecto, los vacíos existentes entre las

estructuras y las secciones de las excavaciones hechas para alojarlas, o bien entre las estructuras y el terreno natural.

Especificaciones.- Los rellenos serán realizados según el proyecto, procurándose que el material excavado en la propia estructura, sea utilizado para el relleno.

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

Medición.- La formación de relleno se medirá tomando como unidad el m³ con la aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de los diversos materiales colocados, de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

Forma de pago

N°	Descripción	Unidad
06	Relleno compactación material del sitio	m ³

- **CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Conexiones de HG.- Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman la conexión domiciliaria e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Conexiones de PVC.- Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar los materiales que conforman la conexión domiciliaria de PVC, e instalar en los lugares que se indique en los planos y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

La conexión domiciliaria estará conformada de collarín o accesorio de derivación, la tubería flexible en la longitud que se requiera para conectar desde tubería de la red hasta la caja donde se instale el medidor, la válvula de paso y la check, el medidor y demás accesorios, como tees, codos, abrazaderas, uniones, adaptadores, etc. Los

materiales de la conexión a suministrar deberán ser de buena calidad y contar con la aprobación del ingeniero fiscalizador, previo su instalación.

Especificaciones.- El suministro e instalación conexiones domiciliarias de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de todos los materiales que componen la conexión domiciliaria hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

MEDIDOR

Los medidores a utilizarse en conexiones domiciliarias serán de tipo velocidad, chorro múltiple y transmisión magnética. Deberán cumplir las normas ISO 4064 y AWWA C708.

LLAVE DE PASO

La llave de paso estará de acuerdo a los planos respectivos y deberá cumplir con la especificación respectiva, sea que se trate de válvulas de compuertas o válvulas de mariposa.

Válvula de Retención o Check

Esta válvula será de bronce con extremos roscados, y estará de acuerdo con la norma ASTM.

B-62, así como también deberá cumplir con la especificación respectiva de válvula de retención o check.

TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC

La tubería y accesorios de conexión de la acometida serán de PVC roscado o polipropileno roscado, pero en cual es quiera de los casos cumpliendo con el plano y la especificación respectiva.

Forma de pago.- El suministro e instalación de conexiones domiciliarias será medida para fines de pago en unidades completas por cada conexión, considerándose como unidad el suministro e instalación completa, a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador,

de todo el conjunto de piezas que formen la conexión domiciliaria, según lo descrito en la presente especificación, incluyendo la instalación de medidores, cuando los hubiere.

N°	Descripción	Unidad
07	Conexión	u

- **HORMIGONES.**

Definición

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Los elementos necesarios para impermeabilizar las juntas de construcción como cintas PVC u otros, deberán ser incluidos en el análisis del precio de estos rubros.

CLASES DE HORMIGONES:

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón. Se las siguientes clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm2)
HS	280
HS	240
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180+40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados, se exigirá el uso de arena lavada y ripio triturado, y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento, usando arena lavada y ripio triturado, y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Forma de pago

N°	Descripción	Unidad
08	Hormigón f'c=210 Kg/cm ²	m ³

- **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.**

Definición.- Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista: muros, paredes y losa de las diferentes unidades (recto) y pared del filtro biológico (especial).

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

Especificación.- Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y el suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2mm. Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

Forma de pago

N°	Descripción	Unidad
09	Encofrado y desencofrado	m2

- **ACERO DE REFUERZO Y MALLAS ELECTROSOLDADS**

Definición.- Acero en barras: El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electro soldada: El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electro soldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos.

Se usarán mallas electro soldadas de:

Diámetro de la varilla 4mm, con un espaciamiento de 10cm en ambos sentidos

Especificaciones.- Acero en barras: El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Malla electro soldada: La malla electro soldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier

materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electro soldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

Medición.- La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (Kg) con aproximación a la décima. Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

La malla electro soldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

N°	Descripción	Unidad
10	Acero de refuerzo	Kg

Plan de Manejo Ambiental

El ejecutor de un proyecto deberá incorporar un Plan de Manejo Ambiental que consistirá en la elaboración sistemática y estructurada de una serie de medidas tendientes a mitigar, restaurar y compensar los impactos ambientales negativos producidos en el entorno debido a la implementación de un proyecto, así como también deberá contemplar la elaboración de una estrategia ambiental que incluya medidas de prevención de riesgos ambientales y control de accidentes.

Fuente: Guías Ambiental para Proyectos de Agua Potable. Pág. 7

Caracterización de las medidas

- Capacitación a los beneficiarios

Para dar inicio a la ejecución del proyecto, el contratista deberá capacitar a los beneficiarios sobre la presentación de inconvenientes en el sitio ya que en éste caso habrá incomodidad en las vías como también en la pérdida de sus sembríos y pastos. La forma de pago se realizará de forma global.

- Señalización

La obra debe ser correctamente señalizada y delimitada, para evitar cualquier tipo de accidentes, al realizar la excavación con la maquinaria, las personas beneficiarias pueden sufrir algún tipo de accidente, por lo tanto es necesario colocar vallas de 1,5m por un ancho de 0,60m. La forma de pago se realizará de forma global.

- Riego de agua por tanquero

Durante la excavación generará la presencia de polvo, el mismo que afectará la salud de los trabajadores, como también a sus beneficiarios y el medio ambiente; por lo tanto se debe adquirir tanqueros de agua y realizar el riego. Será necesario un tanquero semanal. La forma de pago será por unidad.

- Desalojo de material

El retiro de materiales sobrantes, consiste en el cargue, transporte y descargue de los sobrantes de las excavaciones. La forma de pago es en m³

BIBLIOGRAFÍA

- Código Ecuatoriano de la Construcción,. (2003). Ecuador.
- Constitución de la Republica del Ecuador. (2008). Quito.
- Agua Potable y Saniamiento en el Ecuador. (s.f.).
- Association, A. W. (2002). Calidad y Tratamiento del Agua. España: McGraw-WILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
- Dr. Msc.Victor Hernandez Del Salto. (2005). Módulo de Estadística. Ecuador.
- Ferris, J. R., & Hill., M. (s.f.). Estadística.
- Fraenkel, P., & Thake, J. (2010). Dispositivos de Elevación del Agua. Mexico: Alfaomega Grupo Editor, S. A.
- PhD. Reyes Giovanni. (2002). Principales Teorias sobre Desarrollo Economico y social y su aplicacion en America Latina y el Caribe. Caribe.
- Planificación, S. N., & Desarrollo. (2009). Plan Nacional del Buen Vivir. 6.
- Rabinóvich, E. Z. (1987). Hidráulica. Moscu: Editorial Mr.
- Rojas, J. A. (2002). Calidad del Agua. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Romero Hernández Omar, M. N. (2006). Introduccion a la Ingenieria . Mexico: Internacional Thomson Editores, S. A.
- Sierra Ramírez Carlos Alberto. (1987). Calidad del Agua. Bogota.
- Unda Opasso, F. (1969). Ingenieria Sanitaria aplicada a Saneamiento y Salud Publica. Chile: Editorial Hispano-Americana de Mexico.
- Ley de Recursos Hídricos II Suplemento RO 305 6-08-204

-Senplades-Setep en base a la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo Urbano y Rural 2006-2013 (INEC) Subempleo Urbano y Rural 2006-2013 (INEC).

-Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Quero 2011-2031 OMS
Calidad del agua potable.

-C.E.C.; CO:01.09-603; Documento: CPE INEN 5 Parte 9.1

-Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria. (2007). Normas de Calidad Ambiental para Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos, Libro VI, Anexo 6.

- **Tesis N°: 740 Tema:** El agua de consumo como factor incidente en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia El Guasmo, cantón Quero, provincia de Tungurahua. **Autor:** Diego Patricio Constante Álvarez

- **Tesis N°: 789 Tema:** El agua de consumo humano y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la Urbanización El Paraíso, Cantón Santo Domingo, Provincia de Santa Domingo de los Tsáchilas. **Autora:** José Luis Punguil Ramos

- **Tesis N°: 728 Tema:** El sistema de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío Mollepamba del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua. **Autor:** Luis Gonzalo Ramírez Ayuquina

A
N
E
X
O
S

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: MODELO DE LA ENCUESTA.....	148
ANEXO 2: FICHA AMBIENTAL	154
ANEXO 3: PRECIOS UNITARIOS.....	157
ANEXO 4: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO	191
ANEXO 5: MEMORIA FOTOGRÁFICA	193

ANEXO 1: MODELO DE LA ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DDE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



Lugar: Barrio El progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua.

Realizado por: Nancy Collay

Encuestado: N° de Jefes de familia del lugar.

TEMA:

“EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

Instructivo: Indique la respuesta que considere correcta.

**CUESTIONARIO DE PREGUNTAS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE**

VARIABLE INDEPENDIENTE: EL AGUA POTABLE

- 1. ¿Qué tipo de unidad de abastecimiento de agua potable dispone en su hogar?**

a. Ducha	3	
b. Inodoro	3	
c. Lavabo de cocina	3	
d. Lavamanos	3	
e. Lavadero de ropa	2	
f. Otro (indicar el tipo de unidad)	1	

15

- 2. ¿Qué tipo de acometidas de abastecimiento de agua potable dispone?**

a. Red Pública	5	
b. Red Condominial	4	
c. Grifo Público	3	
a. Cisterna propia(tanque)	2	
b. Otro (indicar otro tipo de acometida)	1	

15

- 3. ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad de abastecimiento de agua potable?**

a. En forma periódica	5	
b. Cada vez que se daña	5	
c. De vez en cuando	3	
d. Ninguna	1	
e. Otro (indicar el tipo mantenimiento)	1	

15

- 4. ¿Indicar los sitios por donde el sistema de abastecimiento de agua potable se desplaza?**

a. Por vías pavimentadas	5	
b. Por vías lastradas	4	
c. Por vías en tierra	3	
d. Por zonas peatonales	1	

e. Dentro de la propiedad(En caso de no existir una red)	1	
f. Otro (indicar por donde se desplaza el sistema de abastecimiento de agua potable)	1	

15

5. ¿Qué tipo de Administración dispone el sistema de abastecimiento de agua potable?

a. Municipal	3	
b. Parroquial	2	
c. Junta administradora	2	
d. Agrupación zonal	1	
e. Ninguna	1	
f. Otro (indicar el tipo de administradora)	1	

10

6. ¿Qué tipo de problemas puede percibir del sistema actual de abastecimiento de agua potable?

a. Cantidad de agua restringida	2	
b. Presencia de mal olor	2	
c. Falta de presión	1	
d. Exceso de presión	1	
e. Presencia de tierra	1	
f. Presencia de exceso de cloro	1	
g. Ninguna	1	
h. Otro (indicar otro tipo de contaminación)	1	

10

7. ¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de abastecimiento de agua potable?

a. En forma inmediata	4	
b. Después de presentar el reclamo	3	
c. Bajo presión	1	
d. Ninguna	1	
e. Otro (Indicar que tipo de atención dan al usuario)	1	

10

8. ¿Cuál es la disposición exclusiva que le da al agua potable?

a. Preparación de alimentos	3	
b. Aseo personal	3	
c. Lavado de ropa	1	
d. Limpieza de patios o carros	1	
e. Riego de jardines	1	
f. Otro (indicar el lugar de destino final)	1	

10

TOTAL=100

VARIABLE DEPENDIENTE: LA CONDICIÓN SANITARIA

1. ¿Qué proyecto deberían implementarse para mejorar la condición sanitaria?

a. Proyecto sanitario	5	
b. Proyecto vial	3	
c. Proyecto urbanístico	3	
d. Proyecto recreacional	2	
e. Ninguno	1	
f. Otro (Indicar cuál sería el nuevo planteamiento)	1	

15

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

a. Alto	6	
b. Medio	4	
c. Bajo	3	
d. Ninguno	1	
e. Otro (indicar en nivel de contaminación)	1	

15

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

a. Condiciones de Habitabilidad	5	
b. Control de calidad y cantidad de agua de consumo	4	
c. Control de enfermedades infecciosas y parasitarias	3	
d. Incremento de viviendas	1	
e. Mejoras en la plusvalía	1	
f. Otro (indicar el tipo de beneficio)	1	

15

4. **¿Cuál debería ser la condición indispensable de un sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar las condiciones sanitarias?**

a. Control del uso adecuado del agua potable	3	
b. Proponer una planta de tratamiento	3	
c. Controlar las perdidas y fugas	3	
d. Mejorar la distribución	2	
e. Mejorar la operación y mantenimiento	2	
f. Captar más agua	1	
g. Otro (indicar que condición se implantaría para mejorar las condiciones sanitarias)	1	

15

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

a. Nivel óptimo	4	
b. Nivel moderado	3	
c. Nivel tolerable	2	
d. No beneficia	1	

10

6. **¿En qué grado se promociona la condición sanitaria, por parte de la entidad Administradora del abastecimiento de agua potable?**

a. Promotores sanitarios en el proyecto	3	
b. Publicaciones de la Entidad	3	
c. Programas de Salud	2	
d. Ninguno	1	
e. Otro (indicar el tipo de participación)	1	

10

7. **¿Conoce de la presencia de planes de abastecimiento de agua potable a corto, mediano y largo plazo, por parte de la entidad Administradora, para mejorar las condiciones ambientales?**

a. En gran medida	5	
b. Parcialmente	3	
c. No promocionan	1	
d. No se conoce	1	

10

8. **¿Cuál debería ser el grado de participación del usuario en la solución de los problemas sanitarios, para mejorar el nivel de servicio en conjunto con la entidad Administradora?**

a. 100 %	4	
b. 50%	2	
c. 25%	2	
d. Ninguno	1	
e. Otro (indicar el porcentaje de participación menor a 25%)	1	

10

TOTAL=100

ANEXO 2: FICHA AMBIENTAL

FICHA AMBIENTAL	
IDENTIFICACION DEL PROYECTO	
Nombre del Proyecto: DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.	
Localización del Proyecto	Provincia: Tungurahua
	Cantón: Quero
	Barrio: El Progreso
	Comunidad: Puñachizag
Tipo del Proyecto:	Saneamiento ambiental
Descripción resumida del proyecto	La distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable para el barrio El Progreso de la comunidad Puñachizag del cantón Quero, provincia de Tungurahua ayudará a mejorar la calidad sanitaria de los habitantes.
Niveles de los estudio técnicos del proyecto	Factibilidad
Categoría de proyecto	Construcción
DATOS DEL PROMOTOR /AUSPICIANTE	
Nombre o Razón Social	GAD Municipal del Cantón "Santiago de Quero"
Representante Legal	
Dirección	Provincia de Tungurahua
	Ciudad Ambato
	Comunidad Puñachizag
	Teléfono: 2-746-237
	Telefax: 746-282
	E-mail: munquero@gmail.com
CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA	
CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO FÍSICO	
LOCALIZACIÓN	
Región Geográfica	Sierra
Coordenadas	UTM
	Inicio

	Longitud = 9843653.0000
	Latitud = 768115.0000
	Fin
	Longitud = 9844972.7288
	Latitud = 767563.2637
Altitud	Entre 3229.00 y 3104.1252 msnm
CLIMA	
Temperatura	Frío
GEOLOGÍA ,GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
Ocupación actual del Área de Influencia	Asentamientos Humanos
	Áreas Agrícolas o ganaderas
Tipo de suelo	Semi duro
Calidad de suelo	fértil
Permeabilidad de suelo	Media
Condiciones de drenaje	Buenas
HIDROLOGÍA	
Fuentes	Aguas Superficial
Nivel freático	Alto
Precipitaciones	Medias
AIRE	
Calidad de aire	Pura
Recirculación de aire	Buena
Ruido	Bajo
CARACTERIZACIÓN DE MEDIO BIÓTICO	
ECOSISTEMA	
	Paramo
FLORA	
Tipo de cobertura vegetal	Pasto
	Cultivo
Importancia de la Cobertura Vegetal	Común del sector
Uso de la Vegetación	Alimenticio- Comercial
FAUNA SILVESTRE	
Tipología	Insectos
Importancia	Común del Sector
CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL	
DEMOGRAFÍA	
Nivel de consolidación del área de influencia	Rural

Tamaño de Población	Entre 0 y 1.000 habitantes
Características étnicas de la Población	Indígenas
INFRAESTRUCTURA SOCIAL	
Abastecimiento de Agua	Conexiones a domicilio
Evacuación de aguas Servidas	Letrinas y Pozos Ciegos
Evacuación de agua Lluvia	Ninguno
Desechos solidos	Botadero a cielo abierto
Electrificación	Red de energía
Transporte público	Ninguno
Vialidad y accesos	Vías secundarias
Telefonía	Ninguno
ACTIVIDADES SOCIO – ECONÓMICAS	
Aprovechamiento y uso de tierra	Residencial
	Productivo
Tenencia de tierra	Terreno privado
ORGANIZACIÓN SOCIAL	
	Primer grado
ASPECTOS CULTURALES	
Lengua	Castellano
Religión	Católicos
Tradiciones	Populares
MEDIO PERCEPTUAL	
Paisaje turismo	Recreacional
RIESGOS NATURALES E INDUCIDOS	
Peligro de deslizamiento	Nulo
Peligro de Inundación	Nulo
Peligro de Terremoto	Nulo

Fuentes: - (TULAS Capítulo VI)

-Diagnóstico del cantón Quero la Matriz zona Urbana y Rural y sus Parroquias Rumipamba y Yanayacu.

ANEXO 3: PRECIOS UNITARIOS

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 1

DETALLE: Replanteo y nivelación

UNIDAD: m2

EQUIPO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04
				SUBTOTAL M	0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,09	0,54
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,07	0,21
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,03	0,10
				SUBTOTAL N	0,86
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
Estacas de madera	u	1	0,40	0,4	
Pingos	u	0,08	1,60	0,128	
Clavo de 2 a 3 1/2"	Kg	0,01	1,76	0,0176	
				SUBTOTAL O	0,55
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,45
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,73
VALOR OFERTADO					1,73
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 2

DETALLE: Desbroce y Limpieza

UNIDAD: m2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,06
				SUBTOTAL M	0,06
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,09	0,54
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,09	0,27
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,09	0,30
				SUBTOTAL N	1,12
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARI	COSTO
			A	B	C=AxB
				SUBTOTAL O	0,00
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARI	COSTO
			A	B	C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,18
Ambato, Abril del 2015		INDIRECTO Y UTILIDADES		20,00%	0,24
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1,41
		VALOR OFERTADO			1,41
		Egda: Nancy Collay			
		FICM-UTA			

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 3

DETALLE: Excavación de zanja a máquina 0,0 a 4,0m

UNIDAD: m3

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
Máquina	1	25,0	25,0	0,1	2,5
				SUBTOTAL M	2,55
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Inspector	0,10	3,38	0,34	0,10	0,03
Operador excavadora	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
Ayudante de maquinaria	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Peon	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
				SUBTOTAL N	0,97
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
				SUBTOTAL O	0,00
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3,52	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES		20,00%	0,70
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO		4,23	
		VALOR OFERTADO		4,23	

Egda: Nancy Collay
FICM-UTA

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 4

DETALLE: Rasanteo de zanja e=0,20m

UNIDAD: m²

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,07
					0
				SUBTOTAL M	0,07
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,14	0,84
Albañil	1,00	3,21	3,21	0,14	0,45
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	0,14	0,05
				SUBTOTAL N	1,34
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
	A		B	C=AxB	
				SUBTOTAL O	0,00
TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
	A		B	C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,41
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,69
VALOR OFERTADO					1,69
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 5:

DETALLE: S. I. Tubería PVC E/C 75mm x 0,8 0 Mpa+prueba

UNIDAD: ml

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Tubería PVC E/C, 75mm x 0,80 Mpa	ml	1,00	2,45	2,45	
Polipega	ltr	0,004	13,95	0,06	
				SUBTOTAL O	2,51
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,50
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,20
VALOR OFERTADO					4,20
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 6

DETALLE: S. I. Tubería PVC E/C 63mm x 1, 0 Mpa+prueba

UNIDAD: ml

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC E/C, 63mm x 1,0 Mpa		ml	1,00	2,75	2,75
Polipega		ltr	0,004	13,95	0,06
				SUBTOTAL O	2,81
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Ambato, Abril del 2015	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				3,80
	INDIRECTO Y UTILIDADES				20,00%
	OTROS INDIRECTOS %				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				4,56
	VALOR OFERTADO				4,56
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 7

DETALLE: S. I. Tubería PVC E/C 50mm x 1, 0 Mpa+prueba **UNIDAD:** ml

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC E/C, 50mm x 1,0 Mpa		ml	1,00	2,94	2,94
Polipega		ltr	0,004	13,95	0,06
				SUBTOTAL O	3,00
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			3,99
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00% 0,80
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			4,78
		VALOR OFERTADO			4,78
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 8

DETALLE: S. I. Tubería PVC E/C 40mm x 1, 25 Mpa+prueba

UNIDAD=ml

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC E/C, 40mm x 1,25 Mpa		ml	1,00	3,20	3,20
Polipega		ltr	0,004	13,95	0,06
				SUBTOTAL O	3,26
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4,25
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Ambato, Abril del 2015			INDIRECTO Y UTILIDADES		20,00%
			OTROS INDIRECTOS %		
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		5,10
			VALOR OFERTADO		5,10
	Egda: Nancy Collay				
	FICM-UTA				

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 10

DETALLE: S. I. Tubería PVC E/C 25mm x 1, 60 Mpa+prueba

UNIDAD: ml

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Tubería PVC E/C, 25mm x 1,60 Mpa	ml	1,00	4,10	4,10	
Polipega	ltr	0,004	13,95	0,06	
				SUBTOTAL O	4,16
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,15
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%
Ambato, Abril del 2015				OTROS INDIRECTOS %	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,18
				VALOR OFERTADO	6,18
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 12

DETALLE: Sum. e Instal. Codo 90° 50X50 PVC

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Codo 90° 50X50 PVC		u	0,20	2,35	0,47
Polipega		ltr	0,004	13,95	0,06
				SUBTOTAL O	0,53
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,52
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00%
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1,82
		VALOR OFERTADO			1,82
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 13

DETALLE: Sum. e Instal. Codo 90° 32x32 PVC

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES	CANTIDAD A	UNIDAD B	CANTIDAD C	RECIO UNITARIO D	COSTO E=CxD
Codo 90° 32x32 PVC		u	0,20	2,75	0,55
Polipega		ltr	0,004	13,95	0,06
				SUBTOTAL O	0,61
TRANSPORTE	CANTIDAD A	UNIDAD B	CANTIDAD C	RECIO UNITARIO D	COSTO E=CxD
				SUBTOTAL P	0,00
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,60
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			INDIRECTO Y UTILIDADES		20,00%
Ambato, Abril del 2015			OTROS INDIRECTOS %		
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,92
			VALOR OFERTADO		1,92
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 14

DETALLE: Sum. e Instal. Codo 45° 40x40 PVC

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Codo 45° 40x40 PVC	u	0,20	2,85	0,57	
Polipega	ltr	0,004	13,95	0,06	
				SUBTOTAL O	0,63
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,62	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES		20,00% 0,32	
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,94	
		VALOR OFERTADO		1,94	
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 15

DETALLE: Sum. e Instal. Codo 45° 2x25 PVC

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Codo 45° 2x25 PVC	u	0,20	2,95	0,59	
Polipega	ltr	0,004	13,95	0,06	
				SUBTOTAL O	0,65
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,64
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%
Ambato, Abril del 2015				OTROS INDIRECTOS %	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,96
				VALOR OFERTADO	1,96
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 16

DETALLE: Relleno compactado

UNIDAD: m3

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,15
				SUBTOTAL M	0,15
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	0,25	2,26
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,13	0,40
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	2,99
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL O	0,00
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,14
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,77
VALOR OFERTADO					3,77
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 17

DETALLE: Conexión domiciliaria

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
				SUBTOTAL M	0,05
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Estructura Ocupacional (C2)	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Estructura Ocupacional (D2)	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Estructura Ocupacional (E2)	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
				SUBTOTAL N	0,94
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Tubería PVC	u	1,00	30,80	30,80	
Bloque 15 cm	u	30,000	0,35	15,60	
Cemento	kg	74,400	0,14	12,50	
Arena	m3	0,120	15,00	1,90	
Ripio	m3	0,150	15,00	2,40	
Acero de Refuerzo fy=4200kg/sm2	kg	1,000	15,25	15,25	
Alambre galvanizado N° 18	kg	2,000	2,55	4,80	
Agua	m3	0,01	2,54	1,05	
				SUBTOTAL O	84,30
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
					85,29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%
Ambato, Abril del 2015				OTROS INDIRECTOS %	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	102,35
				VALOR OFERTADO	102,35
Egda: Nancy Collay FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 19

DETALLE: Hormigón simple $f'c=210$ kg/cm²

UNIDAD: m³

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	2,18
Concretera	1,00	5,00	5,00	1,5	7,5
Vibrador	1,00	4,00	4,00	1,5	6
				SUBTOTAL M	15,68
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	2,00	18,06
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	1,25	4,01
Albañil	2,00	3,05	6,10	1,25	7,63
Ayudante en general	2,00	3,01	6,02	2,00	12,04
Operador de equipo Liviano	0,40	3,05	1,22	1,25	1,53
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	1,25	0,42
				SUBTOTAL N	43,69
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Cemento Portland 50 kg	Saco	7,30	7,63	55,70	
Arena	m ³	0,65	10,00	6,50	
Ripio Triturado	m ³	0,95	12,00	11,40	
Agua	m ³	0,20	1,05	0,21	
Aditivo Curador	gln	0,50	2,00	1,00	
Tablas de encofrado	u	8,00	1,80	14,40	
Clavos	kg	1,30	1,76	2,29	
Tiras de eucalipto 2,5m x 1,5 cm	u	2,00	1,25	2,50	
Pingos	m ³	9,00	1,60	14,40	
				SUBTOTAL O	108,40
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					167,77
INDIRECTO Y UTILIDADES				20,00%	33,55
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					201,32
VALOR OFERTADO					201,32
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 20

DETALLE: Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm2

UNIDAD: Kg

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,01
Cizalla	1,00	2,00	2,00	0,05	0,1
				SUBTOTAL M	0,11
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Fierrero	1,00	3,05	3,05	0,04	0,12
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,04	0,12
Maestro mayor de obras civiles	0,20	3,21	0,64	0,04	0,03
Inspector de Obra	0,20	3,38	0,68	0,04	0,03
				SUBTOTAL N	0,30
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARI B	COSTO C=AxB
Acero de refuerzo		Kg	1,05	1,45	1,52
Alambre galvanizado # 18		Kg	0,10	2,55	0,26
				SUBTOTAL O	1,78
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARI B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,19
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,62
VALOR OFERTADO					2,62
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 21

DETALLE: Enlucido vertical interior impermeabilizante

UNIDAD: m2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,27
					0
				SUBTOTAL M	0,27
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,80	2,41
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,80	2,44
Inspector de Obra	0,30	3,38	1,01	0,50	0,51
					0,00
					0,00
					0,00
				SUBTOTAL N	5,36
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Cemento Portland 50 kg	Saco	0,20	7,63	1,53	
Arena suelta	m³	0,03	14,00	0,42	
Agua	m³	0,01	1,05	0,01	
Sikatop empaste interior o similar	kg	0,15	1,40	0,21	
				SUBTOTAL O	2,17
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,79
INDIRECTO Y UTILIDADES				20,00%	1,56
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9,35
VALOR OFERTADO					9,35
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 22:

DETALLE: Accesorios para tanque de almacenamiento

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,30
				SUBTOTAL M	1,30
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	2,50	7,63
Ayudante en general	2,00	3,01	6,02	2,500	15,05
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	2,000	3,38
				SUBTOTAL N	26,06
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARI B	COSTO C=AxB	
Tubería H.G. 1"	m	2,00	4,40	8,80	
Tubería HG 2"	m	3,00	6,55	19,65	
Tubería HG 3"	m	5,00	8,90	44,50	
Tubería HG 4"	m	3,00	13,00	39,00	
Tee H.G. 1"	u	1,00	1,60	1,60	
Valvula de compuerta de bronce 2"	u	1,00	45,90	45,90	
Adaptador PVC – HG 2"	u	1,00	1,80	1,80	
Tee HG 3"	u	1,00	2,90	2,90	
Codo 90 HG 3"	u	5,00	1,05	5,25	
Universal 3"	u	4,00	4,75	19,00	
Valvula de compuerta de bronce 3"	u	2,00	83,40	166,80	
Adaptador PVC – HG 2"	u	2,00	1,80	3,60	
			SUBTOTAL O	358,80	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARI B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					386,16
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					463,39
VALOR OFERTADO					463,39
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 23

DETALLE: S. I. Tubería PVC desagüe=75mm

UNIDAD= m

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04
				SUBTOTAL M	0,04
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,110	0,34
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,110	0,33
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,110	0,19
				SUBTOTAL N	0,85
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubo PVC desagüe D= 75 mm		m	1,10	4,60	5,06
Polipega		ltr	0,030	13,95	0,42
Poliimpia		ltr	0,040	7,00	0,28
				SUBTOTAL O	5,76
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,65
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00%
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7,98
		VALOR OFERTADO			7,98
		Egda: Nancy Collay			
		FICM-UTA			

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 24

DETALLE: Tapa sanitaria de tool 60x60cm. Inc. ángulo y seguridad

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04
				SUBTOTAL M	0,04
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,12	0,36
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,12	0,37
				SUBTOTAL N	0,73
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARI B	COSTO C=AxB	
Tapa sanitaria de 60*60 cm	u	1,00	95,80	95,80	
				SUBTOTAL O	95,80
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARI B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Ambato, Abril del 2015		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			96,56
		INDIRECTO Y UTILIDADES 20,00%			19,31
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			115,88
		VALOR OFERTADO			115,88
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 25

DETALLE: S. C. Candado tipo barril

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,01
				SUBTOTAL M	0,01
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,02	0,06
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,02	0,06
				SUBTOTAL N	0,12
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Candado		u	1,00	20,22	20,22
				SUBTOTAL O	20,22
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			20,35
Ambato, Abril del 2015		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00% 4,07
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			24,42
		VALOR OFERTADO			24,42
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 26

DETALLE: Cubierta de Galvalumen e=35mm Onda=19mm

UNIDAD=m2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,08
				SUBTOTAL M	0,08
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,125	0,75
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	0,125	0,40
Inpector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,125	0,42
				SUBTOTAL N	1,58
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Galvalumen 0.35mm onda=19mm	m2	1,00	20,00	20,00	
Clavos de zinc	kg	0,30	4,40	1,32	
				SUBTOTAL O	21,32
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22,98
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27,57
VALOR OFERTADO					27,57
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 27

DETALLE: Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2'')

UNIDAD=m2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O. Soldadora	1,00	6,00	6,00	0,05 1,60	0,84 9,6
				SUBTOTAL M	10,44
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Fierrero	1,00	3,05	3,05	1,60	4,88
Albañil	1,00	3,05	3,05	1,60	4,88
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	1,60	4,82
Inspector de Obra	0,40	3,38	1,35	1,60	2,16
				SUBTOTAL N	16,74
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Puerta de mallas 2.20*.0.9		u	1,00	47,82	47,82
				SUBTOTAL O	47,82
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			75,00
		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00%
		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			90,00
		VALOR OFERTADO			90,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 28

DETALLE: S I Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts

UNIDAD=u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	3,92
				SUBTOTAL M	3,92
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	5,00	15,05
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	5,00	15,05
Plomero	1,00	3,05	3,05	5,00	15,25
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	5,00	16,05
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	5,00	16,90
				SUBTOTAL N	78,30
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Equipo hipoclorador Clorid L-30 CAP. 30 lts		u	1,00	1010,00	1010,00
Tanque hipoclorador 250 lts + accesorios		u	1,00	300,00	300,00
				SUBTOTAL O	1310,00
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1392,22
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1670,66
VALOR OFERTADO					1670,66
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Ambato, Abril del 2015					
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 29

DETALLE: Accesorios para caseta de cloración/desinfección

UNIDAD=u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,06
				SUBTOTAL M	1,06
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	2,10	6,32
Albañil	1,00	3,05	3,05	2,10	6,41
Plomero	1,00	3,05	3,05	2,10	6,41
Inspector de Obra	0,30	3,38	1,01	2,10	2,13
				SUBTOTAL N	21,26
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Valvula de compuerta de bronce 1/2"	u	2,00	25,00	50,00	
Codo HG 3/4" X 90	u	6,00	1,25	7,50	
Tubería HG 1/2"	m	16,00	2,80	44,80	
Universal 1/2"	u	4,00	1,10	4,40	
Valvula de compuerta de bronce 2"	u	5,00	45,90	229,50	
Tee HG 2" - 1"	u	1,00	8,20	8,20	
				SUBTOTAL O	344,40
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) 366,72	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%
Ambato, Abril del 2015				OTROS INDIRECTOS %	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	440,07
				VALOR OFERTADO	440,07
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 30

DETALLE: Caja de Revisión 60x60 cm con tapa tool Inc. ángulo y seguridad

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,18
				SUBTOTAL M	1,18
MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	2,50	7,53
Albañil	1,00	3,05	3,05	2,50	7,63
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	2,50	8,45
				SUBTOTAL N	23,60
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg		Kg	2,00	7,63	15,26
Arena		m3	0,200	10,00	2,00
Piedra triturada		m3	0,250	10,00	2,50
Alambre de amarre		Kg	0,050	2,75	0,14
Tablas de encofrado		u	2,000	1,80	3,60
Acero de refuerzo		Kg	6,000	1,45	8,70
Tiras de eucalipto 2,5m x 1,5 cm		u	5,000	1,25	6,25
Clavos		Kg	0,100	1,76	0,18
				SUBTOTAL O	38,62
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD A	RECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			63,40
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00%
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			76,08
		VALOR OFERTADO			76,08
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 31

DETALLE: Señalización

UNIDAD: global

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,90
				SUBTOTAL M	0,90
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	2,00	18,06
				SUBTOTAL N	18,06
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
Cinta de peligro	m³	5,00	10,00	50,00	
Clavos	kg	2,50	4,99	12,48	
Píngos	m³	60,00	1,80	108,00	
Brocha	u	2,00	2,40	4,80	
Pintura	u	2,00	23,30	46,60	
				SUBTOTAL O	221,88
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			298,45
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00% 75,10
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			398,72
		VALOR OFERTADO			398,72
	Egda: Nancy Collay				
	FICM-UTA				

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 32

DETALLE: Riego por tanquero

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,53
				SUBTOTAL M	0,53
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
CHOFER: Para camiones pesados y extrapesados con o sin remolque de más de 4 Ton (Estr. Oc. C1)	1,00	4,36	4,67	1,00	4,67
Peon	2,00	3,01	6,02	1,00	6,02
				SUBTOTAL N	10,69
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
Agua	m3	1	3,13	3,13	
				SUBTOTAL O	3,13
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			14,35
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00% 2,87
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			17,23
		VALOR OFERTADO			17,23
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 33

DETALLE: Reposición de capa vegetal

UNIDAD: m2

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04
				SUBTOTAL M	0,04
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,09	0,54
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,09	0,27
				SUBTOTAL N	0,82
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO
			A	B	C=AxB
				SUBTOTAL O	0,00
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO
			A	B	C=AxB
				SUBTOTAL P	0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,86
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
INDIRECTO Y UTILIDADES					20,00%
OTROS INDIRECTOS %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,00
VALOR OFERTADO					1,00
Egda: Nancy Collay					
FICM-UTA					

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

PROYECTO: Distribución y ampliación del tanque de almacenamiento del sistema de agua potable.

RUBRO: N° 34

DETALLE: Desalojo total de material

UNIDAD: m3

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
Volqueta	1,00	20,0	20,0	0,1	2,00
Cargadora Frontal	1,00	37,0	37,0	0,1	3,70
				SUBTOTAL M	5,75
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Operador cargadora frontal	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
Inspector de obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
Peon	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
				SUBTOTAL N	0,98
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
				SUBTOTAL O	0,00
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	RECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=AxB	
				SUBTOTAL P	0,00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,73
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		INDIRECTO Y UTILIDADES			20,00% 1,35
Ambato, Abril del 2015		OTROS INDIRECTOS %			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8,07
		VALOR OFERTADO			8,07
	Egda: Nancy Collay				
	FICM-UTA				

ANEXO 4: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO



Avenida 11 de noviembre y μπικη κηφης κιοβαμοα εςααορ
Telefonos: 0993387300 - 0324322 0998580374 0993806600

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS

Solicitado por: Srta. Nancy Collay

Fecha de análisis: 16 de marzo de 2015

Fecha de entrega de resultados: 20 de marzo de 2015

Tipo de muestra: Agua para consumo doméstico. Tanque de almacenamiento

Localidad: Comunidad Puñachizaj Cantón Quero

Código: 061-15

Determinaciones	Unidades	*Límites	Resultados
Color	Und Co/Pt	< 15	24
pH	Unid	6.5 - 8.5	6.87
Conductividad	μ Siems/cm	< 1250	203
Turbiedad	UNT	5	1.2
Cloro libre	mg/L	0.5 - 1.5	0.0
Cloruros	mg/L	250	5.0
Dureza	mg/L	300	96.0
Calcio	mg/L	70	16.0
Magnesio	mg/L	30 - 50	13.6
Alcalinidad	mg/L	250 - 300	90.0
Bicarbonatos	mg/L	250 - 300	91.8
Sulfatos	mg/L	200	10.0
Amonios	mg/L	< 0.50	0.110
Nitritos	mg/L	0.01	0.010
Nitratos	mg/L	< 40	0.030
Hierro	mg/L	0.30	0.110
Fluoruros	mg/L	< 1.5	0.330
Fosfatos	mg/L	< 0.30	0.390
Sólidos Totales	mg/L	1000	282.0
Sólidos Disueltos	mg/L	500	125.9

* Valores referenciales para aguas de consumo doméstico

Observaciones: Valores de color nitritos y fosfatos fuera de norma

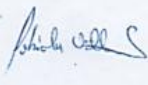
Atentamente,

Dra. Gina Álvarez R





Contáctanos: 0993387300 - 032924322 ó 0993806600 – 032360260
 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUA			
			CÓDIGO 008-15
CLIENTE: Srta. Nancy Collay			
DIRECCIÓN: Comunidad Puñachizaj Cantón Quero			
TIPO DE MUESTRA: Agua de abastecimiento doméstico			
FECHA DE RECEPCIÓN: 16 de marzo de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 16 de marzo de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: incolora			
OLOR: inolora			
ASPECTO: Transparente			
PARÁMETROS	MÉTODO	VALOR REFERENCIAL	RESULTADO
Coliformes totales UFC/100ml	Filtración por membrana	---	47
Coliformes fecales UFC/100ml	Filtración por membrana	<1	0,26
NORMA INEN 1108:2011			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 16 de marzo de 2015			
FECHA DE ENTREGA : 20 de marzo de 2015			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		 Fabiola Villa	
 <small>Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos</small>			
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.			

ANEXO 5: MEMORIA FOTOGRÁFICA

- Fotografías del Sector



Inicio de la Red de Agua Potable.



Red de Agua Potable.



Continúa la red de Agua Potable.



Tipo de carreteras en el sector.



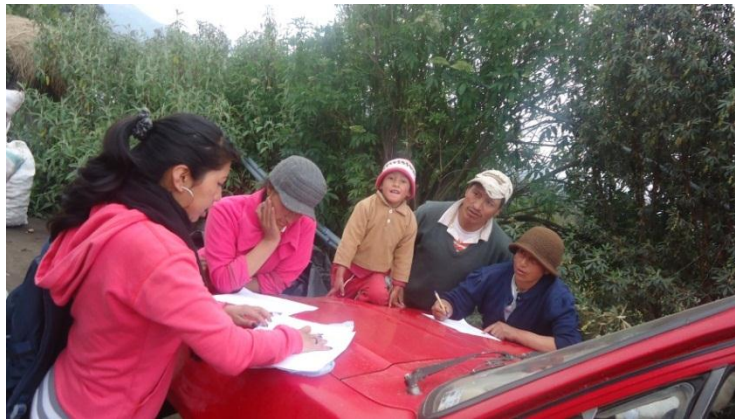


Tipo de carreteras en el sector.

- Tanque de Almacenamiento existente



- Aplicación de la Encuesta.



Habitantes del barrio El Progreso siendo encuestados.

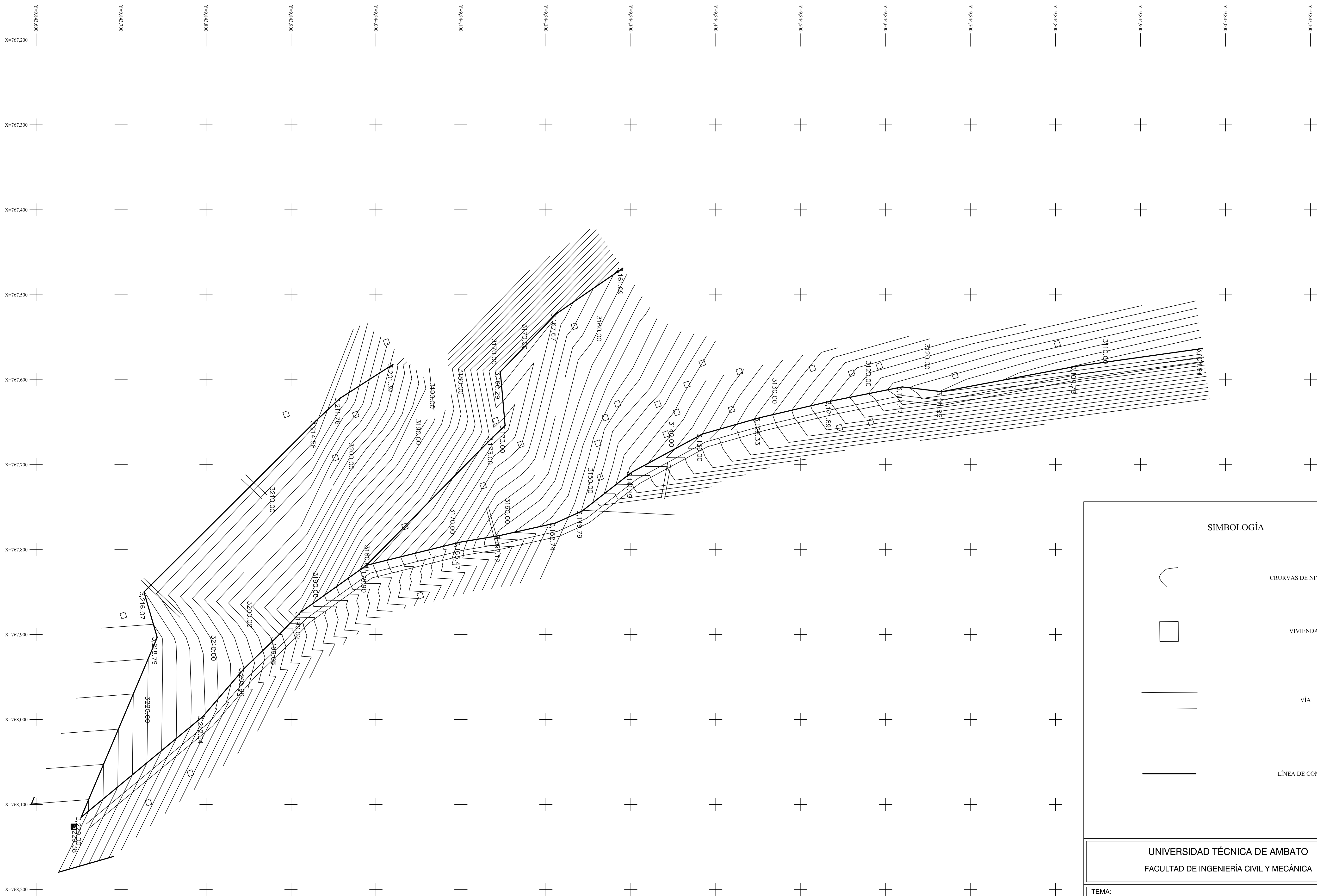


Muestras de agua para análisis de laboratorio.



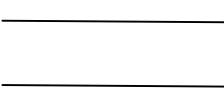

ANEXO 5

ÍNDICE DE PLANOS


Levantamiento Topográfico.....	1/6
Curvas de Nivel y Línea de conducción.....	2/6
Áreas de Aportación.....	3/6
Datos Hidráulicos.....	4/6
Plano Arquitectónico de Tanque de Almacenamiento.....	5/6
Plano Estructural de Tanque de Almacenamiento.....	6/6



SIMBOLOGÍA

-  CRURVAS DE NIVEL
-  VIVIENDAS
-  VÍA
-  LÍNEA DE CONDUCCIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

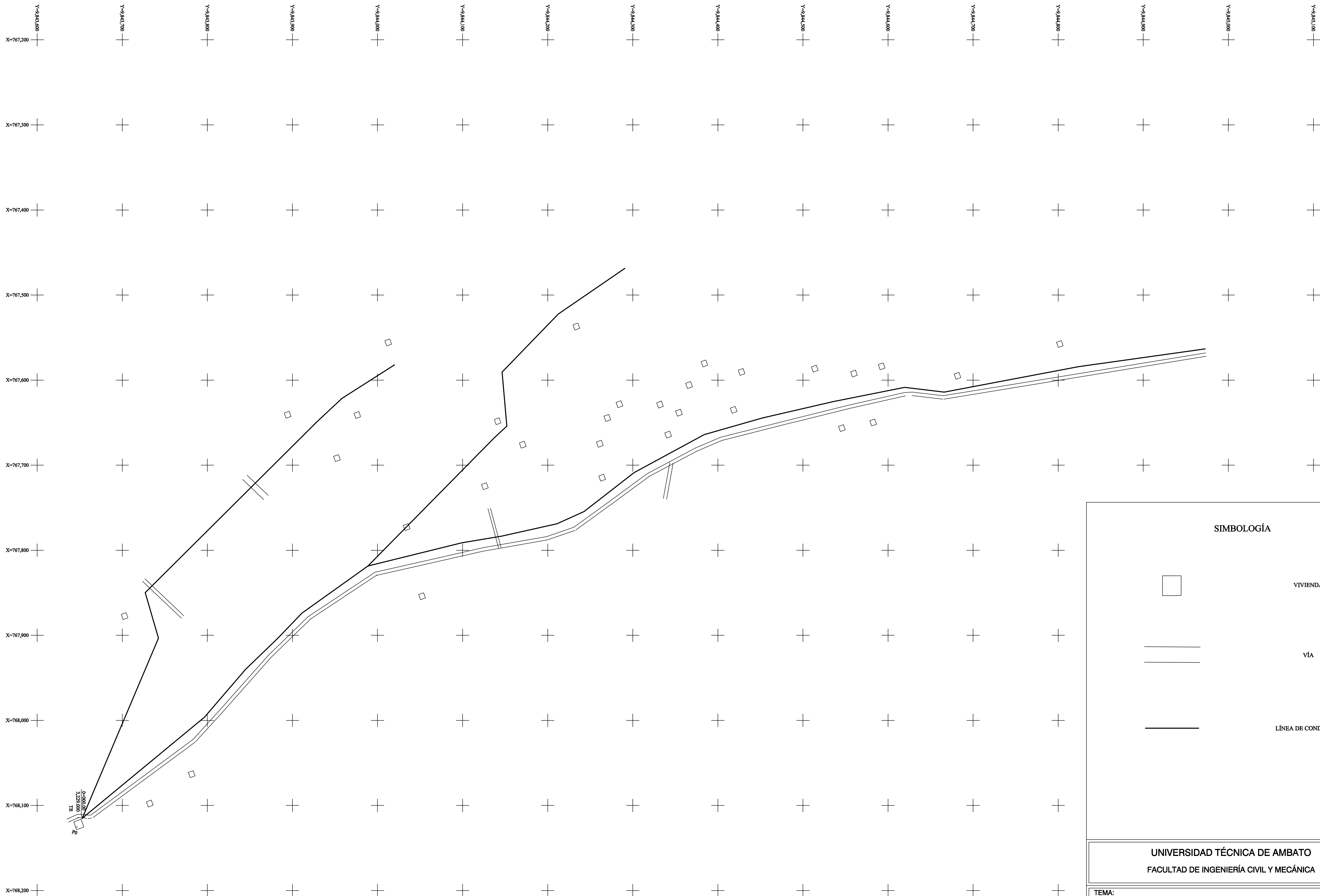


TEMA:
 "DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".

PROVINCIA:TUNGURAHUA	CANTÓN: QUERO	UBICACIÓN: COMUNIDAD PUÑACHIZAG
----------------------	---------------	------------------------------------

CONTIENE: **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

FECHA: ABRIL / 2015	REVISADO POR: Ing. Mg. FABIÁN MORALES	ELABORADO POR: NANCY COLLAY	ESCALA: 1:2000	LAMINA 1/6
------------------------	--	--------------------------------	-------------------	---------------



SIMBOLOGÍA

	VIVIENDAS
	VÍA
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN

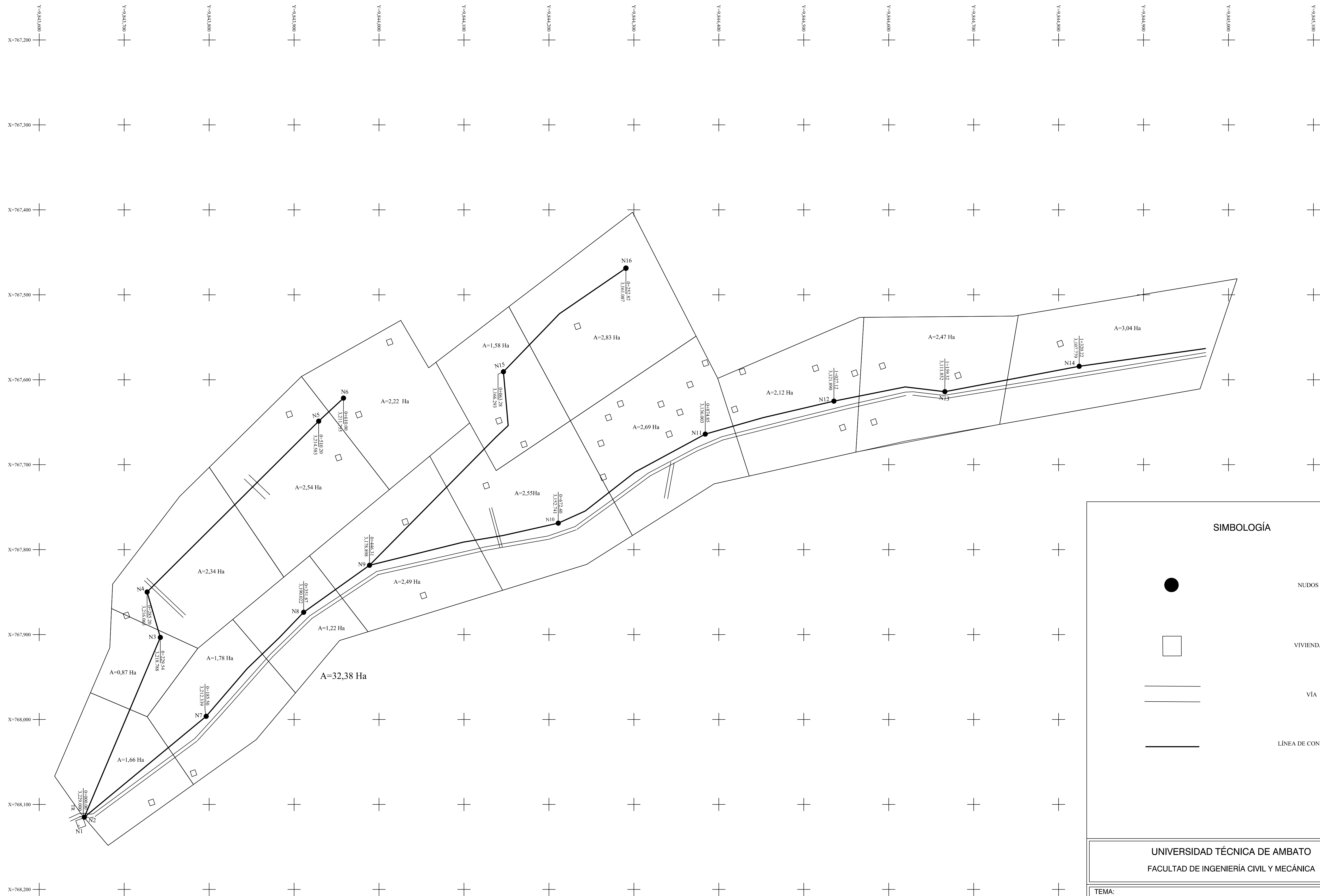
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TEMA:
 "DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".



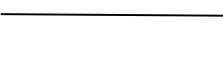

PROVINCIA: TUNGURAHUA	CANTÓN: QUERO	UBICACIÓN: COMUNIDAD PUÑACHIZAG
------------------------------	----------------------	--

CONTIENE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN

FECHA:	REVISADO POR:	ELABORADO POR:	ESCALA:	LAMINA
			1:2000	2/8



SIMBOLOGÍA

-  NUDOS
-  VIVIENDAS
-  VÍA
-  LÍNEA DE CONDUCCIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

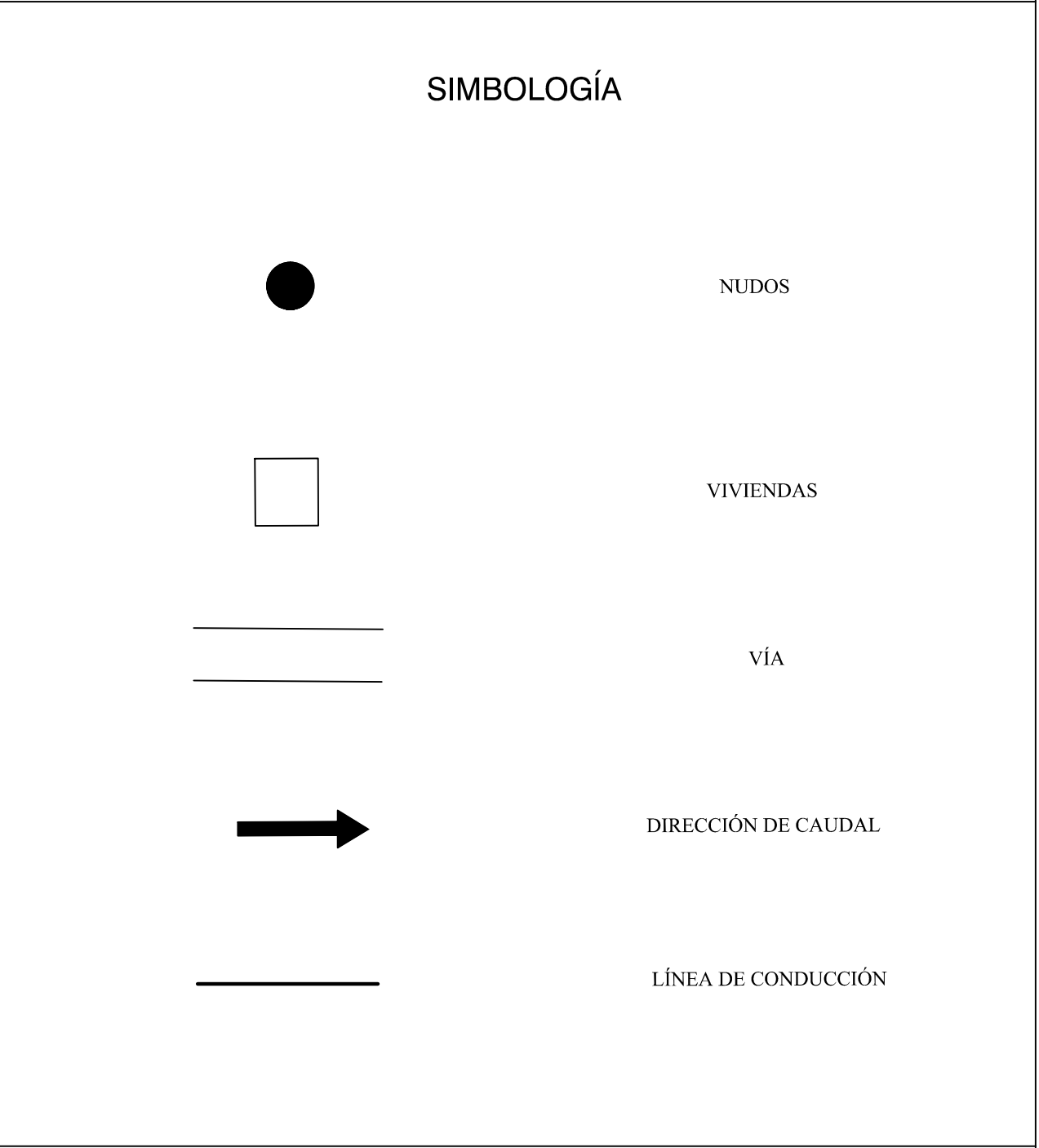


TEMA:
 "DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".

PROVINCIA: TUNGURAHUA CANTÓN: QUERO UBICACIÓN: COMUNIDAD PUÑACHIZAG

CONTIENE: ÁREAS TRIBUTARIAS PARA CADA NUDO

FECHA: ABRIL / 2015	REVISADO POR: Ing. Mg. FABIÁN MORALES	ELABORADO POR: NANCY COLLAY	ESCALA: 1:2000	LAMINA 3/6
------------------------	--	--------------------------------	-------------------	---------------



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

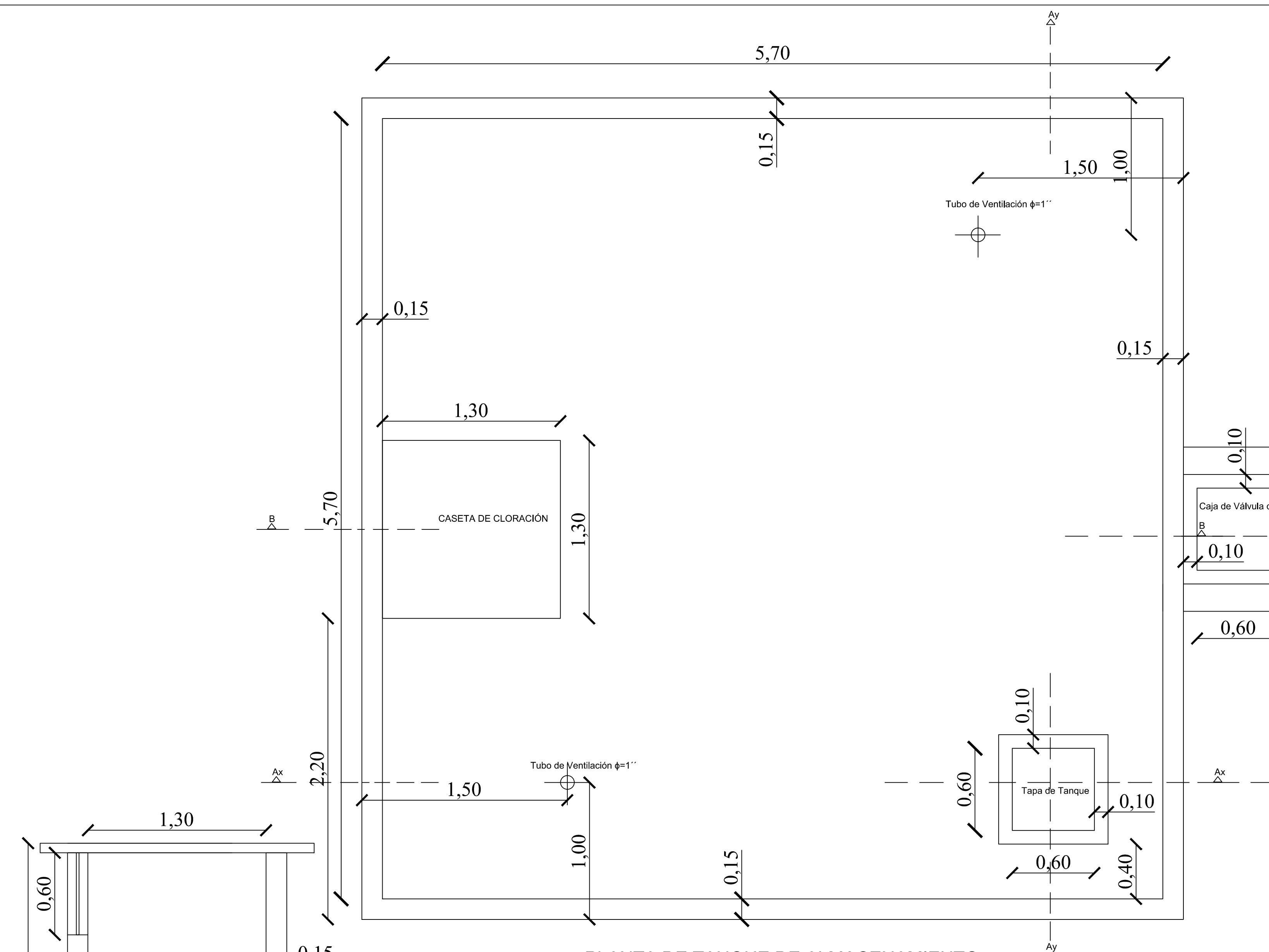


TEMA:
 "DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA".

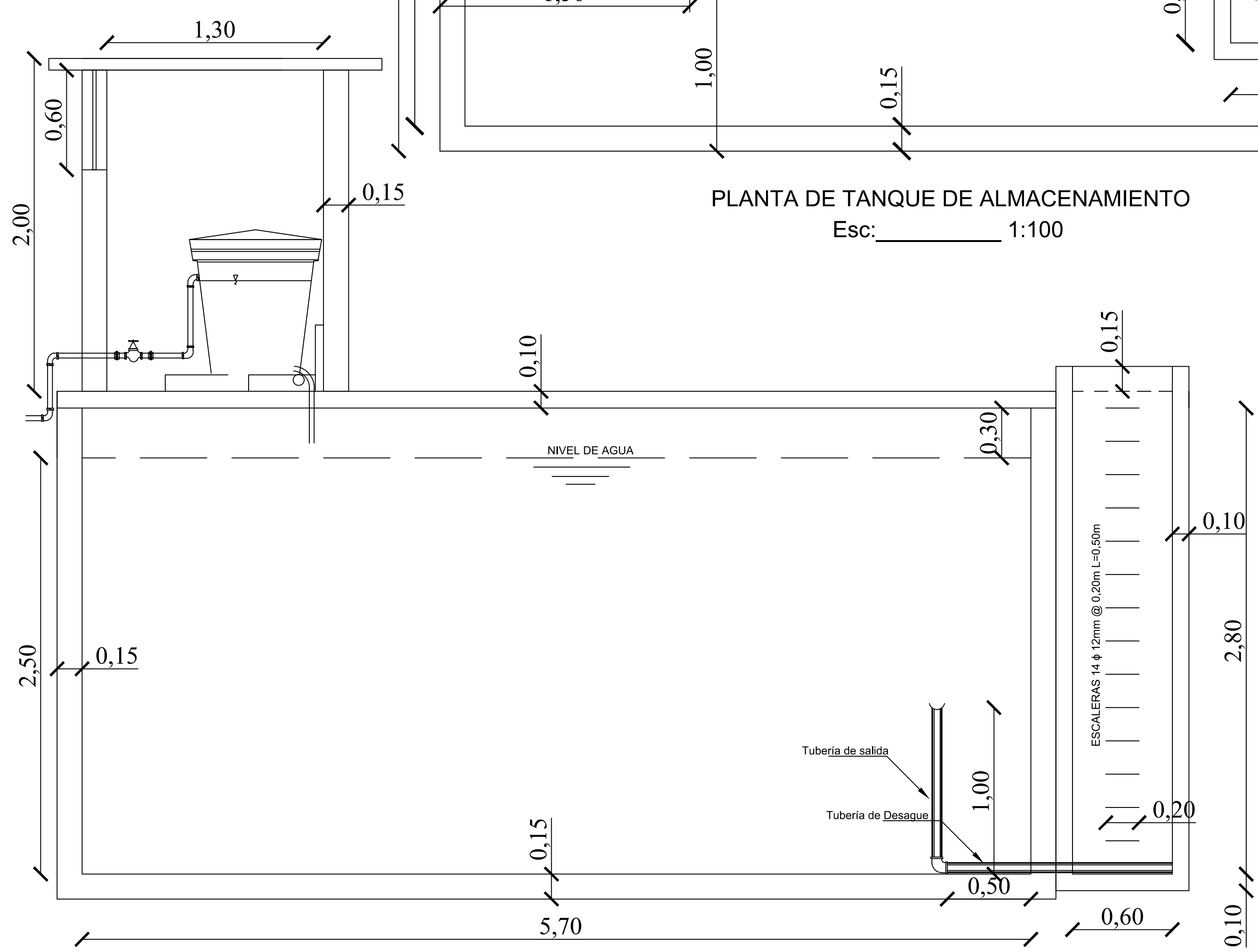
PROVINCIA: TUNGURAHUA	CANTÓN: QUERO	UBICACIÓN: COMUNIDAD PUÑACHIZAG
-----------------------	---------------	------------------------------------

CONTIENE: **DATOS HIDRÁULICOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE**

FECHA: ABRIL / 2015	REVISADO POR: Ing. Mg. FABIÁN MORALES	ELABORADO POR: NANCY COLLAY	ESCALA: 1:2000	LAMINA 4/6
------------------------	--	--------------------------------	-------------------	---------------

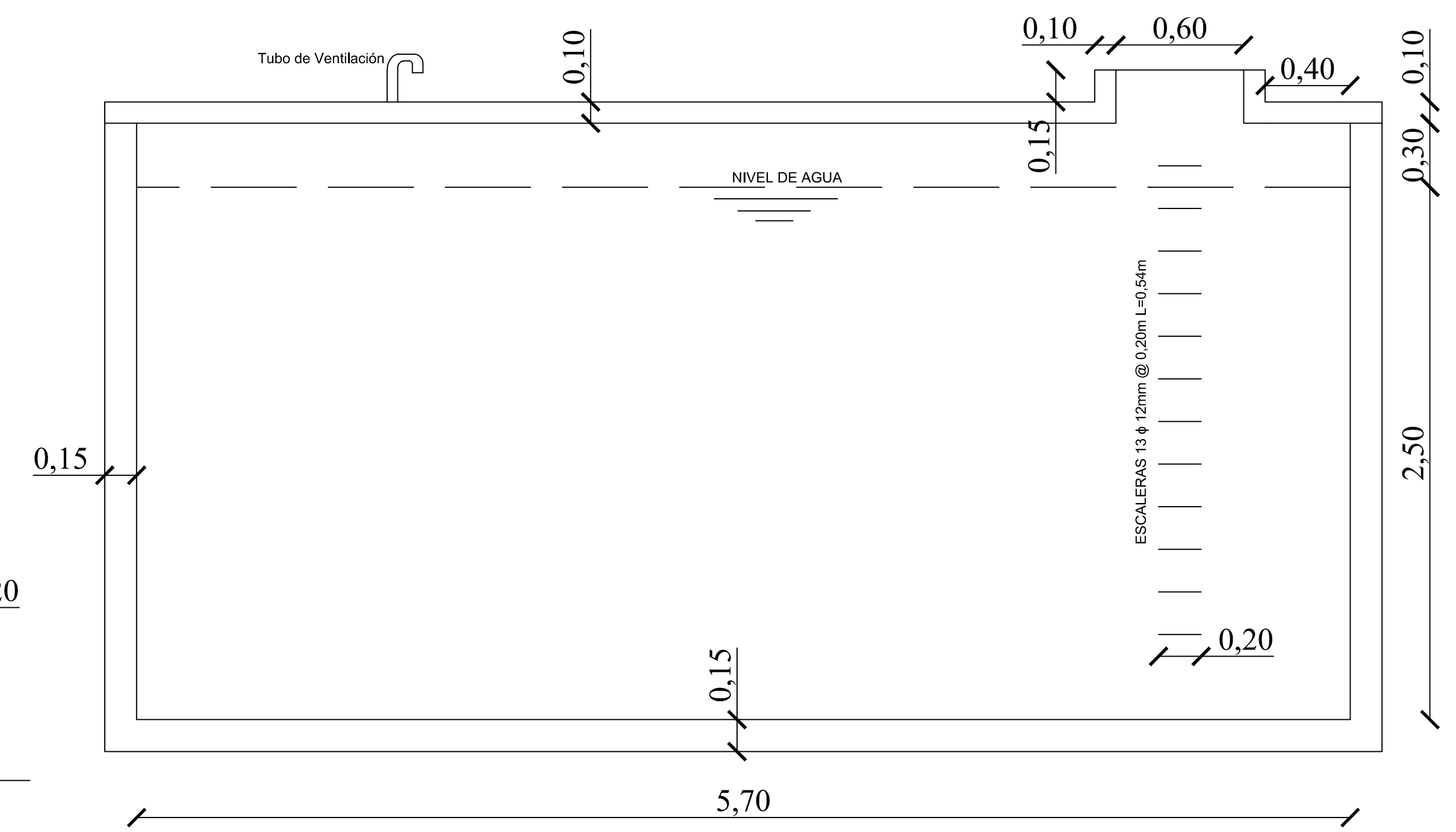


PLANTA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO
Esc: 1:100

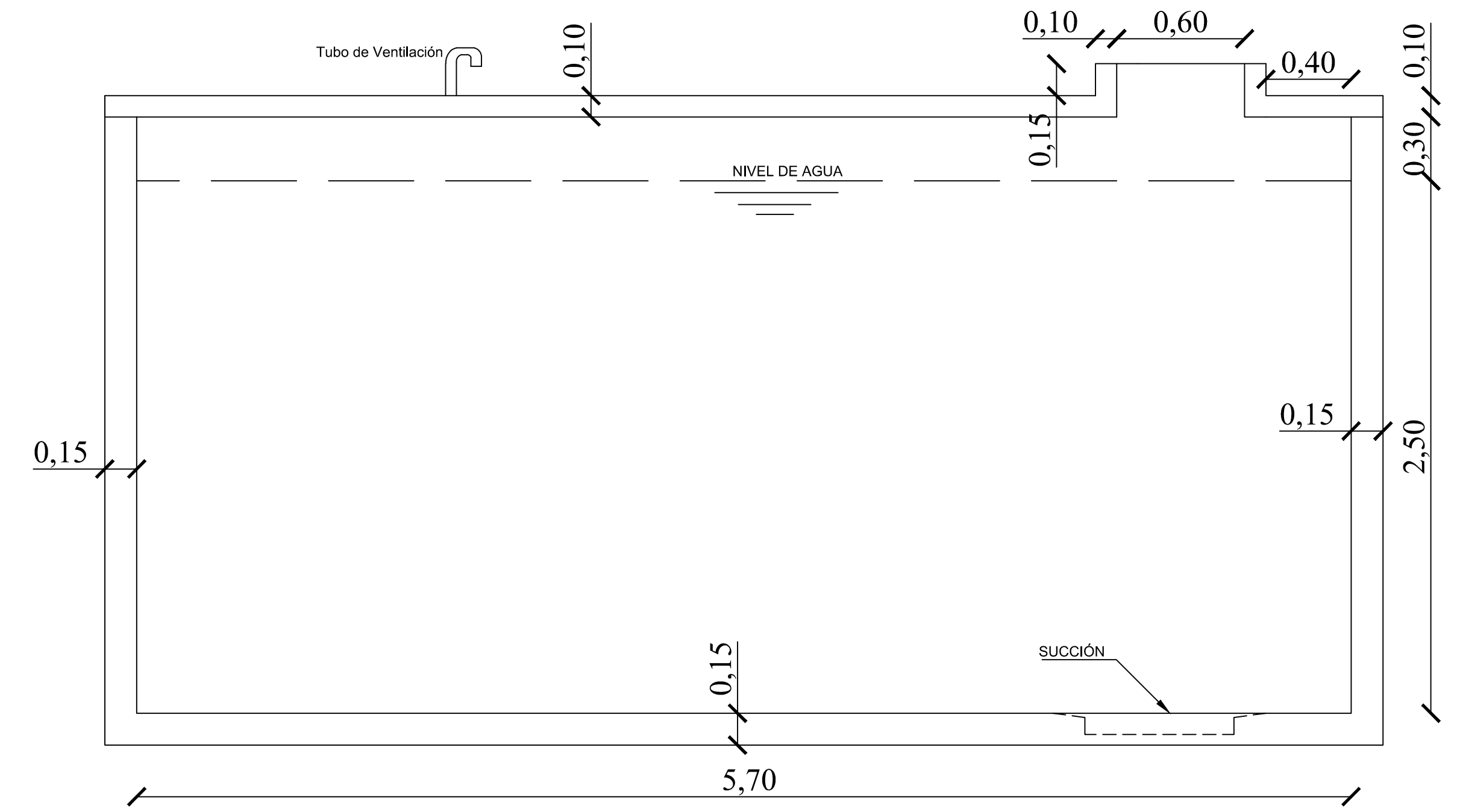


ELEVACIÓN CORTE B-B
Esc: 1:100

CORTE DE CAJA DE VALVULA DE SALIDA

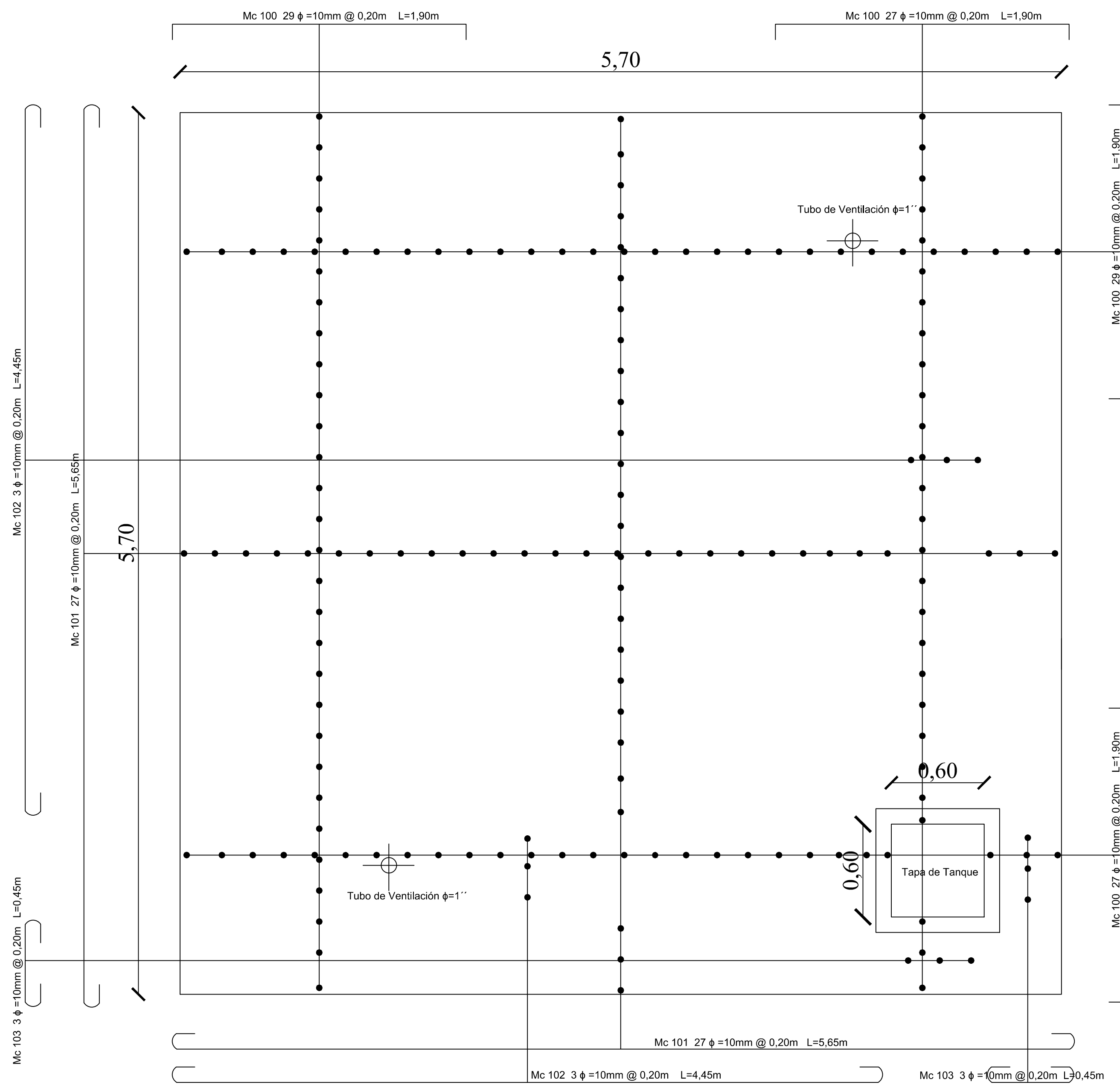


ELEVACIÓN CORTE Ay-Ay
Esc: 1:100



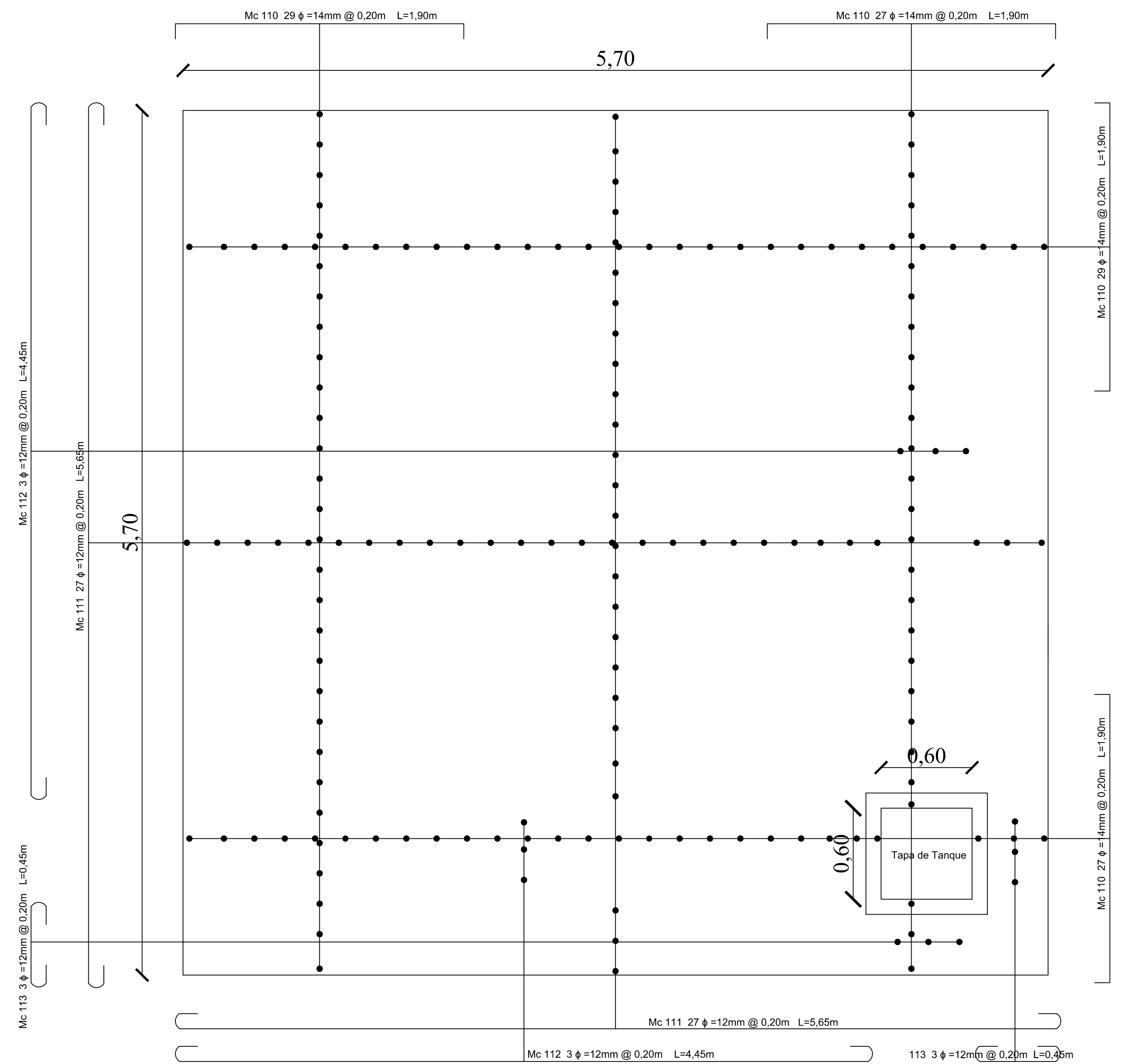
ELEVACIÓN CORTE Ax-Ax
Esc: 1:100

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
				
TEMA:				
DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.				
PROVINCIA: TUNGURAHUA	CANTÓN: QUERO	UBICACIÓN: COMUNIDAD PUÑACHIZAG		
CONTIENE:				
PLANO ARQUITECTÓNICO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO				
FECHA:	REVISADO POR:	ELABORADO POR:	ESCALA:	LÁMINA:
ABRIL / 2015	Ing. Mg. FABIÁN MORALES	NANCY COLLAY	1:100	5/6



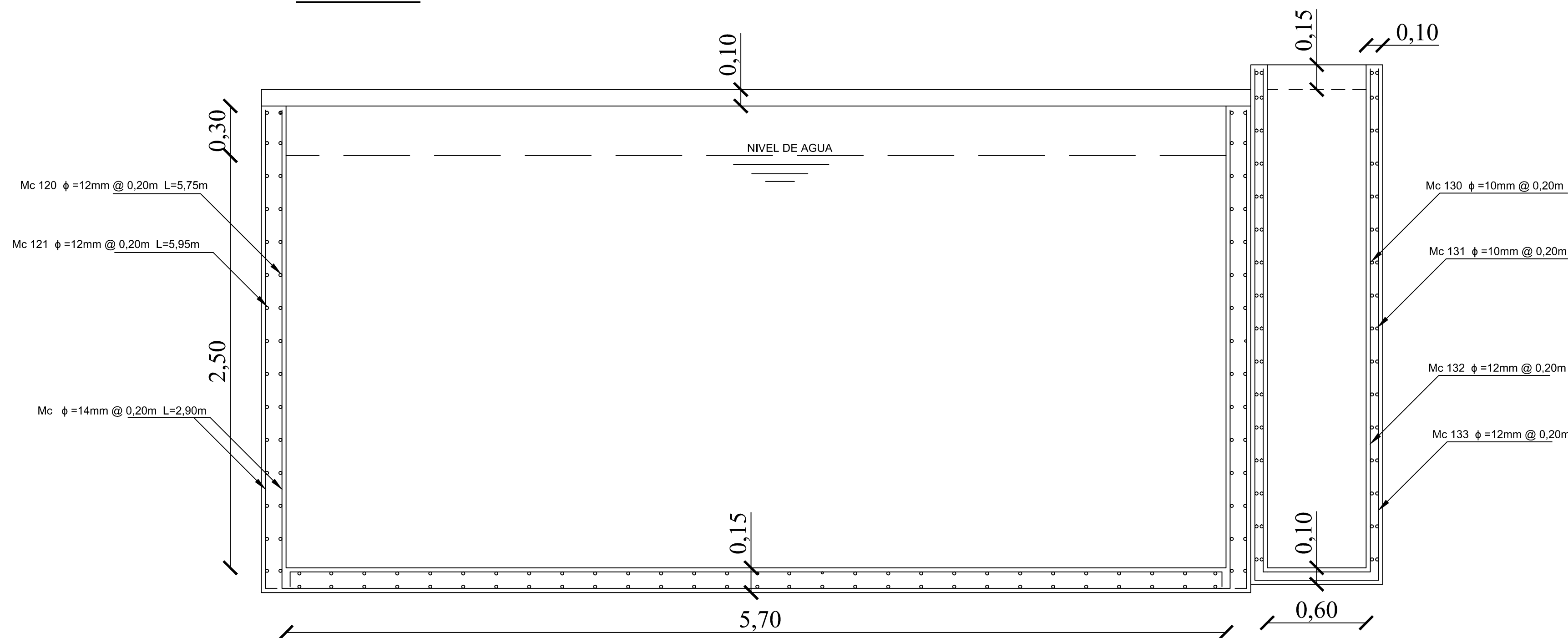
LOSA DE CUBIERTA BIDIRECCIONAL MACIZA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Esc: 1:100



LOSA DE FONDO TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Esc: 1:100



ELEVACIÓN CORTE Ay-Ay

Esc: 1:100

CAJA DE VALVULA

PLANILLA DE HIERROS												
Mc	Tipo	Ø [mm]	N°	Longitud [m]					Longitud Desar.	Longitud Total (m)	Peso c varilla (kg / m)	Peso Total (kg)
				a	b	c	d	e				
LOSA DE CUBIERTA												
100	C	10.0	112	1.9	0.075	0.075			2.05	229.6	0.617	141.66
101	I	10.0	54	5.65				0.2	5.85	315.9	0.617	194.91
102	I	10.0	6	4.45				0.2	4.65	27.9	0.617	17.21
103	I	10.0	6	0.45				0.2	0.65	3.9	0.617	2.41
LOSA DE FONDO												
110	C	14.0	112	1.9	0.075	0.075			2.05	229.6	1.208	277.36
111	I	12.0	54	5.65				0.2	5.85	315.9	0.888	280.52
112	I	12.0	6	4.45				0.2	4.65	27.9	0.888	24.78
113	I	12.0	6	0.45				0.2	0.65	3.9	0.888	3.46
PAREDES												
120	C	12	60	5.75	0.1	0.1			5.95	357	0.888	317.02
121	C	12	60	5.95	0.1	0.1			6.15	369	0.888	324.72
122	L	14	244	2.9	0.1				3.00	732	1.208	884.26
CAJA DE VALVULA												
130	O	10.0	16.0	0.65	0.65	0.65	0.65	0.2	2.60	41.6	0.617	25.67
131	O	10.0	17.0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.2	3.00	51.0	0.617	31.47
132	U	12.0	4.0	3.05	0.65	3.05			6.75	27.0	0.888	23.98
133	U	12.0	5.0	3.10	0.75	3.10			6.95	34.8	0.888	30.86
TOTAL											2580.27	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



TEMA:
DISTRIBUCIÓN Y AMPLIACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DEL BARRIO EL PROGRESO DE LA COMUNIDAD PUÑACHIZAG DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

PROVINCIA: TUNGURAHUA CANTÓN: QUERO UBICACIÓN: COMUNIDAD PUÑACHIZAG

CONTIENE:
PLANO ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO SUBTERRANEO

FECHA: ABRIL / 2015 REVISADO POR: Ing. Mg. FABIÁN MORALES ELABORADO POR: NANCY COLLYAR ESCALA: 1:100 LAMINA: 6/6