

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA
INGENIERÍA CIVIL**

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

TEMA:

“EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN EL BIENESTAR DE LOS
HABITANTES DE LA COMUNIDAD NININ CACHIPATA DEL
CANTÓN SAQUISILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTOR: SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO

AMBATO – ECUADOR 2015

CERTIFICACION

Certifico que la presente tesis de grado realizada por el señor Santiago David Padilla Regalado, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título” **El agua potable y su incidencia en el bienestar de los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi**”

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad

.....

Ing. Darío Llamuca B.

TUTOR DE TESIS

AUTORIA DEL TRABAJO

Yo **Santiago David Padilla Regalado**, con C.I. **1900563568**, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo” **El agua potable y su incidencia en el bienestar de los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi**” a la vez confiero derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

.....

Santiago David Padilla Regalado

INDICE

CAPITULO 1.....	8
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.1 TEMA.....	8
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN	8
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO	9
1.2.3 PROGNOSIS	10
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES	10
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
1.2.6.1 DE CONTENIDO	11
1.2.6.2 ESPACIAL.....	11
1.2.6.3 TEMPORAL	12
1.3 JUSTIFICACIÓN	13
1.4 OBJETIVOS	13
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
CAPITULO II	14
MARCO TEÓRICO	14
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	14
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	15
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	16
2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	18
2.4.1 SUPRA ORDINACION DE LAS VARIABLES	18
2.4.2 DEFINICIONES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	19
2.5 HIPÓTESIS.....	40
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	40
2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	40
2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	40
2.6.3 UNIDAD DE OBSERVACIÓN.....	40
CAPITULO III.....	41
METODOLOGÍA	41
3.1.1 ENFOQUE	41
3.1.2 MODALIDAD	41
3.2 NIVEL DE TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	42
3.3.1 POBLACIÓN O UNIVERSO	42
3.3.2 MUESTRA	42
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	44
3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	44
3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	45

3.5 PLAN DE RECOLECCION DE INFORMACION	46
3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	46
3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	47
CAPITULO IV	48
ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	48
4.1 ANALISIS DE RESULTADOS	48
4.2 INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA	59
4.3 VERIFICACION DE HIPOTESIS	63
CAPITULO V	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
5.1 CONCLUSIONES	68
5.2 RECOMENDACIONES	68
CAPITULO VI	69
PROPUESTA	69
6.1 DATOS INFORMATIVOS	69
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	72
6.3. JUSTIFICACIÓN	72
6.4. OBJETIVOS	72
6.4.1 OBJETIVO GENERAL	72
6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	72
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	73
6.6. FUNDAMENTACIÓN	73
6.7. METODOLOGÍA	95
6.7.1 PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	107
6.7.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	108
6.7.3 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO.....	141
6.8. ADMINISTRACIÓN.....	142
6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	143
ANEXO 1	144
BIBLIOGRAFIA	144
WEBGRAFIA.....	146
ANEXO 2	147
MODELO DE ENCUESTA.....	147
ANEXO 3	149
LISTA DE CHEQUEO	149
ANEXO 4	151
PLANOS.....	151

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE	44
TABLA 2. OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	45
TABLA 3. PLAN DE RECOLECCION DE INFORMACION.....	46
TABLA 4. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-1	49
TABLA 5. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-2.....	50
TABLA 6. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.- 3	51
TABLA 7. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-4.....	52
TABLA 8. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.- 5	53
TABLA 9. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-6.....	54
TABLA 10. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-7	55
TABLA 11. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-8.....	56
TABLA 12. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-9	57
TABLA 13. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.- 10	58
TABLA 14. FRECUENCIA OBSERVADA.....	64
TABLA 15. FRECUENCIA ESPERADA.....	64
TABLA 16. COMPROBACION DE CHI-CUADRADO	64
TABLA 17. VERIFICACIÓN DEL CHI-CUADRADO.....	66
TABLA 18. COEFICIENTES C APLICABLES A LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS	88
TABLA 19. NIVELES DE SERVICIO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS.	96
TABLA 20. DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO.	97
TABLA 21. AREAS DE APORTACION PARA CADA NUDO.....	100
TABLA 22. DATOS DE ENTRADA DE CÁLCULO A LA RED.....	101

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1. UBICACION DEL PROYECTO	12
GRAFICO 2. CONPUESTOS QUE AFECTAN LA POTABILIDAD	23
GRAFICO 3. COMPUESTOS PELIGROSOS PARA LA SALUD	23
GRAFICO 4. COMPUESTOS TOXICOS INDESEABLES	23
GRAFICO 5. COMPUESTOS QUIMICOS DE CONTAMINACION	24
GRAFICO 6. CALIDAD BACTEREOLOGICA	24
GRAFICO 7. CAUDALES DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	26
GRAFICO 8. VIDA UTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	31
GRAFICO 9. NUMERO DE HABITANTES DE GÉNERO MASCULINO FEMENINO Y TASA DE CRECIMIENTO.....	31
GRAFICO 10. APLICACION DE LOS METODOS PARA EL CÁLCULO DE LA POBLACION FUTURA	33
GRAFICO 11. DOTACION DE AGUA POTABLE EN CIUDADES (POR HABITANTE)	34
GRAFICO 12. DOTACION DE AGUA POTABLE DEPENDIENDO DE LAS ZONAS Y EL NUMERO DE HABITANTES.....	34
GRAFICO 13. COEFICIENTES DE VARIACION HORARIA K2	36
GRAFICO 14. PREGUNTA N.- 1.....	49

GRAFICO 15. PREGUNTA N.-2	50
GRAFICO 16. PREGUNTA N.-3	51
GRAFICO 17. PREGUNTA N.-4	52
GRAFICO 18. PREGUNTA N.-5	53
GRAFICO 19. PREGUNTA N.-6	54
GRAFICO 20. PREGUNTA N.-7	55
GRAFICO 21. PREGUNTA N.-8	56
GRAFICO 22. PREGUNTA N.- 9.....	57
GRAFICO 23. PREGUNTA N.- 10.....	58
GRAFICO 24. CAMPANA DE GAUS	66
GRAFICO 25. VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE	76
GRAFICO 26. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL	77
GRAFICO 27. NIVELES DE SERVICIO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS.	78
GRAFICO 28. DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO	79
GRAFICO 29. PORCENTAJES DE FUGA A CONSIDERARSE EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.	80
GRAFICO 30. DIÁMETRO DE TUBERÍAS PVC Y PRESIONES DE TRABAJO	83
GRAFICO 31. DIÁMETRO DE TUBERÍAS PVC Y PRESIONES DE TRABAJO (CONTINUACIÓN).....	84
GRAFICO 32. PRESIÓN RESIDUAL POSITIVA Y NEGATIVA	86
GRAFICO 33. TIPO DE REDES	94
GRAFICO 34. ESQUEMA DE PRESIÓN	102
GRAFICO 35. ESQUEMA DE VELOCIDADES.....	103
GRAFICO 36. ESQUEMA DE CAUDALES	104

CAPITULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA

“El agua potable y su incidencia en el bienestar de los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

“Ecuador está situado en la parte noroeste del continente Sud Americano. La superficie total del país incluyendo las Islas Galápagos es de 272.456 km²”.¹

“El abastecimiento del agua en Ecuador es un problema muy serio, aunque el país tenga un promedio de precipitación anual de 1,200 milímetros. La desigual distribución de precipitación y de población son las principales razones de los problemas de abastecimiento de agua del país.

Algunas áreas reciben sólo 250 milímetros de precipitación anual, mientras que otras reciben tanto como 6,000 milímetros por año. Algunas regiones no cuentan con precipitaciones por meses. La mayoría de la población ocupa las regiones montañosas y la cuenca de Guayas en las tierras costeras bajas del Pacífico.

¹ Evaluación de los Recursos de Agua del Ecuador, Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, página 3

Actualmente, el desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua doméstica se lleva a cabo por muchas diferentes agencias con muy poca coordinación. El factor limitante también es la falta de recursos financieros”.²

“En el censo del 2010 arrojo como resultado que 61.018 hogares se abastecen de agua potable de la red pública, mientras que 40.782 hogares se abastecen de otras fuentes”.³

Es claro que aún existe una gran cantidad de hogares que no cuentan con una red pública de agua potable, lo que a su vez genera que en ciertos sectores de la provincia de Cotopaxi exista insalubridad en la población generando enfermedades que atacan a la población más vulnerable, es decir a niños y adultos mayores.

“Se debe tener en cuenta que en el cantón Saquisilí apenas el 26 % de los hogares posee agua entubada por red pública dentro de la vivienda, razón por la cual se plantea el diseñar un sistema de distribución de agua potable para la comunidad de Ninin Cachipata ubicado en Saquisilí.”⁴

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Actualmente la comunidad de Ninin Cachipata no cuenta con agua apta para el consumo humano.

El agua de consumo humano es uno de los problemas más preocupantes en la actualidad. La comunidad de Ninin Cachipata carece de un sistema de agua potable por el limitado apoyo de las autoridades para gestionar los recursos necesarios, lo que provoca a su vez que no exista la debida planificación, ni estudios pertinentes que ayuden a mejorar el bienestar de los habitantes, lo que evitara enfermedades hídricas o de otro índole relacionada a la falta de este servicio.

² Evaluación de los Recursos de Agua del Ecuador, Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, página 7

³ Fascículo provincial Cotopaxi, INEC, página 7

⁴ Fascículo cantonal Saquisilí, INEC

Otro de los motivos de la carencia del agua de consumo humano en el sector es el desconocimiento de los moradores para gestionar dichos proyectos.

Los moradores de Ninin Cachipata ignoran los problemas a los que están expuestos y los beneficios con los que podrían contar. Además, la falta de concientización ha dado lugar a que se desarrollen hábitos inadecuados en el consumo de los alimentos afectando a la salud de habitantes de la comunidad.

Por esto la presente investigación trata de formar parte de la solución a este problema y proveer a la comunidad “Ninin Cachipata”, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi con un sistema adecuado y eficiente para la distribución de agua potable.

1.2.3 PROGNOSIS

La falta de servicios básicos, como un sistema de distribución de agua potable, porque están consumiendo agua no apta para el consumo humano lo que incrementa la propagación de enfermedades gastrointestinales y bacteriológicas, principalmente.

Al no realizarse este proyecto para la distribución de agua potable en la comunidad de Ninin Cachipata la población seguirá viviendo con un gran déficit económico y social. La comunidad de Ninin Cachipata debería contar con los principales servicios básicos como agua potable y alcantarillado para mejorar económica y socialmente logrando bienestar entre los habitantes.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide la falta de agua potable en el bienestar de los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cuál es el origen y efectos que produce el desabastecimiento de agua potable en la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi?

¿Qué tipos de estudios serán necesarios para el diseño del sistema de distribución de agua potable para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata?

¿Qué beneficios se obtendrá con el diseño de un sistema de distribución de agua potable para la comunidad de Ninin Cachipata en estudio?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1 DE CONTENIDO

- Ingeniería Civil;
- Hidráulica;
- Agua potable;
- Bienestar de los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi

1.2.6.2 ESPACIAL

Los estudios para el diseño del sistema de distribución de agua potable de campo se realizarán en la comunidad Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

Esta comunidad está limitada de la siguiente manera:

Norte: Con el Cerro de Guingopana de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí

Sur: Con la comunidad de Salamalag San Francisco de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí y la comunidad de Maca perteneciente a la parroquia de Poalo del cantón Latacunga

Este: Con el río Pumacunchi aguas arriba de las quebradas de la comunidad de Guanto Grande de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí

Oeste: Con parroquia Guangaje del cantón Pujilí.

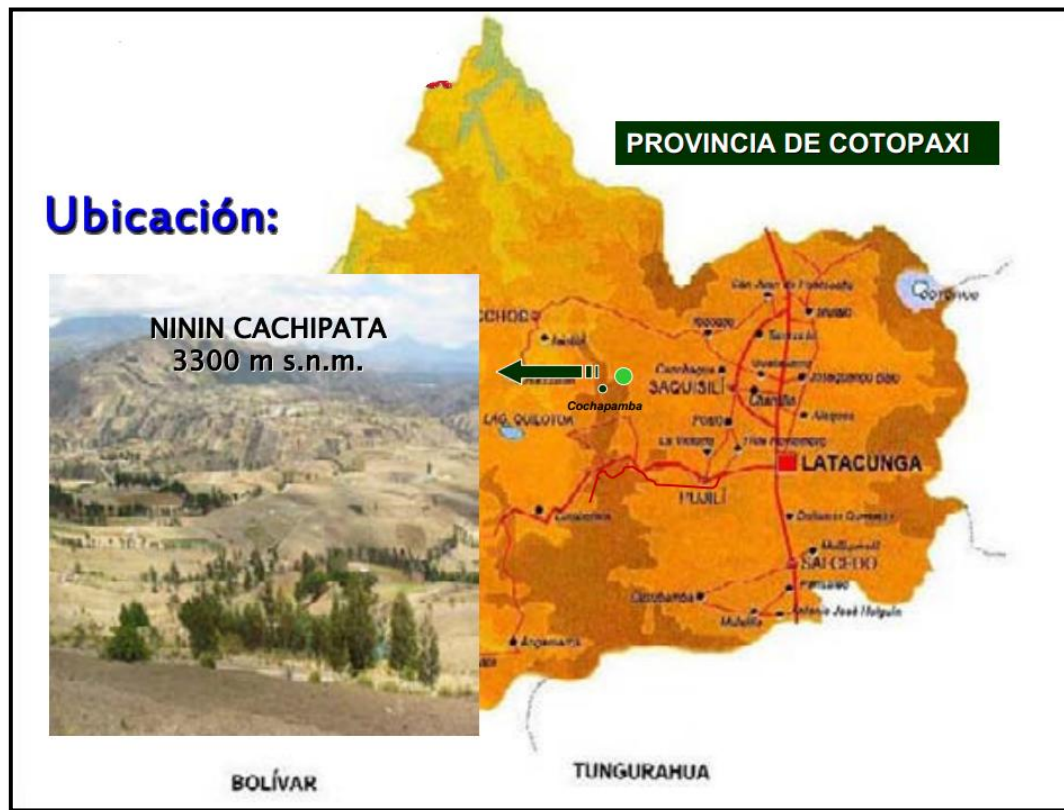
Sus coordenadas geográficas son:

Longitud: 78°44'08.1''W

Latitud: 0°49'48.5'' S78

Cota de 3021 m.s.n.m.

GRAFICO 1. UBICACION DEL PROYECTO



Fuente: INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), año 2006⁵

1.2.6.3 TEMPORAL

Los estudios respectivos del presente tema de investigación están contemplados a realizarse desde Agosto 2014 – Enero 2015 y tendrá una duración de cinco meses.

⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), año 2006

1.3 JUSTIFICACIÓN

Debido a la falta de agua potable en la comunidad de Ninin Cachipata, los habitantes del sector se han visto obligados a abastecerse de este líquido vital por otros medios, se debe tener en cuenta que de no realizarse este proyecto provocara retraso tanto en el aspecto económico y social de los habitantes de esta comunidad.

Con la realización de este proyecto se lograría beneficiar a los habitantes de esta comunidad con lo cual mejorarían su calidad de vida.

Con estos antecedentes la dirección provincial SENAGUA, Secretaria Nacional de Agua Cotopaxi ha sugerido desarrollar el estudio respectivo de un sistema de conducción de agua potable, la finalidad de este estudio es el desarrollo socio-económico del sector.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar, a través de un estudio técnico e investigativo, como incide el agua potable en el bienestar de los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer un sistema de agua potable que ayude al desarrollo de la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.
- Determinar qué tipos de estudios serán necesarios para el diseño del sistema de agua potable con lo cual se mejorará el bienestar de los habitantes de la comunidad.
- Diseñar la conducción de un sistema de agua potable que cumpla con las normas técnicas del MIDUVI.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Poniendo en consideración que la comunidad “Ninin Cachipata”, del cantón Saquisilí, no cuenta con un sistema de distribución de agua potable, surge la necesidad desarrollar un adecuado sistema que mejorará sustancialmente en el bienestar de los habitantes de esta comunidad.

En la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica se encontró algunos temas relacionados a este estudio.

Fuente de información: Tesis 740

Autor, Apellido y Nombre: Constante Álvarez Diego Patricio

Año de realización: 2013

Lugar Específico de la realización: Parroquia Guasmo, provincia de Tungurahua

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”⁶

Objetivo General: “Estudiar el agua de consumo es una factor incidente en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia el Guasmo, cantón Quero, provincia de Tungurahua”

⁶ Tesis 740 de la Facultad de Ingeniería Civil, Autor: Constante Álvarez Diego Patricio

Fuente de información: Tesis 756

Autor, Apellido y Nombre: Galarza García Diego Fernando

Año de realización: 2013

Lugar Específico de la realización: Parroquia San Juan de Pastocalle, provincia de Cotopaxi.

Tema: “Incidencia del abastecimiento del agua potable en la calidad de vida de los habitantes de la comuna “San Diego” de la parroquia San Juan de Pastocalle del cantón Latacunga – provincia de Cotopaxi”⁷

Objetivo General: “Estudiar la incidencia del agua potable en la calidad de vida de los habitantes de la comuna SAN DIEGO de la parroquia San Juan de Pastocalle del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi”

Fuente de información: 728

Autor, Apellido y Nombre: Ramírez Ayuquina Luis Gonzalo

Año de realización: 2013

Lugar Específico de la realización: Caserío Mollepamba del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

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”⁸

Objetivo General: “Analizar todos los elementos del actual sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío Mollepamba del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.”

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente proyecto de investigación, se encuentra ubicado en el paradigma crítico propositivo, porque analizarán los problemas del origen de la falta de agua potable,

⁷ Tesis 756 de la Facultad de Ingeniería Civil, Autor: Galarza García Diego Fernando

⁸ Tesis 728 de la Facultad de Ingeniería Civil, Autor: Ramírez Ayuquina Luis Gonzalo

que afectan a los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata; y se planteará posibles soluciones y recomendaciones.

La presente investigación se realiza para dar el servicio de agua potable y así mejorar el bienestar de los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para realizar el presente trabajo investigativo se fundamentara en:

- “Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108. Agua Potable”⁹
- “Norma Técnica INEN 1680. Urbanización. Sistema de abastecimiento de agua potable”¹⁰
- “Norma Técnica para criterios de diseño INEN 1754. Urbanización. Sistema de depuración de residuos líquidos”¹¹

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Constitución de la República del Ecuador en su capítulo segundo correspondiente a los derechos del buen vivir, sección primera bajo el título Agua y Alimentación establece lo siguiente:

“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”.¹²

En el capítulo sexto correspondiente a Derechos de Libertad dice:

“Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

⁹ Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108. Agua Potable

¹⁰ Norma Técnica INEN 1680. Urbanización. Sistema de abastecimiento de agua potable

¹¹ Norma Técnica para criterios de diseño INEN 1754. Urbanización. Sistema de depuración de residuos líquidos

¹² Constitución de la República del Ecuador

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”.¹³

NORMAS TULAS

LIBRO VI ANEXO 1

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA

“La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- a) Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- b) Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
- c) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.”¹⁴

4 DESARROLLO

“4.1 Normas generales de criterios de calidad para los usos de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas y de estuarios.

La norma tendrá en cuenta los siguientes usos del agua:

- a) Consumo humano y uso doméstico.
- b) Preservación de Flora y Fauna.
- c) Agrícola.
- d) Pecuario.
- e) Recreativo.
- f) Industrial.
- g) Transporte.
- h) Estético.

¹³ Constitución de la República del Ecuador

¹⁴ Normas Tulas Libro VI Anexo 1

En los casos en los que se concedan derechos de aprovechamiento de aguas con fines múltiples, los criterios de calidad para el uso de aguas, corresponderán a los valores más restrictivos para cada referencia.

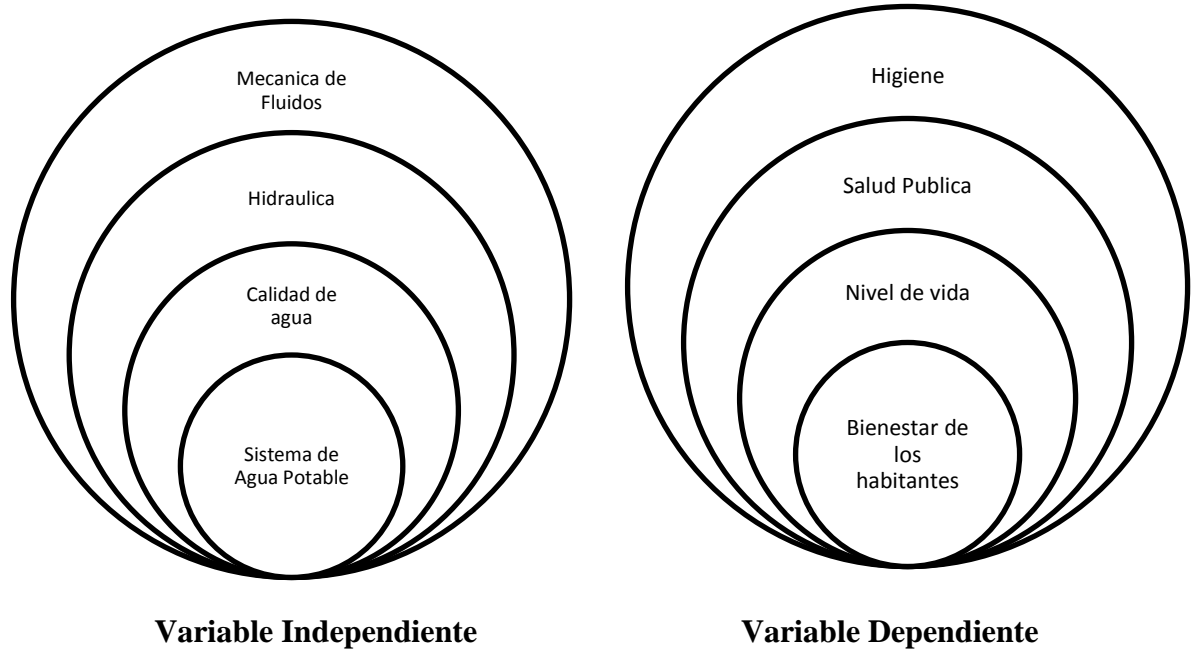
4.1.20 Criterios de calidad para aguas de consumo humano y uso doméstico

4.1.1.1 Se entiende por agua para consumo humano y uso doméstico aquella que se emplea en actividades como:

- a) Bebida y preparación de alimentos para consumo,
- b) Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios,
- c) Fabricación o procesamiento de alimentos en general”.¹⁵

2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.4.1 SUPRA ORDINACION DE LAS VARIABLES



Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

¹⁵ Normas Tulas Libro VI Anexo 1

2.4.2 DEFINICIONES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

MECÁNICA DE FLUIDOS

“Es el estudio del comportamiento de los fluidos bajo la acción de fuerzas aplicadas. En general nos interesa encontrar la fuerza requerida para mover un cuerpo sólido a través de un fluido, o la potencia necesaria para mover un fluido a través de un sistema. También son de gran interés la velocidad de movimiento resultante la presión, densidad y variación de temperatura en el fluido.

Para conocer estas cantidades aplicamos los principios de dinámica y termodinámica al movimiento de los fluidos y desarrollamos ecuaciones para describir la conservación de masa, cantidad de movimiento y energía”.¹⁶

HIDROLOGÍA

“Es la ciencia geográfica que se dedica al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre.

Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares. Por otra parte, el estudio de las aguas subterráneas corresponde a la hidrogeología”.¹⁷

HIDRÁULICA

“Es una rama de la física y la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los fluidos. Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa (fuerza) y empuje de la misma “Hidráulica, aplicación de la mecánica de fluidos en ingeniería, para construir dispositivos que funcionan con líquidos, por lo general agua o aceite. La hidráulica resuelve problemas como el flujo de fluidos por conductos o canales abiertos y el diseño de presas de embalse, bombas y turbinas. Su

¹⁶ ALEXANDER J. Smith. (2006).”Mecánica de Fluidos”. Alfa omega editorial. México)

¹⁷ REMENIERAS G. (1971).”Tratado de Hidrología”. Alfa omega editorial. España

fundamento es el principio de Pascal, que establece que la presión aplicada en un punto de un fluido se transmite con la misma intensidad a cada punto del mismo”.¹⁸

EL AGUA DE CONSUMO HUMANO

El agua de consumo puede tener diversos grados de calidad atendiendo fundamentalmente a su composición y al proceso de tratamiento antes de su distribución.

Antes de llegar a nuestros hogares, las aguas destinadas a consumo humano se someten a un tratamiento de potabilización y a un control sanitario encaminado a la protección de la salud.

El conocimiento de la calidad del agua suministrada y las características de los abastecimientos; son por tanto elementos básicos para detectar posibles problemas, adoptar las medidas de prevención apropiadas en el caso de que sea necesario e informar a los usuarios.

De este modo, el agua de consumo se somete a diversos análisis de control y puede ser calificada desde el punto de vista sanitario.

AGUAS APTAS PARA EL CONSUMO

“Se califica como agua apta para el consumo cuando no contiene ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud humana; y cumple con los requisitos especificados para los parámetros microbiológicos, químicos, indicadores de calidad y radiactivos.

Cuando cumple todo lo anterior, pero sobrepasa hasta ciertos niveles los valores para los parámetros indicadores de calidad (turbidez, color, sabor, etc.)

¹⁸ AZEVEDO netto. (1978).”Manual de hidráulica”. Jesús Villamizar editorial. México

Cuando existe un problema de calidad química del agua, y se necesita más de un mes para solucionarlo, podría darse el caso que durante ese tiempo la autoridad sanitaria autonómica autorizara a suministrar agua de consumo con uno o varios parámetros químicos con valores por encima del valor legal.”¹⁹

EL AGUA

El agua es un componente de la naturaleza que ha estado presente en la tierra desde hace más de 3.000 millones de años, ocupando tres cuartas partes de la superficie del planeta. Su naturaleza se compone de 3 átomos, dos de oxígeno que unidos entre si forman una molécula de agua, H₂O, la unidad mínima en que ésta se puede encontrar.

“La forma en que estas moléculas se unen entre si determinara la forma en que encontramos el agua en nuestro entorno; como líquidos, en lluvias, ríos, océanos, etc. Como sólidos en temporáneos y nieves o como gas en las nubes. Gran parte del agua de nuestro planeta corresponde a agua salada que se encuentra en mares y océanos, el agua dulce que poseemos en un 69% corresponde a agua atrapada en glaciares y nieves externas, un 30% está constituido por aguas subterráneas y una cantidad no superior al 0.7% se encuentra en forma de ríos y lagos.”²⁰

El agua es el medio donde se producen la mayor parte de las reacciones biológicas (procesos fisiológicos). Por esta razón todas las especies biológicas dependen del agua para su supervivencia.

El agua es de gran utilidad para los seres humanos en otras áreas que inciden en su vida como son: usos domésticos, en la industria, generación de energía eléctrica, medio de transporte y actividades recreativas, etc.

¹⁹ Francisco Muñoz de la Peña Castrillo. profesor del Ámbito. Científico del Departamento de Orientación del I.E.S. Carolina Coronado de Almedralejo (Badajoz). Septiembre 2002.

²⁰ PRIETO Carlos. (2004). El Agua: forma, efectos, abastecimientos, usos, daños. Segunda Edición. Ecoe Ediciones. Bogotá.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BACTERIOLÓGICAS DE LAS AGUAS NATURALES Y POTABLES

“El agua contiene diversas sustancias químicas y biológicas disueltas o suspendidas en ella. Desde el momento que se condensa en forma de lluvia, el agua disuelve los componentes químicos de sus alrededores, corre sobre la superficie del suelo y se filtra a través del mismo.”²¹

Además el agua contiene organismos vivos que reaccionan con sus elementos físicos y químicos. Por estas razones suele ser necesario tratarla para hacerla adecuada para su uso como provisión a la población. El agua que contiene ciertas sustancias químicas u organismos microscópicos puede ser perjudicial para ciertos procesos industriales. Los microorganismos causantes de enfermedades que se transmiten por el agua la hacen peligrosa para el consumo humano.

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.”²²

CALIDAD QUÍMICA

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

²¹http://www.fro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_03_Caracteristicas_del_Agua_Potable.pdf

²² 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 1 000 habitantes

GRAFICO 2. COMPUESTOS QUE AFECTAN LA POTABILIDAD

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

GRAFICO 3. COMPUESTOS PELIGROSOS PARA LA SALUD

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: 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 1 000 habitantes

GRAFICO 4. COMPUESTOS TOXICOS 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
Radionúclidos (actividad Beta total)	1 Bq/l

GRAFICO 5. COMPUESTOS QUIMICOS DE CONTAMINACION

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	
Cloroformo (*)	0,5
Grasas y aceites	0,01
Contaminantes orgánicos	1

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

Fuente: 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 1 000 habitantes

CALIDAD BACTERIOLÓGICA

GRAFICO 6. CALIDAD BACTEREOLÓGICA

CLASIFICACIÓN	NMP/100 ml DE BACTERIAS COLIFORMES (*)
a) Exige solo tratamiento de desinfección	0 – 50
b) Exige métodos convencionales de tratamiento	50 – 5 000
c) Contaminación intensa que obliga a tratamientos más activos	5 000 – 50 000
d) 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 50 000

(*) Cuando se observe 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: 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 1 000 habitantes

Los múltiples compuestos químicos disueltos en el agua pueden ser de origen natural o industrial y serán benéficos o dañinos de acuerdo a su composición y concentración.

CALIDAD BIOLÓGICA

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

Protozoarios: Entoameba histolítica, Giardia, Balantidium coli.

Helmintos: *Ascaris lumbricoide*, *Trichuris trichuria*, *Strongloides stercoralis*, *Ancylostoma duodenale*, *Dracunculus medinensis*, *Shistosoma mansoni*.²³

CALIDAD RADIOLÓGICA

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

AGUA POTABLE

CONCEPTO

Se denomina agua potable al agua “bebible” en el sentido que se puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades. El término se aplica al agua que ha sido tratada para su consumo humano según unas normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

En zonas con intensivo uso agrícola es cada vez más difícil encontrar pozos cuya agua se ajusta a las exigencias de las normas. Especialmente los valores de nitratos y nitritos, además de las concentraciones de los compuestos fitosanitarios, superan a menudo el umbral de lo permitido. La razón suele ser el uso masivo de abonos minerales a la filtración de purines. El nitrógeno aplicado de esta manera, que no es asimilado por las plantas es transformado por los microorganismos del suelo en nitrato y luego arrastrado por el agua de lluvia al nivel freático.

También ponen en peligro el suministro de agua potable otros contaminantes medioambientales como el derrame de derivados del petróleo, lixiviados de minas, etc. Las causas de la no potabilidad del agua son:

- Bacterias, virus.
- Minerales (en formas de partículas o disueltos); productos tóxicos.
- Depósitos o partículas en suspensión.

²³ 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 1 000 habitantes

Para adoptar un sistema óptimo de Agua Potable depende de las características de tamaño, topografía y condiciones económicas del proyecto, basándose siempre en las necesidades de salubridad e higiene.

COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE.

CAPTACIÓN

“La práctica de recolectar y almacenar agua de una variedad de fuentes para uso benéfico.

La fuente o fuentes de abastecimiento deberán asegurar bajo cualquier condición de flujo y durante todo el año, la captación del caudal previsto. Sin embargo deberá establecerse los requerimientos de la localidad, siendo necesario que la fuente proporcione cuando menos el caudal máximo diario para el final de la primera etapa.”

24

GRAFICO 7. CAUDALES DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

ELEMENTO	CAUDAL
Captación de aguas superficiales	Máximo diario + 20%
Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 5%
Conducción de aguas superficiales	Máximo diario + 10%
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 5%
Red de distribución	Máximo diario + incendio
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10%

Fuente: Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

CONDUCCIÓN

La conducción se debe realizar por medio de tuberías (circulares) o por canales que pueden tener la forma rectangular, trapezoidal o por medio de túneles.

²⁴ Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

Tipos de conducción:

- Conducción a gravedad
- Conducción por bombeo

ALMACENAMIENTO

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permite compensar las variaciones de la demanda. Así mismo deberán contar con un volumen adicional para suministros en casos de emergencia como: incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

TRATAMIENTO

“Se denomina estación de tratamiento de agua potable al conjunto de estructuras en las que se trata el agua de manera que se vuelve apto el consumo humano.

El tratamiento del agua para hacerla potable es la parte más delicada del sistema. El tipo es muy variado en función de la calidad del agua bruta. Una planta de tratamiento de agua potable completa generalmente consta de los siguientes componentes dispositivos de desinfección:”²⁵

Reja.- Para la retención de material grueso, tanto flotante como de arrastre de fondo.

Desarenador.- Para retener el material en suspensión de tamaño fino.

Floculadores.- Donde se adicionan químicos que facilitan la decantación de sustancias en suspensión coloidal y materiales muy finos en general.

Decantadores o Sedimentadores.- Que separan una parte importante del material fino.

Filtros.- Que terminan de retirar el material en suspensión.

²⁵ www.wikipedia.com

RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

La red de distribución está considerada por todo el sistema de tuberías desde el tanque de distribución hasta aquellas líneas de las cuales parten la toma o conexiones domiciliarias.

PROPÓSITO.

La función primaria de un sistema de distribución es proveer agua potable a los usuarios. Entre los usuarios deben incluirse, además de las viviendas, los servicios públicos, los comerciales y las pequeñas industrias. Si las condiciones económicas del servicio, en general y del suministro, en particular, son favorables, podrá atenderse además a la gran industria.

La función secundaria del sistema de distribución es proveer agua, en cantidad y presión adecuadas, para extinguir incendios. Esta función podrá ser eliminada cuando se diseñe un sistema separado de abastecimiento de agua para combatir incendios.

INFORMACIÓN BÁSICA.

Se deberá disponer de la siguiente información:

“Levantamiento topográfico de la ciudad y de zonas de futura expansión, con cotas de los cruces de los ejes de las calles. Cuando no exista un plan regulador, el IEOS aprobará previamente la zona presente y futura a servirse.

- Condiciones geológicas del suelo.
- Tipos de calzadas.
- Redes e instalaciones de aguas potables existentes.
- Localización de las industrias y otros puntos de gran demanda.
- Requerimientos de caudal.”²⁶

²⁶ Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

TIPOS DE TRAZADO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

REDES ABIERTAS.

Las redes abiertas nacen de un tanque elevado y su extremo termina en un tapón (sin retorno) que debe tener consumo permanente en su extremo para evitar estancamientos.

REDES CERRADAS.

Las redes cerradas están compuestas por mallas.

Mallas.- Son una parte de la red que nace en el tanque y constituyen un circuito cerrado, poseen dos ramales que se unen en un punto que coincide con el punto de equilibrio.

Datos que deben tener en cuenta al diseñar la distribución:

- a) Determinar la vida útil del proyecto y crecimiento poblacional.
- b) Dirección en crecerá la ciudad.
- c) Altura promedio de las casas, para determinar altura del tanque de las
- d) mismas y así proveer en la conexión de una presión adecuada.
- e) Dotación diaria por habitante y por día, valor que no es calculado para
- f) cada caso en particular, pero se lo adopta en función del nivel socioeconómico de la población a servir.
- h) Tener en cuenta la fuente de agua, ya que debemos tener cantidad de
- i) agua disponible según la necesidad del proyecto.
- j) Diámetro mínimo de las tuberías distribuidoras.
- k) Ubicación del tanque.

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

Las tuberías de distribución se dispondrá en redes de mallas, evitándose en lo posible, los ramales abiertos.

“En poblaciones de hasta 3000 habitantes futuros el diámetro mínimo de las tuberías que componen en los circuitos principales será de 50mm y en las tuberías de relleno se usará un diámetro mínimo igual a la mitad del de la malla del circuito principal y en ningún caso menor a 25mm.”²⁷

PARÁMETROS DE DISEÑO

Los parámetros de diseño usados comúnmente para el sistema de Agua Potable son los siguientes:

PERIODO DE DISEÑO.

Es el lapso durante en el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones.

VIDA ÚTIL.

Es el tiempo después del cual una obra o estructura puede ser reemplazada por inservible.

Las obras de instalación y mejoramiento de sistema de agua potable se proyectarán con capacidad para el funcionamiento correcto durante un plazo de previsión que se determina de acuerdo con el crecimiento estimado y al vida útil de los elemento del sistema.

El criterio a considerarse para el periodo de los diferentes elementos que constituyen un Sistema de Agua Potable, se sugiere los siguientes periodos.

²⁷ Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

GRAFICO 8. VIDA UTIL SUGERIDA PARA LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

COMPONENTES	VIDA UTIL (Años)
Obras de Captación	25 - 50
Diques grandes y Túneles	30 - 60
Pozos	10-25
Conducción de hierro dúctil	40 - 50
Conducción de asbesto cemento o PVC	20 - 30
Planta de tratamiento	20 - 30
Tanques de almacenamiento	30 - 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
De hierro dúctil	40 - 50
De asbesto cemento o de PVC	20 - 25
Otros materiales	Variable, de acuerdo a Especificaciones del fabricante.

Fuente: Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

POBLACIÓN DE DISEÑO.

“Luego de realizar un estudio demográfico en el sector a realizarse el proyecto o de contar con la información del INEC, se procede a calcular la población futura utilizando diferentes métodos de tal manera que oriente el criterio del profesional que realice el estudio, el mismo que será quién establezca dicha población.”²⁸

GRAFICO 9. NUMERO DE HABITANTES DE GÉNERO MASCULINO FEMENINO Y TASA DE CRECIMIENTO

CANTÓN	TOTAL POBLACIÓN			
	N. de Habitantes	TCA (r%)	Hombres (H)	Mujeres (M)
ARAJUNO	5150	3.3	2748	2402

Fuente: Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)²⁹

²⁸ DILON. Moya. (2009).”Cátedra de Agua potable”. Octavo Semestre. UTA. Ambato-Ecuador.

²⁹ DILON. Moya. (2009).”Cátedra de Agua potable”. Octavo Semestre. UTA. Ambato-Ecuador.

ÍNDICE DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.

Es el crecimiento de la población en un determinado tiempo y es expresado como porcentaje.

POBLACIÓN ACTUAL.

“La población actual será la población que existe al momento de la elaboración de los estudios de diseño.

En el caso de no existir valores de la población actual se deberá proceder a realizar un censo por muestreo o también se considerara por cada vivienda un número promedio de 5 habitantes. La población actual debe ser en lo posible determinado por un censo poblacional.”³⁰

POBLACIÓN FUTURA

“La población futura del proyecto es la población que va a contribuir para el sistema de agua potable al final del proyecto.

Para determinar las demandas futuras para la población y evitar los daños los componentes del sistema se debe calcular la población futura para lo cual se debe considerar algunos aspectos como: económicos, sociales, geopolíticos, en base al periodo de diseño adoptado.

Para calcular la población futura se debe adoptar varios métodos que se establece en la tabla II.5, con el fin de calcular la población futura más aproximada al final del periodo de diseño.”³¹

³⁰ DILON. Moya. (2009).”Cátedra de Agua potable”. Octavo Semestre. UTA. Ambato-Ecuador.

³¹ DILON. Moya. (2009).”Cátedra de Agua potable”. Octavo Semestre. UTA. Ambato-Ecuador.

GRAFICO 10. APLICACION DE LOS METODOS PARA EL CÁLCULO DE LA POBLACION FUTURA

MÉTODO	<5000	5001 - 20000	20001 - 100000	>100000
Aritmético	x	x		
Geométrico	x	x	x	x
Exponencial		x(1)	x(1) 	x
Curva Logística				x

Fuente: Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

ÁREA DE DISEÑO

Se zonificará la ciudad en áreas tributarias fundamentalmente en base a la topografía, teniendo en cuenta los aspectos urbanísticos definidos en plan regulador. Se considerara los diversos usos de suelo (residencial, comercial, industrial, institucional y público). Se incluirán las zonas de futuro desarrollo.

De no existir un plan de desarrollo urbano, en base a la situación actual, a las proyecciones de población, a las tenencias y posibilidades de desarrollo industrial y comercial, se zonificara la ciudad y su área de expansión hasta el final del horizonte de diseño.

DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (contiene, país, estado, provincia, departamentos, distrito, condado, etc.)

DOTACIÓN DE AGUA POTABLE EN LAS CIUDADES

“La dotación mínima a adoptarse debe ser suficiente para satisfacer los requerimientos de consumo doméstico, comercial, industrial y público, considerando las pérdidas en la red de distribución.

La dotación a su vez, dependerá del clima, temperatura, tamaño de la población, condiciones socioeconómicas y aspectos culturales de la zona.”³²

GRAFICO 11. DOTACION DE AGUA POTABLE EN CIUDADES (POR HABITANTE)

POBLACIÓN	CAUDAL (Lt/Hab/Día)
Abastecimiento rural	125
Poblaciones de 3.000 habitantes	115
Poblaciones 3.000 a 15.000 habitantes	200

Fuente: Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL (Dma).

La dotación media diaria actual es el caudal de agua potable consumido diariamente por cada habitante para satisfacer los requerimientos de consumos domésticos, comerciales, industrial y publica al inicio del periodo de diseño.

En la siguiente tabla se representa unos valores de dotaciones dependiendo de la economía de la zona y del número de habitantes.

GRAFICO 12. DOTACION DE AGUA POTABLE DEPENDIENDO DE LAS ZONAS Y EL NUMERO DE HABITANTES

ZONA	POBLACIÓN					
	<500	501 a 2000	2001 a 5000	5001 a 20000	20001 a 100000	>100000
ALTA	30 – 50	30 – 70	50 - 80	80 - 100	100-150	150-200
MEDIA	50 – 70	50 - 90	70 - 100	100-140	150-200	200-250
BAJA	70 - 90	70-110	90-120	120-180	200-250	250-350

Fuente: Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

³² Fuente:<http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/flujoentuberias/dotacionagua/determinaciondeladotaciondeagua.html>

DOTACIÓN MEDIA DIARIA FUTURA (Dmf)

La dotación media diaria futura es el caudal de agua potable consumido diariamente por cada habitante para satisfacer los requerimientos de consumo doméstico, comerciales, industrial y publica al final del periodo de diseño.

La dotación media diaria futura se calcula con la siguiente fórmula:

$$Dmf = Dma + (1lt/hab/dia) * n$$

Dónde:

Dmf = Dotación media diaria futura

Dma = Dotación media diaria actual

n= Periodo de diseño.

CAUDAL DE DISEÑO

CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Es el consumo medio diario de una población obtenido en un año de registro y se calcula con la siguiente formula.

$$Qmd = f * \frac{Pf * Df}{86400}$$

Dónde:

Pf= Población futura

f= Factor de fugas de agua

Df=Dotación Futura

CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

Es la demanda máxima que se presenta en un día del año, representada el día de mayor consumo en el año y se calcula con la siguiente fórmula:

$$QMD = Qmd * K1$$

Dónde:

Qmd= Caudal Máximo Diario

K1= Coeficiente de mayoración

El coeficiente de mayoración K1 toma valores que va desde 1,2 a 1,5.

Para sectores de nivel económico alto se tomará valores bajos y para sectores con un nivel económico bajo se tomará valores altos.

CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

Es la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año completo y se calcula con la siguiente formula:

$$QMH = Qmd * K2$$

Dónde:

Qmd= Caudal máximo horario.

K2= Coeficiente de variación horaria.

El coeficiente de variación horaria es cuando puede existir la posibilidad de que varios usuarios utilicen el líquido vital al mismo tiempo.

El coeficiente de variación horaria K2 depende de la población y se tomará de la siguiente tabla.

GRAFICO 13. COEFICIENTES DE VARIACION HORARIA K2

POBLACIÓN	K2
<= 2000	2.2 - 2
2001 - 10000	2 - 1.8
10001 - 100000	1.8 - 1.5
>100000	1.5

Fuente: Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)

VÁLVULAS

Las válvulas son líneas que limitan la presión o el caudal en un punto determinado de la red.³³

La ubicación y cantidad de válvulas de seccionamiento en una red de distribución determinan con la finalidad de poder aislar un tramo o parte de la red en caso de reparaciones o ampliaciones manteniendo el servicio en el resto de esta.

Mientras mayor número de válvulas se tengan en la red menor será la parte sin servicio en caso de una reparación, pero más costoso el proyecto. En poblaciones concentradas deben proveerse de una válvula de ingreso a la red y en los puntos donde exista un ramal de derivación importante.

Las válvulas son accesorios que se utilizan en las redes de distribución para controlar el flujo y se clasifican en función de la acción específica que realizan.

VÁLVULAS DE CONTROL

Se coloca en la red de distribución para regular el caudal de agua por sectores y para realizar la labor de mantenimiento y reparación.

VÁLVULAS DE PASO

Las válvulas de paso sirven para controlar o regular la entrada del agua al domicilio, para mantenimiento y reparación de las redes de agua.

VÁLVULAS DE PURGA O DESAGUE (VD)

Las válvulas de purga se colocan en los puntos más bajos del terreno que sigue la línea de conducción y sirve para eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería.

³³ Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua.

VÁLVULAS DE AIRE (VA)

Las válvulas de aire se colocan en los puntos más altos del terreno que sigue las líneas de conducción, sirve para vaciar el aire acumulado en dichos puntos y permitir el paso del agua por la red.

VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESION (VRP)

Las válvulas reductoras de presión reducen automáticamente la presión aguas debajo de las mismas hasta un valor prefijado. Las válvulas de alivio de presión están diseñadas para liberar fluido cuando la presión interna supera el umbral establecido. Su misión es evitar una explosión o el fallo de un equipo, tubería por un exceso de presión.

VÁLVULAS SOSTENEDORAS DE PRESIÓN

Las Válvulas Sostenedoras de Presión tratan de mantener la presión en el nudo aguas arriba de la válvula.³⁴

VÁLVULAS LIMITADORAS DE CAUDAL

Las Válvulas Limitadoras de Caudal limitan el caudal de paso a través de la válvula a un valor prefijado.

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Es la rama de la ingeniería que estudia los problemas ambientales de forma integrada, teniendo en cuenta sus dimensiones ecológicas, sociales, económicas y tecnológicas, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible o desarrollo sustentable.³⁵

³⁴ Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua.

³⁵ CINAM, Colegio de Ingenieros Ambientales de México

INGENIERÍA SANITARIA

Es la rama de la Ingeniería dedicada básicamente al saneamiento de los ámbitos en que se desarrolla la actividad humana. Se vale para ello de los conocimientos que se imparten en disciplinas como la Hidráulica, la Ingeniería Química, la Biología (particularmente la Microbiología) la Física, la Mecánica y Electromecánica y otras. Su campo se complementa y se comparte en los últimos años con las tareas que afronta la Ingeniería Ambiental, que extiende su actividad a los ambientes aéreos y edáficos.

Posiblemente el mayor logro de la Ingeniería Sanitaria fue la drástica disminución de las enfermedades de origen hídrico, como disentería, tifoidea, diarreas infantiles y otras. Tal logro fue alcanzado mediante el tratamiento de agua para consumo humano, clarificándola, filtrándola y desinfectándola.

Estas prácticas comenzaron a hacerse en la edad contemporánea desde mediados del siglo XIX y surge allí especialmente el nombre del médico

CALIDAD DE VIDA

El concepto de calidad de vida representa un “término multidimensional de las políticas sociales que significa tener buenas condiciones de vida „objetivas“ y un alto grado de bienestar „subjetivo“, y también incluye la satisfacción colectiva de necesidades a través de políticas sociales en adición a la satisfacción individual de necesidades.³⁶

BIENESTAR DE LOS HABITANTES

Alterar la calidad del agua es un serio atentado al bienestar de las personas, contra su salud y contra su propia vida. Es también un atentado contra la dignidad de la Naturaleza y de todo lo que en ella existe, porque afecta a la supervivencia de

³⁶ <http://www.monografias.com>

multitud de especies que pueblan la Tierra. El agua no es sólo nuestra, también hay multitud de seres vivos, a los que les pertenece el agua.

También se le llama bienestar al conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. “El bienestar social es una condición no observable directamente, sino que es a partir de formulaciones como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro. El bien social no implica un colectivismo, donde todos son, teóricamente, dueños de todo pero la propiedad, posesión y uso se transforman en una abstracción para el pueblo.”³⁷

2.5 HIPÓTESIS

El inexistente sistema de agua potable afecta negativamente a las condiciones sociales, económicas, ambientales y salubres de los moradores de la comunidad de Ninin Cachipata, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

El agua potable

2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Mejorar la calidad de vida de los moradores

2.6.3 UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Bienestar de los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata, cantón Saquisilí en la Provincia de Cotopaxi.

³⁷ es.wikipedia.org/wiki/bienestar

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1.1 ENFOQUE

La presente investigación se va a realizar utilizando un análisis cualitativo y cuantitativo, porque utiliza la recolección y análisis de datos para establecer el comportamiento de la población y mediante encuestas determinar las necesidades de los habitantes del sector.

3.1.2 MODALIDAD

De Campo: Comprende un estudio sistemático de los hechos en el campo de estudio donde se producen los acontecimientos. Esta modalidad le permite al investigador tomar contacto directamente con la realidad del sector, para obtener la información que esté de acuerdo con los objetivos del proyecto.

3.2 NIVEL DE TIPO DE INVESTIGACIÓN

DESCRIPTIVO

Nuestra investigación es de tipo descriptivo porque mediante este tipo de investigación se levantan datos, informes, notas de las características más significativas sus causas y efectos, ventajas y desventajas en el campo para poder relacionar con estudios similares.

EXPLICATIVO:

Nuestra investigación es de tipo explicativo porque una vez relacionado y confrontado los resultados vamos a dar una propuesta que nos ayude a dar soluciones para nuestro problema de investigación.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN O UNIVERSO

La población del presente proyecto está formada por 350 habitantes, datos obtenidos de la dirigencia de la comunidad de Ninin Cachipata, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi,

3.3.2 MUESTRA

Al existir una considerable cantidad de habitantes es necesario sacar una muestra para poder desarrollar la investigación.

En relación de que la población es demasiado extensa, es necesario sacar una muestra de la misma para la realización de la investigación.

$$\frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%. Los valores de k se obtienen de la tabla de la distribución normal estándar.

Los valores de k más utilizados y sus niveles de confianza son:

Valor de k	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

e: es el error muestral deseado, en tanto por uno. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n: tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Altos niveles de confianza y bajo margen de error no significan que la encuesta sea de mayor confianza o esté más libre de error necesariamente; antes es preciso minimizar la principal fuente de error que tiene lugar en la recogida de datos.³⁸

³⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Tama%C3%B1o_de_la_muestra

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

El agua potable

TABLA 1. OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEMS	TECNICAS	INSTRUMENTOS
El sistema de suministro de agua potable es un procedimiento de obras, de ingeniería que con un conjunto de tuberías enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de las personas de una ciudad, municipio o área rural comparativamente tupida.	Captación	Cantidad de agua	¿Qué caudal es necesario para abastecer a la comunidad?	Observación	Libro de Notas
	Calidad de agua potable	Microorganismos y partículas solidas	Cantidad de agua	Encuesta	Cuestionario

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Bienestar de los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata, cantón Saquisilí en la provincia de Cotopaxi

TABLA 2. OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEMS	TECNICAS	INSTRUMENTOS
El bienestar se le llama al conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. El bienestar social es una condición no observable directamente, sino que es a partir de formulaciones como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro.	Componentes Objetivos	Condiciones socio-económicas y servicios de salud	¿Cuáles son las condiciones socio-económicas de los habitantes de la comunidad?	Observación directa:	Libro de Notas
	Componentes Subjetivos	Apoyo Social y Factores culturales	¿Qué sistema de agua potable se debería implementar para la comunidad?	Encuesta	Cuestionario

Elaborado por: Ego. Santiago David Padilla Regalado

3.5 PLAN DE RECOLECCION DE INFORMACION

TABLA 3. PLAN DE RECOLECCION DE INFORMACION

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Determinar la mejor solución para la falta de agua potable Para mejorar las condiciones en las que viven los moradores del sector en estudio.
¿Quiénes se beneficiarán de este proyecto?	Los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata
¿Quién ejecutara la investigación?	Padilla Regalado Santiago David
¿Cuándo se realizara la investigación?	Periodo de Agosto 2014 a Enero 2015
¿En qué sectores se realizara la investigación?	En la comunidad de Ninin Cachipata
¿Cómo se realizara la investigación?	Mediante encuestas, observación de campo, equipo computacional.

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Recolección de información mediante encuestas.
- Tabular la información recolectada de las encuestas
- Realizar una presentación grafica de los resultados obtenidos.
- Analizar e interpretar los resultados haciendo una relación con las diferentes partes de la investigación especialmente con los objetivos y la hipótesis.

3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y la hipótesis.
- Interpretar los resultados en base al marco teórico.
- Comprobación de la hipótesis: El diseño de un sistema de agua potable mejorará la calidad de vida de los habitantes la comunidad Ninin Cachipata del cantón Saquisilí en la provincia de Cotopaxi.
- Establecer Conclusiones y Recomendaciones.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE RESULTADOS

El análisis e interpretación se procederá, en base a los resultados arrojados por las encuestas a los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata del cantón Saquisilí.

Se realizó la encuesta en la comunidad de Ninin Cachipata dando como resultado con 72 habitantes de género masculino y 53 de género femenino de un total de 125 encuestados.

Con el resultado del análisis e interpretación de resultados se obtendrán las conclusiones y recomendaciones.

PREGUNTA N° 1

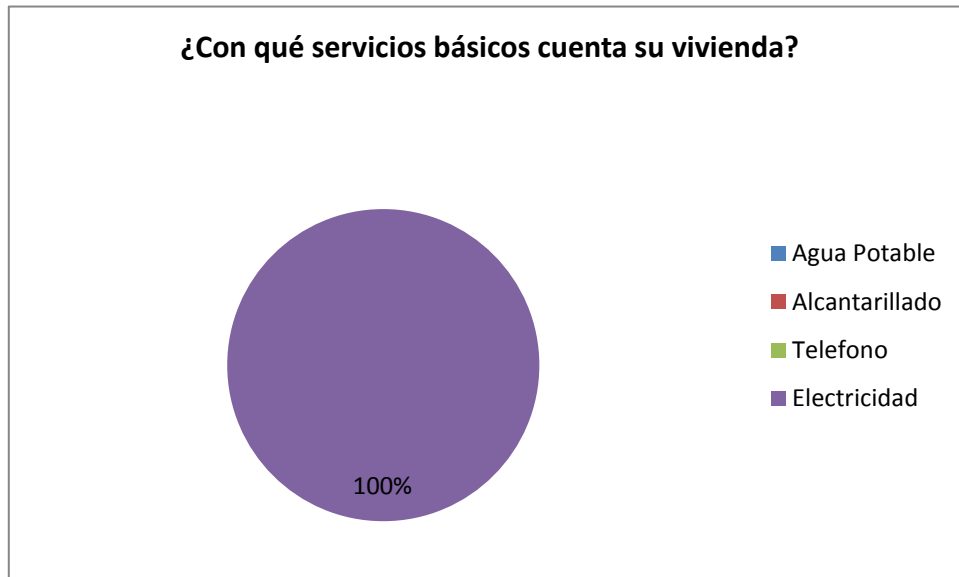
¿Con qué servicios básicos cuenta su vivienda?

TABLA 4. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-1

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
Agua Potable	0	0
Alcantarillado	0	0
Teléfono	0	0
Electricidad	125	100
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 14. PREGUNTA N.- 1



Resultados de la pregunta N°1

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 2

¿Con cuál de estos aparatos sanitarios cuenta en su vivienda?

TABLA 5. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-2

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
Ducha	87	26
Inodoro	94	28
Lavamanos	64	19
Lavaplatos	51	15
Lavandería	41	12
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 15. PREGUNTA N.-2



Resultados de la pregunta N°2

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 3

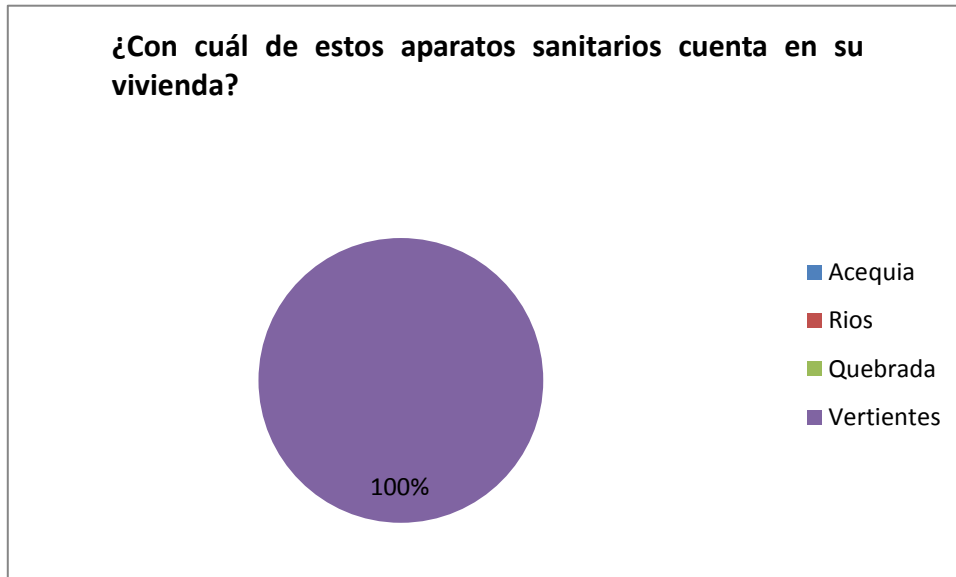
¿De dónde disponen las aguas de uso doméstico los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata?

TABLA 6. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.- 3

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
Acequia	0	26
Ríos	0	28
Quebradas	0	19
Vertientes	125	15
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 16. PREGUNTA N.-3



Resultados de la pregunta N°3

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 4

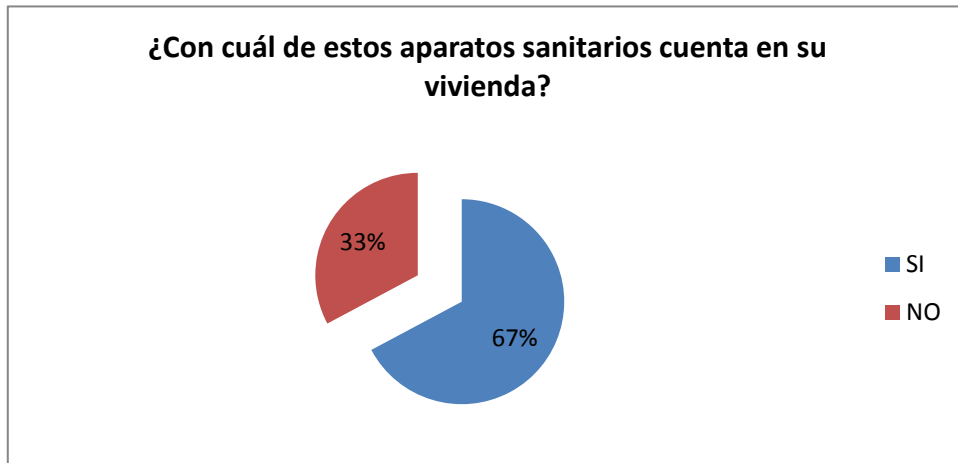
¿En los últimos años ha notado el incremento de enfermedades gastrointestinales?

TABLA 7. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-4

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	84	67
NO	41	33
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 17. PREGUNTA N.-4



Resultados de la pregunta N° 4

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 5

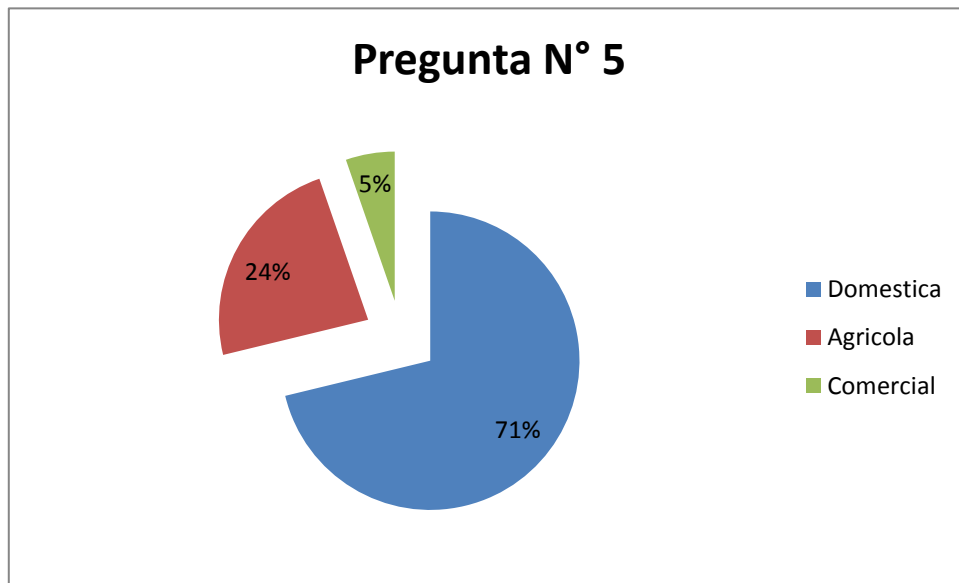
¿Cuáles son las principales actividades en las que utiliza el agua?

TABLA 8. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.- 5

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
Domestica	94	71
Agrícola	31	24
Comercial	7	5
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 18. PREGUNTA N.-5



Resultados de la pregunta N° 5

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 6

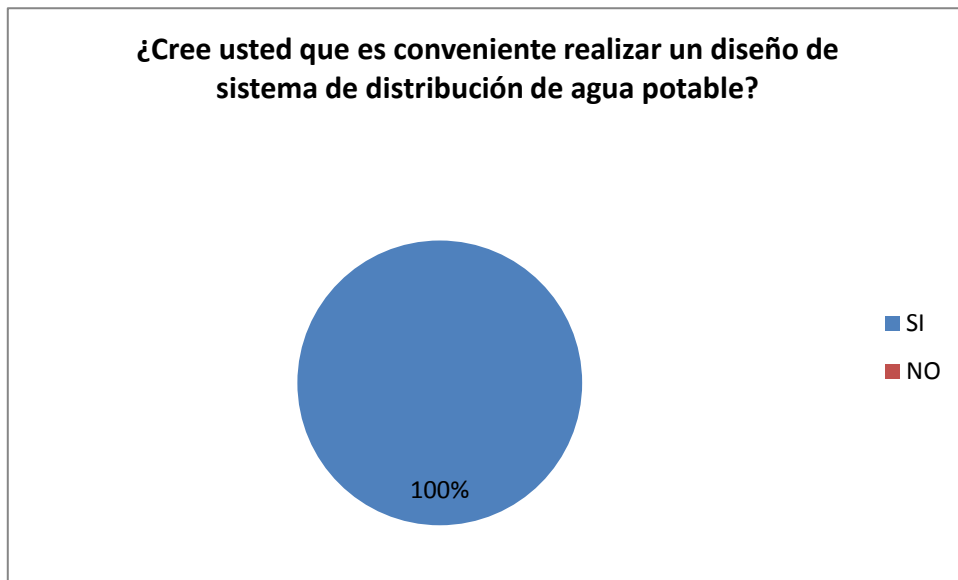
¿Cree usted que es conveniente realizar un diseño de sistema de distribución de agua potable?

TABLA 9. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-6

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	125	100
NO	0	0
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 19. PREGUNTA N.-6



Resultados de la pregunta N° 6

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 7

¿Cree usted que la red de distribución de agua potable mejorara las condiciones de vida de los habitantes?

TABLA 10. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-7

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	116	93
NO	9	7
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 20. PREGUNTA N.-7



Resultados de la pregunta N° 7

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 8

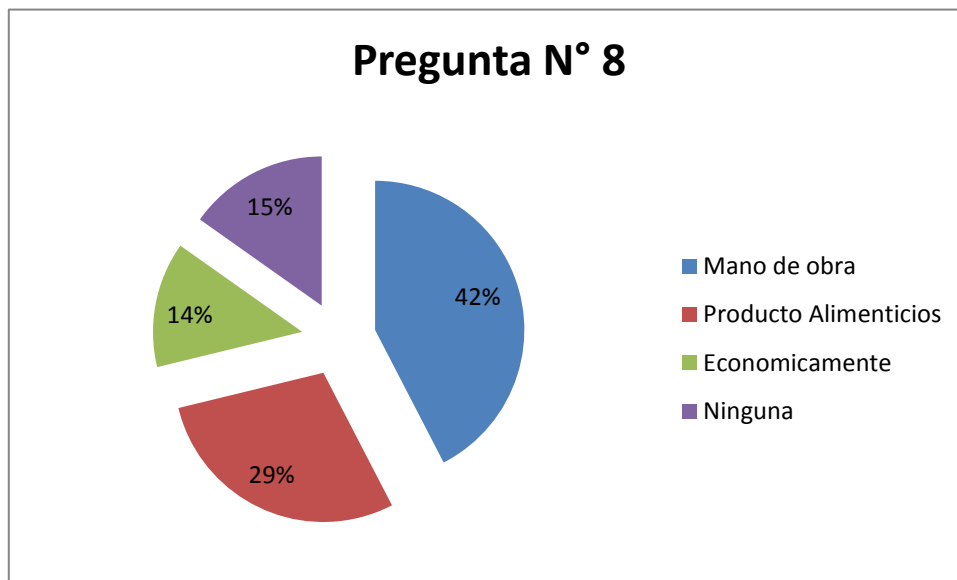
¿Cómo estaría usted dispuesto a colaborar para la construcción del sistema de red de agua potable?

TABLA 11. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-8

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
Mano de obra	53	42
Productos alimenticios	36	29
Económicamente	17	14
Ninguna	19	15
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 21. PREGUNTA N.-8



Resultados de la pregunta N° 8

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 9

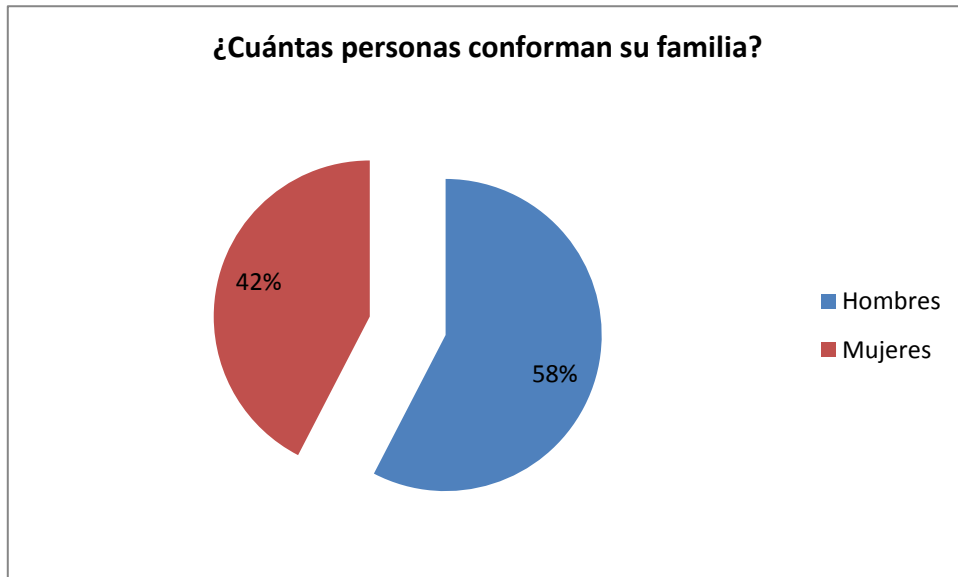
¿Cuántas personas conforman su familia?

TABLA 12. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.-9

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
Hombres	72	58
Mujeres	53	42
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 22. PREGUNTA N.- 9



Resultados de la pregunta N° 9

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

PREGUNTA N° 10

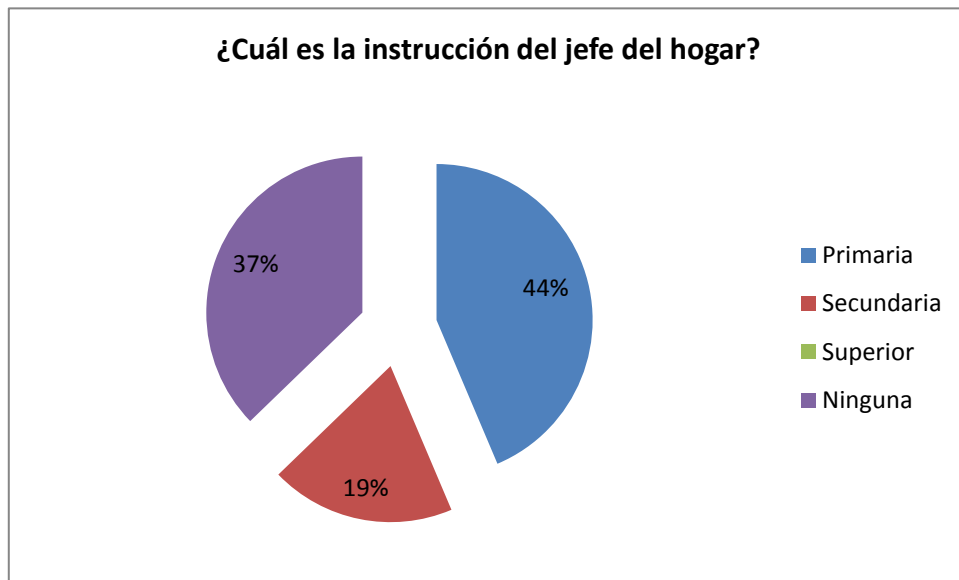
¿Cuál es la instrucción del jefe del hogar?

TABLA 13. RESULTADOS DE LA PREGUNTA N.- 10

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
Primaria	56	44
Secundaria	21	19
Superior	0	0
Ninguna	48	37
TOTAL	125	100

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

GRAFICO 23. PREGUNTA N.- 10



Resultados de la pregunta N° 10

Fuente: Encuesta dirigida a la comunidad de Ninin Cachipata-Saquisilí

Elaborado por: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

4.2 INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA

CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES

PREGUNTA N° 1

ANALISIS

- Según la pregunta N° 1 de la encuesta N°1 los habitantes cuentan en un 100% de electricidad y no cuentan con los demás servicios básicos

INTERPRETACION

El objetivo de esta pregunta es determinar las necesidades básicas que tienen los habitantes de la comunidad ya que no solo el agua es un recurso básico y como nos muestra la gráfica con lo único que cuentan es la electricidad, para lo cual se debe tomar medidas al respecto porque estos aspectos influyen directamente en la salud de los habitantes.

PREGUNTA N° 2

ANALISIS

- Según la pregunta N° 2 de la encuesta N°1 los habitantes tienen el 26% ducha, el 28% inodoro, el 19% lavamanos, el 15% lavaplatos y el 12 % lavandería.

INTERPRETACION

El aseo es una forma muy eficaz de protegerte de las enfermedades y de las infecciones por lo tanto es muy necesario que todos los habitantes cuenten con los instrumentos para realizarlo.

PREGUNTA N° 3

ANALISIS

- Según la pregunta N° 3 de la encuesta N°1 el 100% de la población tiene agua de vertientes.

INTERPRETACION

Según el resultado del grafico estadístico obtenemos que el agua de consumo de los habitantes provenga principalmente de las vertientes generando así un deterioro paulatino de su salud e impidiendo el desarrollo social de la comunidad.

PREGUNTA N° 4

ANALISIS

- Según la pregunta N° 4 de la encuesta N°1 el 67% cree que han incrementado las enfermedades gastrointestinales y el 33% que no.

INTERPRETACION

El mayor porcentaje indica que el agua de vertientes que consumen en la actualidad es la responsable del incremento de enfermedades gastrointestinales porque esta no es debidamente potabilizada.

PREGUNTA N° 5

ANALISIS

- Según la pregunta N° 5 de la encuesta N°1 la población que utiliza el agua para uso doméstico en un 71%, para el uso agrícola en 24% y para uso comercial en un 5%.

INTERPRETACION

La constancia y la necesidad de los habitantes refleja en la gráfica que el 71% de la población utilizan el agua para uso doméstico. Estadísticamente se observa una diferencia resumiendo que 2 de cada 10 personas utilizaran el agua para otras actividades.

PREGUNTA N° 6

ANALISIS

- Según la pregunta N° 6 de la encuesta N°1 el 100% cree que se debe realizar un sistema de distribución de agua potable.

INTERPRETACION

El objetivo principal de esta pregunta es hacer notar la gran necesidad de los habitantes de la comunidad de tener un sistema de distribución de agua para que su comunidad siga creciendo y no caiga en el abandono.

PREGUNTA N° 7

ANALISIS

- Según la pregunta N° 7 de la encuesta N°1 la población que cree que la red de distribución de agua mejorara sus vidas es un 93% y el 7 % no lo cree así.

INTERPRETACION

La mayor parte de la población de acuerdo a los resultados obtenidos cree que el sistema de distribución de agua mejorara las condiciones socio-económicas y ayudara con el desarrollo de su comunidad.

PREGUNTA N° 8

ANALISIS

- Según la pregunta N° 8 de la encuesta N°1 el 42% colaborara con mano de obra, el 29% con productos alimenticios, el 14% económicamente y el 15% con ninguna.

INTERPRETACION

Con esta pregunta identificamos el tipo de ayuda con la que los habitantes de la comunidad están dispuestos a colaborar para el buen desarrollo de este proyecto.

PREGUNTA N° 9

ANALISIS

- Según la pregunta N° 9 de la encuesta N°1 el 58% son hombres y el 42% mujeres.

INTERPRETACION

Con esta pregunta podemos determinar que en esta comunidad la mayor población es de hombres.

PREGUNTA N° 10

ANALISIS

- Según la pregunta N° 10 de la encuesta N°1 la población con un grado de instrucción primaria es un 44%, un 19% secundaria y 37% ninguna.

INTERPRETACION

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta el mayor porcentaje de habitantes tiene una instrucción primaria.

4.3 VERIFICACION DE HIPOTESIS

Después de haber analizado e interpretado los resultados de las encuestas realizadas a los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata del cantón Saquisilí de la provincia de Cotopaxi se va a comprobar por el método del CHI CUADRADO que la hipótesis es factible.

COMBINACIÓN DE FRECUENCIA

6. ¿Cree usted que es conveniente realizar un diseño de sistema de distribución de agua potable?

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	125	100
NO	0	0
TOTAL	125	100

7. ¿Cree usted que la red de distribución de agua potable mejorara las condiciones de vida de los habitantes?

ALTERNATIVAS	MUESTRA(HAB)	PORCENTAJES (%)
SI	116	93
NO	9	7
TOTAL	125	100

FRECUENCIA OBSERVADA

TABLA 14. FRECUENCIA OBSERVADA

ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS		TOTAL
	SI	NO	
PREGUNTA 6	115	9	124
PREGUNTA 7	1	0	1
TOTAL	116	9	125

$$f_e = \frac{(Total\ o\ marginal\ de\ renglon)(total\ o\ marginal\ de\ columna)}{N}$$

FRECUENCIA ESPERADA

TABLA 15. FRECUENCIA ESPERADA

ALTERNATIVAS	ALTERNATIVAS		TOTAL
	SI	NO	
PREGUNTA 6	115.1	8.9	124.0
PREGUNTA 7	0.9	0.1	1.0
TOTAL	116	9	125.0

COMPROBACIÓN DE CHI-CUADRADO

TABLA 16. COMPROBACION DE CHI-CUADRADO

$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$	O	E	O - E	(O - E) ²	(O - E) ² E
	PREGUNTA 6	115	115.1	-0.1	0.01
PREGUNTA 6	9	8.9	0.1	0.01	0.0011236
PREGUNTA 7	1	0.9	0.1	0.01	0.01111111
PREGUNTA 7	0	0.1	-0.1	0.01	0.1
	125	125		X² =	0.11232159

Modelo Lógico

Ho = El sistema de agua **SI** mejora la calidad de vida de los habitantes

H1 = El sistema de agua **NO** mejora la calidad de vida de los habitantes

Nivel de Significación

El nivel de significación con el que se trabaja es del 5%.

$$X^2 = \left(\frac{E}{\sum(O-E)^2} \right)$$

En donde:

X^2 = Chi-cuadrado

\sum = Sumatoria

O = Frecuencia observada

E = frecuencia esperada o teórica

Nivel de Significación y Regla de Decisión

Grado de Libertad

Para determinar los grados de libertad se utiliza la siguiente fórmula:

$$GL = (f-1) (c-1)$$

$$GL = (2-1) (2-1)$$

$$GL = 1 \times 1$$

$$GL = 1$$

Grado de significación

$$\alpha = 0.05$$

En donde:

O = Frecuencia Observada

E = Frecuencia Esperada

O-E = Frecuencias observada- frecuencias esperadas

$O-E^2$ = resultado de las frecuencias observadas y esperadas al cuadrado

$O-E^2 / E$ = resultado de las frecuencias observadas y esperadas al cuadrado dividido para las frecuencias esperadas

Conclusión

El valor de $X^2_t = 3,84 > X^2_c = 0,112$ de esta manera se acepta la hipótesis nula, es decir: El sistema de agua **SI** mejora la calidad de vida de los habitantes.

GRAFICO 24. CAMPANA DE GAUS

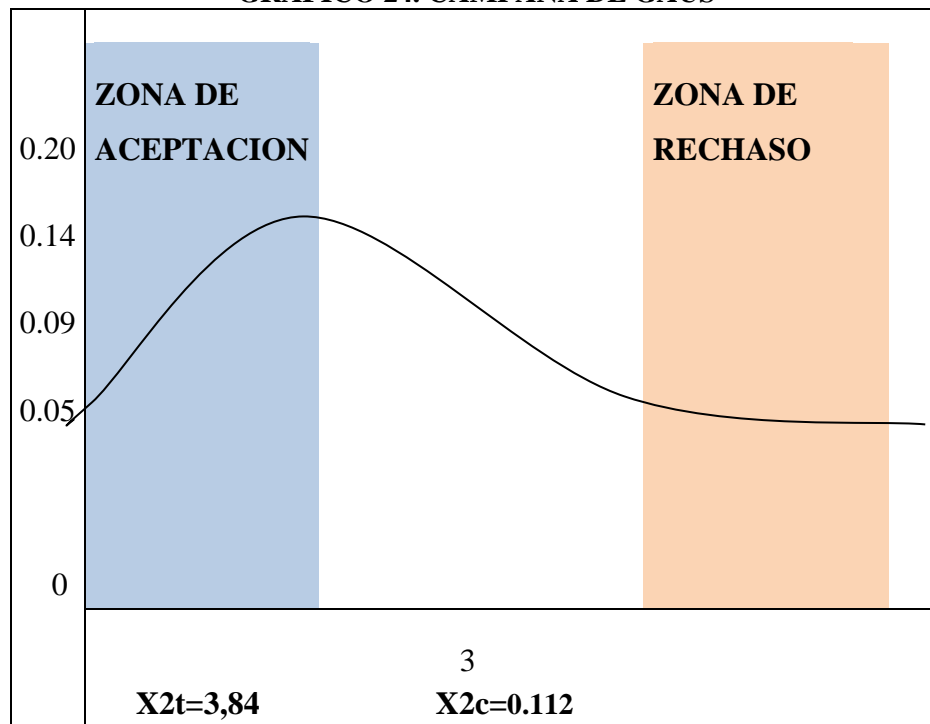


TABLA 17. VERIFICACIÓN DEL CHI-CUADRADO

Grados libertad	Probabilidad de un valor superior - Alfa (α)				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,6
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59

10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	18,55	21,03	23,34	26,22	28,3
13	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	22,31	25	27,49	30,58	32,8
16	23,54	26,3	28,85	32	34,27
17	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	27,2	30,14	32,85	36,19	38,58
20	28,41	31,41	34,17	37,57	40

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se realizó la encuesta en la comunidad de Ninin Cachipata, de la cual se determinó la necesidad de un sistema de distribución de agua potable.
- El sistema de distribución de agua potable se lo va a realizar a gravedad ya que la topografía del sector nos da para el mismo, por lo cual desde la captación llega a un tanque reservorio desde donde vamos a comenzar con la distribución.
- Con la construcción de este proyecto de tesis se mejorara la calidad de vida de los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata, este sistema al ser eficiente y altamente funcional ayudara en la economía de los habitantes de este sector.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar el diseño del sistema de agua potable de acuerdo a las especificaciones técnicas y las necesidades propuestas por la comunidad para lograr un sistema óptimo.
- Comenzar con charlas de concientización a los habitantes de la comunidad para el apoyo necesario en la realización del proyecto ya que es de vital importancia para su crecimiento socio-económico.
- Al momento de ejecución del proyecto se recomienda que se construya sin ninguna variación técnica y con la utilización de materiales de calidad.

CAPITULO VI

PROPUESTA

Diseño de un sistema de agua potable en la comunidad de Ninin Cachipata, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Ubicación

La comunidad cuenta con los siguientes límites:

Norte: Con el Cerro de Guingopana de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí

Sur: Con la comunidad de Salamalag San Francisco de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí y la comunidad de Maca perteneciente a la parroquia de Poalo del cantón Latacunga

Este: Con el río Pumacunchi aguas arriba de las quebradas de la comunidad de Guanto Grande de la parroquia la Matriz del cantón Saquisilí

Oeste: Con parroquia Guangaje del cantón Pujilí.

Geográficamente sus coordenadas tomadas con GPS y el DATUM WGS84 son:

X= 752012.64

Y= 9908172.47

Clima

El clima en la comunidad de Ninin Cachipata la gran parte del año tiene una temperatura media de 12 °C.

Aspectos Socio-económicos

Los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata cuentan con viviendas propias, la mayoría de sus ingresos provienen de la agricultura.

El suelo en esta zona es mucho más arenoso que en la parte media y en el alta, por ello la familia busca esperar las primeras lluvias de octubre o en enero para sembrar el maíz asociado al haba, la arveja y a modo de delimitaciones de lotes se siembran hileras de quinua.

Otras asociaciones de cultivo son papa arveja o maíz chocho y también maíz papa, también hay algo de fréjol canario rojo o canario amarillo.

Abastecimiento de agua

El agua que utiliza la comunidad proviene de dos vertientes la Faccha I y Faccha II y que en conjunto generan un caudal de 0.14 lt/seg, caudal que ya se encuentra adjudicado a la comunidad para poder utilizarlo para usos domésticos.

La comunidad cuenta con sistema de distribución de agua potable realizado por los propios moradores de la comunidad, es decir que captan el agua hacia un tanque de reserva del cual es distribuida hacia los hogares mediante tuberías sin ningún tratamiento.

Energía Eléctrica

De las encuestas realizadas en la comunidad se evidencio que el 100% de los hogares cuentan con el servicio eléctrico, pero no cuentan con alumbrado público.

Teléfono

La comunidad no cuenta el servicio de telefonía fija, sin embargo la gran mayoría de los habitantes cuenta con telefonía móvil brindado por las compañías: Movistar, Claro y CNT.

Vialidad

La vía que conecta el cantón Saquisilí con la comunidad es asfaltada facilitando el transporte y comercio de productos agrícolas cultivados en la comunidad, las vías dentro de la comunidad son de dos tipos de tierra y en el centro de la comunidad es adoquinado.

Transporte

Para poder ingresar a la comunidad en autobuses los moradores tienen que utilizar los autobuses que se dirigen a la parroquia de Cochapamba, los cuales pasan por la comunidad de Ninin Cachipata, brindando su servicio en todo el trascurso del día.

Otros medios de transporte son las camionetas de alquiler y motocicletas que ayudan al transporte de los moradores de la comunidad.

Servicio Medico

La comunidad no cuenta con un centro de salud o dispensario médico, razón por la cual los habitantes de la comunidad tienen que acudir al centro de salud más cercano el cual se encuentra en el centro del cantón Saquisilí.

Centro Educativo

La comunidad de Ninin Cahipata solo cuenta con el centro educativo Rubén Darío ubicado en el centro de la comunidad, sin embargo con cuenta con colegios razón por la cual tienen que asistir a centros a los diferentes colegios que se encuentran en el centro del cantón Saquisilí.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Se puede decir que actualmente la comunidad de Ninin Cachipata no cuenta con estudios previos tanto de la parte privada como de alguna institución pública, razón por la cual este proyecto sería un gran aporte para la comunidad así como la Universidad técnica de Ambato. La cual dispondría de información de la comunidad para futuros proyectos orientados hacia la ingeniería civil.

6.3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad según las encuestas realizadas la comunidad presenta enfermedades gastrointestinales provocadas por la falta de agua apta para el consumo humano, razón por la cual el 100% de encuestados cree que debería realizarse un sistema de distribución de agua potable, debido a que el sistema de agua entubada que poseen es precario y ayuda a la proliferación de enfermedades que perjudican enormemente a la población más vulnerable como son niños y ancianos.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar, a través de un estudio técnico e investigativo, como incide el agua potable en el bienestar de los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer un sistema de agua potable que ayude al desarrollo de la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.
- Determinar qué tipos de estudios serán necesarios para el diseño del sistema de agua potable con lo cual se mejorará el bienestar de los habitantes de la comunidad.
- Diseñar la captación y conducción de un sistema de agua potable que cumpla con las normas técnicas del MIDUVI.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El estudio y diseño del sistema de agua potable para la comunidad de Ninin Cachipata, es posible realizarlo ya que cuenta con el apoyo del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda de Cotopaxi (MIDUVI), además los moradores del sitio en estudio están dispuestos a ayudar tanto con la mano de obra, alimentos y económicamente para que este proyecto llegue a realizarle.

6.6. FUNDAMENTACIÓN

Sistema de agua potable

Conjunto de obras necesarias para: captar, conducir, potabilizar, almacenar y distribuir agua apta para el consumo humano.

Fuente

Es el agua que se encuentran sobre la superficie del suelo. Esta se produce por la escorrentía generada a partir de las precipitaciones o por el afloramiento de aguas subterráneas. Pueden presentarse en forma correntosa, como en el caso de corrientes, ríos y arroyos, o quietas si se trata de lagos, reservorios, embalses, lagunas, humedales, estuarios, océanos y mares.

Para propósitos regulatorios, suele definirse al agua superficial como toda agua abierta a la atmósfera y sujeta a escorrentía superficial. Una vez producida, el agua superficial sigue el camino que le ofrece menor resistencia. Una serie de arroyos, riachuelos, corrientes y ríos llevan el agua desde áreas con pendiente descendente hacia un curso de agua principal.

Un área de drenaje suele denominarse como cuenca de drenaje o cuenca hidrográfica.

Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la

fuente de abastecimiento así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: los de gravedad y los de bombeo.

En los sistemas de agua potable por gravedad, la fuente de agua debe estar ubicada en la parte alta de la población para que el agua fluya a través de tuberías, usando solo la fuerza de la gravedad.

De acuerdo a la norma CO 10.7, las fuentes de abastecimiento deberán asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado

La determinación del caudal mínimo de la fuente se efectuara por métodos debidamente justificados y aprobados por la fiscalización.³⁹

Captación

Estructura que permite derivar el caudal necesario, desde la fuente hacia el sistema de abastecimiento de agua potable.

La estructura de captación deberá tener una capacidad tal, que permita derivar al sistema de agua potable un caudal mínimo equivalente a 1.2 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del periodo de diseño⁴⁰

Conducción

Conductos u obras que permiten el transporte del agua, desde la captación hasta las unidades de tratamiento, en condiciones seguras e higiénicas.

Cuando la conducción no requiera bombeo, el caudal de diseño será 1.1 veces el caudal máximo diario calculado al final del periodo de diseño.⁴¹

³⁹ Fuente: Normas CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

⁴⁰ Fuente: Normas CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

⁴¹ Fuente: Normas CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

Tipos de conducción

La conducción podrá ser diseñada utilizando los conceptos de flujo libre o flujo forzado, pero en ambos casos deberá evitarse en su trayectoria la contaminación y el vandalismo.

Conducción a flujo libre

Se realizará mediante la utilización de tubería que funcione parcialmente llena durante el 100% del tiempo, evitando velocidades muy bajas que puedan permitir sedimentación de arenas o velocidades altas que produzcan abrasión de las tuberías.

Deberá preverse sitios de inspección de la conducción, que garanticen la no contaminación del agua.

Conducción Forzada

Este tipo de conducción puede ser por gravedad o por bombeo.

La presión dinámica mínima en la línea de conducción será de 5 m.

En ningún punto la tubería deberá funcionar a presión superior a la de trabajo especificada por el fabricante.

Para el diseño de la conducción, deberán tomarse en cuenta, las presiones estáticas, dinámicas así como las sobre presiones causadas por el golpe de ariete.

El diámetro mínimo de las tuberías en la línea de conducción será de 25mm (1").

Periodo de diseño

Las obras civiles de los sistemas de agua potable o disposición de residuos líquidos, se diseñarán para un período de 20 años.

Los equipos se diseñarán para el período de vida útil especificado por los fabricantes.

Se podrá adoptar un período de diseño diferente en casos justificados, sin embargo, en ningún caso la población futura será mayor que 1.25 veces la población presente.⁴²

Vida útil

De acuerdo a las normas INEN, la vida útil de las diferentes partes que constituyen un sistema, se establece en la siguiente tabla.

GRAFICO 25. 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 fabricante

Fuente: Normas INEN⁴³

Población

Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad del momento actual sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años; siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este periodo. Con la población futura se determina la demanda de agua para el final del periodo de diseño.

⁴² Fuente: Normas CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

⁴³ Fuente: Normas CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

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 determinará la población flotante y la influencia de esta en el sistema a diseñarse.

Para el cálculo de la población futura, se empleará el método geométrico:

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

En donde:

Pf= Población Futura

Pa= Población Actual

r = Tasa de crecimiento geométrico de la población expresada como fracción decimal

n = Periodo de diseño (años)

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 adoptarán los índices de crecimiento geométrico indicados en la siguiente tabla.

GRAFICO 26. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

REGION GEOGRAFICA	r (%)
Sierra	1.0
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

Fuente: Normas CO 10.7 - 602⁴⁴

Para el presente estudio se tomara el valor de 1% correspondiente a la región geográfica Sierra, debida a que no se cuentan con los datos censales de los últimos 3 censos.

⁴⁴ Fuente: Norma CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

Dotación

La dotación a utilizarse va a depender de los niveles de servicio, en la siguiente tabla tomada de la norma CO 10.7 – 602, de la Secretaria del agua se puede ver los diferentes niveles de servicio aplicables para sectores rurales.

GRAFICO 27. NIVELES DE SERVICIO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS.

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económica del usuario
	EE	
Ia	AP	Grifos públicos
	EE	Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño
	EE	Letrinas sin arrastre de agua
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa
	EE	Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa
	ERL	Sistema de alcantarillado sanitario
Simbología utilizada: AP: Agua potable EE: Eliminación de excretas ERL: Eliminación de residuos líquidos		

Fuente: Norma CO 10.7 – 602⁴⁵

Una vez identificado el nivel de servicio del proyecto en la siguiente tabla podemos obtener el valor de la dotación con la cual se obtendrá el valor de la dotación futura para el diseño del sistema.

⁴⁵ Fuente: Norma CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

El nivel de servicio que se utilizara para este proyecto es el nivel de servicio llb, el cual contempla en su diseño conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa y un sistema de alcantarillado.

GRAFICO 28. DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (l/hab*día)	CLIMA CALIDO (l/hab*día)
la	25	30
lb	50	65
lla	60	85
llb	75	100

Fuente: Norma CO 10.7 – 602⁴⁶

Para el diseño del sistema de distribución de agua potable para la comunidad de Ninin Cachipata, se escogió el nivel de servicio llb, el cual contempla una dotación de 75 lt/hab/día para climas fríos.

Variaciones de consumo

Caudal medio

El caudal medio será calculado mediante la ecuación:

$$Q_m = \frac{f * Poblacion\ futura * Dotacion\ actual}{86400}$$

En donde:

Qm = Caudal medio (lt/seg)

f = Factor de fugas

P = Población Futura

D = Dotación futura (lts/hab/día)

⁴⁶ Fuente: Norma CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

Para el cálculo de los diferentes caudales de diseño, se tomará en cuenta por concepto de fugas los porcentajes indicados en la siguiente tabla.

GRAFICO 29. PORCENTAJES DE FUGA A CONSIDERARSE EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUGAS
la y lb	10 %
IIa y IIb	20 %

Fuente: Norma CO 10.7 – 602⁴⁷

El porcentaje de fuga que se utilizara para el presente proyecto será del 20%, correspondiente al nivel de servicio IIb.

Caudal máximo diario

El caudal máximo horario se lo calculara empleando la siguiente formula:

$$QMD = KMD * Qm$$

En donde:

QMD = Caudal máximo diario (lt/seg)

KMD = Factor de mayoración máximo diario

El factor de mayoración máximo diario (KMD) tiene un valor de 1.25, para todos los niveles de servicio.

Caudal Máximo horario

El caudal máximo horario se calculará con la ecuación:

$$QMH = KMH * Qm$$

⁴⁷ Fuente: Norma CO 10.7 – 602, Secretaria del agua

En donde:

QMH = Caudal máximo horario (lt/seg)

KMH = Factor de mayoración máximo horario

El factor de mayoración máximo horario (KMH) tiene un valor de 3 para todos los niveles de servicio.

Línea de Conducción

La línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente. Debe utilizarse al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, lo que la mayoría de los casos nos llevara a la selección del diámetro mínimo que permita presiones iguales o menores a la resistencia física del material de la tubería soporte.

Definido el perfil de la línea de conducción, es necesario considerar criterios de diseño que permitan el planteamiento final en base a las siguientes consideraciones:

Carga disponible

La carga disponible viene representada por la diferencia de elevación entre la obra de captación y el reservorio.

Gasto de diseño

El gasto de diseño es el correspondiente al gasto máximo diario, en el que se estima considerando el caudal medio de la población para el periodo de diseño seleccionado y un factor del día máximo de consumo.

Clases de tuberías

Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática. Para la selección se debe considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse, ya que la presión máxima no ocurre bajo condiciones de operación, sino cuando se presenta la presión estática, al cerrar la válvula de control en la tubería.

En la mayoría de los proyectos de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales se utilizan tuberías de PVC. Este material tiene ventajas comparativas con relación a otro tipo de tuberías: es económico, flexible, durable, de poco peso y de fácil transporte e instalación, además, son las tuberías que incluyen diámetros comerciales menores de 2 pulg y que fácilmente se encuentran en el mercado.

En la siguiente tabla se muestra las tuberías de PVC, que se pueden encontrar en el mercado Ecuatoriano, con sus respectivas dimensiones y presiones a las que trabajan.

GRAFICO 30. DIÁMETRO DE TUBERÍAS PVC Y PRESIONES DE TRABAJO

Diámetro Nominal mm	CÓD.	Serie s	Espesor de Pared mm	Diámetro Interior mm	Presión de Trabajo		
					MPa	Kgf/cm ²	Lb/plg ²
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	10.00	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

Fuente: Catalogo Plastigama⁴⁸

⁴⁸ Fuente: Catalogo Plastigama

**GRAFICO 31. DIÁMETRO DE TUBERÍAS PVC Y PRESIONES DE TRABAJO
(CONTINUACIÓN)**

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	5.10	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 - fábrica, en tiempo de entrega.
[■]Tubería de fabricación especial, mediante acuerdo entre fabricante y cliente.

Fuente: Catalogo Plastigama⁴⁹

Estructuras complementarias

Válvulas de aire

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución de gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automático o manuales, en la mayoría de las líneas de conducción se utilizan válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que requieren ser operadas periódicamente.

⁴⁹ Fuente: Catalogo Plastigama

Válvulas de purga

Los sedimentos acumulados en el punto bajo la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

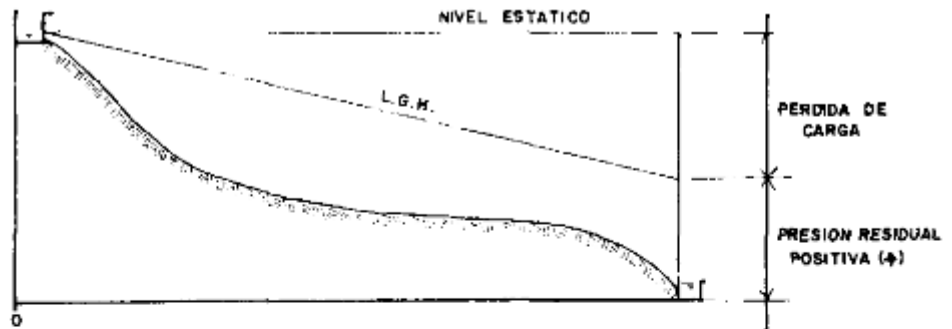
Cámaras rompe-presiones

Cuando existen muchos desniveles entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que pueden soportar una tubería. En esta situación es necesaria la construcción de cámaras rompe-presiones que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable.

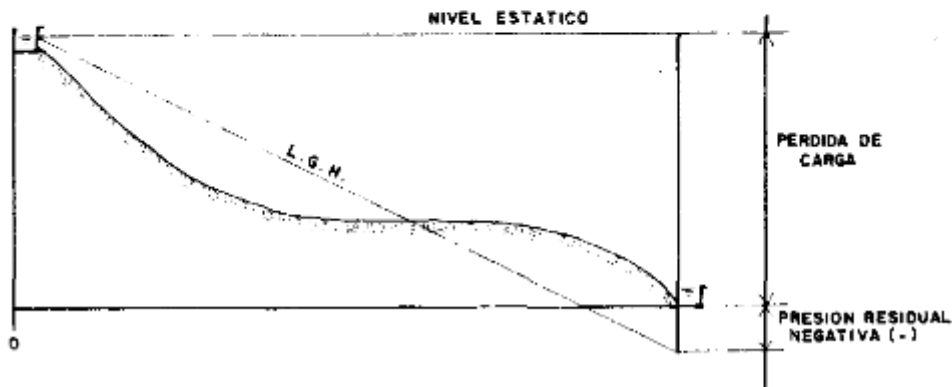
Línea de gradiente hidráulica

La línea de gradiente hidráulica indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando se traza la línea de gradiente hidráulica para un caudal que descarga libremente en la atmosfera, puede resultar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa.

GRAFICO 32. PRESIÓN RESIDUAL POSITIVA Y NEGATIVA



a) PRESION RESIDUAL POSITIVA



b) PRESION RESIDUAL NEGATIVA

Perdida de carga

La pérdida de carga es el gasto de la energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del flujo de un punto a otro en una sección de la tubería.

Las pérdidas de carga pueden ser lineales o de fricción o singulares o locales. Las primeras, son ocasionadas por la fuerza de rozamiento en la superficie de contacto entre el fluido y la tubería, y las segundas son producidas por las deformaciones de flujo, cambio en sus movimientos y velocidades.

Cuando las pérdidas locales son más del 10% de las pérdidas de fricción, la tubería se denomina corta y el cálculo se realiza considerando la influencia de estas pérdidas locales.

Debido a que la línea de conducción las pérdidas locales no superan el 10%, para realizar los cálculos hidráulicos solamente se consideran las pérdidas por fricción.

Perdida de carga unitaria

Para el cálculo de la pérdida de carga unitaria, pueden utilizarse muchas fórmulas, sin embargo una de las más usadas en conductos a presión, es la de Hazen y Williams. Esta fórmula es válida únicamente para tuberías de flujo turbulento, con comportamiento hidráulico rugoso y con diámetro mayores a 2 pulg.

Ecuación de Hazen y Williams

$$Q = 2.492 * D^{2.63} * hf^{0.54}$$

Dónde:

Q = Caudal (lt/s)

hf =Perdida de carga unitaria (m/m)

D =Diámetro de la tubería (pulg)

Ecuación de Fair-Whipple

$$Q = 2.8639 * D^{2.71} * hf^{0.57}$$

Dónde:

Q = Caudal (lt/s)

hf =Perdida de carga unitaria (m/m)

D =Diámetro de la tubería (pulg)

TABLA 18. COEFICIENTES C APLICABLES A LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

Tipo de tubería		C
Asbesto cemento		140
Latón		130 -140
Ladrillo para alcantarillas		100
Hierro colado		
-	Nuevo, sin revestir	130
-	Viejo, sin revestir	40 -120
-	Revestido de cemento	130 -150
-	Revestido de esmalte bitumástico	140 -150
-	Cubierto de alquitrán	115 -135
De hormigón o revestido de hormigón		
-	Cimbras de acero	140
-	Cimbras de madera	120
-	Centrifugado	135
Cobre		130 -140
Manguera de incendio (recubierta de hule)		135

Tipo de tubería		C
Hierro galvanizado		120
Vidrio		140
Plomo		130 - 140
Plástico		140 - 150
Acero		
-	Revestido de alquitrán de hulla	145 -150
-	Nuevo, sin revestir	140 -150
-	Remachado	110
Estaño		130
Barro vidriado		100 - 140

Fuente: Romero Corcho y Duque Serna⁵⁰

Perdida de carga por tramo

La pérdida de carga por tramo (H_f) se define como:

$$H_f = h_f * L$$

Siendo L la longitud del tramo de tubería (m)

Para determinar la pérdida de carga por tramo es necesario conocer los valores de carga disponible, el gasto de diseño y la longitud del tramo de tubería.

⁵⁰ Fuente: Romero Corcho y Duque Serna

Con dicha información y con el uso de monogramas o la aplicación de fórmulas se determina el diámetro de tubería. En caso de que el diámetro calculado se encuentre entre los rangos de dos diámetros comerciales se selecciona el rango superior o se desarrolla la combinación de tuberías. Con el diámetro a los diámetros seleccionados se calcula las pérdidas de carga unitaria para finalmente estimas la perdida de carga por tramo

Presión

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Combinaciones de tuberías

Cuando se diseña una tubería puede no haber un diámetro único de tubería disponible que del factor de perdida de carga por fricción deseado. En este caso se usara una combinación de diámetros de tuberías.

El método para diseñar la línea de conducción mediante la combinación de tuberías tiene las ventajas de; manipular las pérdidas de carga, conseguir presiones dentro de los rangos admisibles y disminuir considerablemente los costos del proyecto; al emplearse tuberías de menor diámetro y en algunos casos, evita un mayor número de cámaras rompe-presiones.

Reservorio de almacenamiento

La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.

Un sistema de abastecimiento de agua requerirá de un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor que el gasto máximo horario. En caso que el rendimiento de la fuente sea mayor que el gasto máximo horario no se

considera el reservorio, y debe asegurarse que el diámetro de la línea de conducción sea suficiente para conducir el gasto máximo horario, que permita cubrir los requerimientos de consumo poblacional.

Tipos de reservorio

Los reservorios de almacenamiento pueden ser: elevados, apoyados, enterrados. Los elevados, que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc. Los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).

Ubicación del reservorio

La ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas.

Considerando la topografía del terreno y la ubicación de la fuente de agua, en la mayoría de los proyectos de agua potable en zonas rurales los reservorios de almacenamiento son de cabecera y por gravedad. El reservorio se debe ubicar lo más cerca posible y a una elevación mayor al centro poblado.

Caseta de válvula

Tubería de llegada

El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un By-pass para atender situaciones de emergencia.

Tubería de limpieza

La tubería de limpieza deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta.

Tubería de rebose

La tubería de rebose se conectara con descarga libre a la tubería de limpieza y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.

By-pass

Se instalara una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción. Esta constara de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio.

Almacenamiento

La capacidad del almacenamiento será el 50% del volumen medio diario futuro.

En ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m^3

Tratamiento

La capacidad de la planta de potabilización será de 1.10 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño.

En cualquier tipo de agua se considerará la desinfección como tratamiento mínimo.

Distribución de agua potable

Cualquiera sea el nivel de servicio, la red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario.

La red podrá estar conformada por ramales abiertos, mallas o una combinación de los dos sistemas.

La presión estática máxima será de 4 kg/cm^2

La presión dinámica máxima será de 3 kg/cm^2

La presión dinámica mínima será de 0.7 kg/cm^2

El diámetro nominal mínimo de los conductos de la red será de 19mm (3/4").

La red debe disponer de válvulas que permitan independizar sectores para su operación o mantenimiento, sin necesidad de suspender el servicio en toda la localidad.

En ramales aislados y sobre todo en tramos que involucren bombeo, la tubería deberá diseñarse considerando la sobre presión producida por el golpe de ariete.

La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.

Las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario (QMH).

Las presiones deben satisfacer las condiciones máximas y mínimas para las diferentes situaciones de análisis que puedan ocurrir. En tal sentido, la red debe mantener presiones de servicio mínimas, que sean capaces de llevar agua al interior de las

viviendas (parte alta del pueblo). También en la red deben existir limitaciones de presiones máximas tales que provoquen daños en las conexiones y que permitan el servicio sin mayores inconvenientes de uso.

Consideraciones básicas de diseño

La red de distribución se debe calcular considerando la velocidad y presiones del agua en las tuberías.

Se recomiendan valores de velocidad mínima de 0.6 m/s y máxima de 3.0 m/s. Si se tiene velocidades menores que la mínima, se presentarían fenómenos de sedimentación; y con velocidades muy altas, se producirá el deterioro de los accesorios y tuberías.

La presión mínima depende de las necesidades domésticas, y la máxima influye en el mantenimiento de la red, ya que con presiones elevadas se originan pérdidas por fugas y fuertes golpes de ariete.

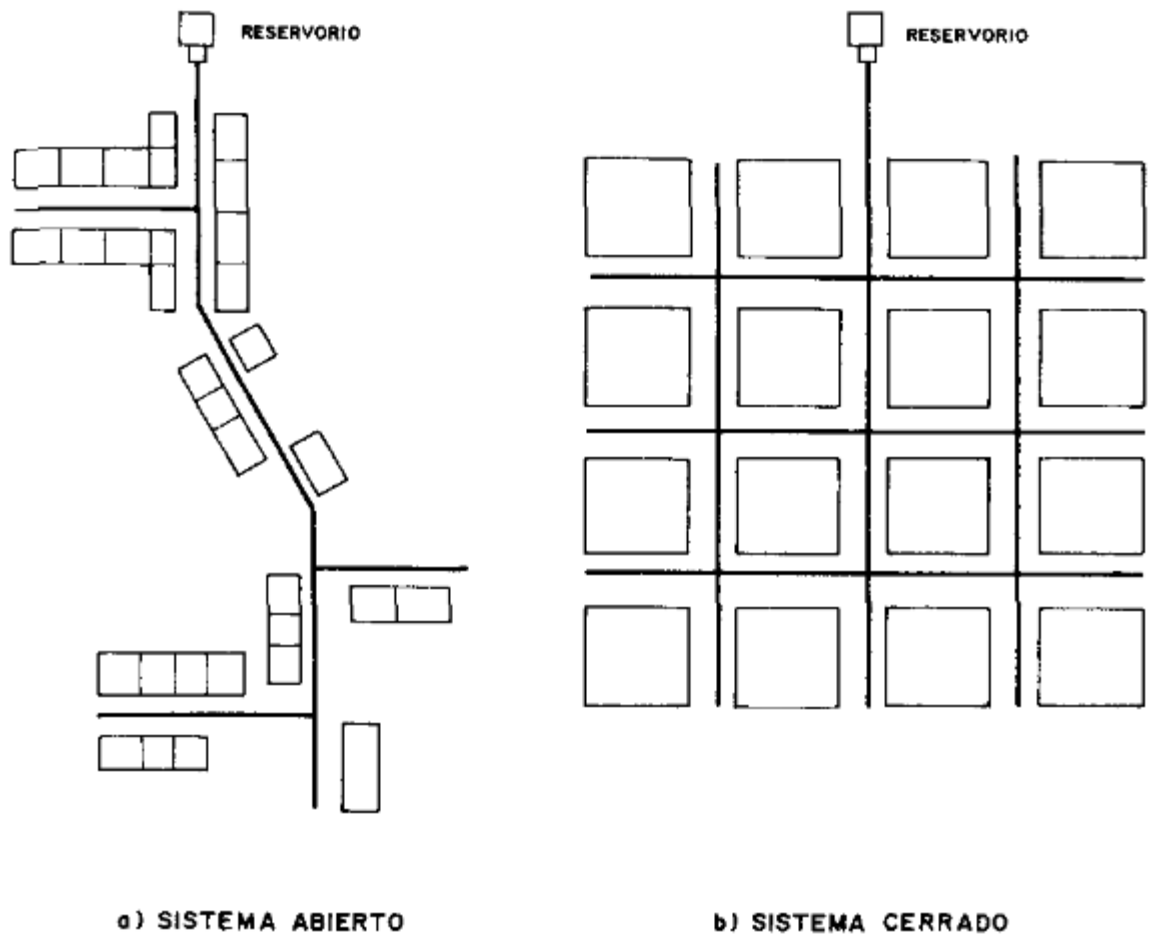
Se recomienda que la presión mínima de servicio en cualquier parte de la red no sea menor a 5 y que la presión estática no exceda de 50 m.

En base a estas consideraciones se efectúa el diseño hidráulico, de la red de distribución siendo la tubería PVC la más utilizada en los proyectos de agua potable en las zonas rurales.

Tipos de redes

Según la forma de los circuitos, existen dos tipos de sistemas de distribución: el sistema abierto o de ramales abiertos y el sistema de circuito cerrado, conocido como malla, parrilla etc.

GRAFICO 33. TIPO DE REDES



Fuente: Roger Agüero Pittman⁵¹

Sistema abierto o ramificado

Son redes de distribución que están constituidas por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. Es utilizado cuando la topografía dificulta o no permite la interconexión de ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, generalmente a lo largo de un río o camino.

La tubería matriz o principal se instala a lo largo de una calle de la cual se derivan las tuberías secundarias. Las desventajas es que el flujo está determinado en un solo

⁵¹ Fuente: Roger Agüero Pittman

sentido, y en caso de sufrir desperfectos puede dejar sin servicio a un parte de la población. El otro inconveniente es que en el extremo de los ramales secundarios se dan los puntos muertos, es decir el agua ya no circula, sino que permanece estática en los tubos originando sabores y olores, especialmente en las zonas donde las casas están más separadas. En los puntos muertos se requiere instalar válvulas de purga con la finalidad de limpiar y evitar la contaminación del agua.

Para realizar los cálculos hidráulicos se empleara el modelo de sistema abierto para comunidad de Ninin Cachipata, debido a la distribución de las viviendas y a la topografía del terreno, se empleara este modelo ya que se ajusta a la realidad de la comunidad.

Conexiones domiciliarias

Se realizará una sola conexión por cada vivienda.

Cada conexión constará de los elementos necesarios que aseguren un acoplamiento perfecto a la tubería matriz, a la vez que sea económicamente adecuada al medio rural.

El medidor se localizará en un sitio de fácil accesibilidad y que ofrezca seguridad contra el vandalismo.

Se excluirá el uso del medidor por razones plenamente justificadas y siempre que sea aprobado por el IEOS.

6.7. METODOLOGÍA

De acuerdo a la necesidad de diseñar una red de agua potable para el sector de Ninin Cachipata de la provincia de Cotopaxi se determinó mediante un estudio de las propiedades físicas; que el agua que se obtiene de la vertiente es apta para el consumo humano. (Anexo 5)

Calculo de la red de distribución

Se diseñara la red para una población de 350 habitantes para un periodo de diseño de 25 años con un dotación de 75 lt/hab/dia, el valor de la dotación de fue obtenido de las tablas de la norma CO 10.7-602, de la secretaria del agua del Ecuador.

El nivel de servicio para el cual se va a diseñar son para conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa, a continuación se presenta la tabla de los niveles de servicio.

TABLA 19. NIVELES DE SERVICIO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS.

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económica del usuario
	EE	
Ia	AP	Grifos públicos
	EE	Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño
	EE	Letrinas sin arrastre de agua
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa
	EE	Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa
	ERL	Sistema de alcantarillado sanitario
Simbología utilizada: AP: Agua potable EE: Eliminación de excretas ERL: Eliminación de residuos líquidos		

Fuente: NORMA CO 10.7 - 602 –Secretaria del Agua⁵²

Con el nivel de servicio escogido recurrimos a la tabla de dotaciones de agua para escoger la respectiva dotación, a continuación se presenta la tabla de dotaciones para los diferentes niveles de servicio.

TABLA 20. DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO.

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (l/hab*día)	CLIMA CALIDO (l/hab*día)
Ia	25	30
Ib	50	65
IIa	60	85
IIb	75	100

Fuente: NORMA CO 10.7 - 602 –Secretaria del Agua⁵³

En base al nivel de servicio y al clima del sitio en estudio se determinó que la dotación que se empleara en es de 75 lt/hab/dia.

Datos Iniciales.

Población actual: 350 habitantes

Periodo de diseño: 25 años

Dotación: 75 lt/hab/dia.

Calculo de la población futura

Para el cálculo de la población futura se empleara el método geométrico, con una tasa de crecimiento poblacional del 1%, el método para el análisis de la población futura y la tasa de crecimiento poblacional fueron tomados de la norma CO 10.7-602, de la secretaria del agua del Ecuador, para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.

⁵² Fuente: NORMA CO 10.7 - 602 –Secretaria del Agua

⁵³ Fuente: NORMA CO 10.7 - 602 –Secretaria del Agua

Formula del método geométrico

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

En donde:

Pa= 350 habitantes, r = 1%, n = 25 años

$$Pf = 350 \text{ hab} * (1 + 0.01)^{25}$$

$$Pf = 449 \text{ hab}$$

Empleando la fórmula del método geométrico se obtuvo una población futura de 449 habitantes para un periodo de 25 años.

Una vez obtenida la población futura se procederá al cálculo de las variaciones de consumo del caudal medio diario anual, caudal máximo diario y el caudal máximo horario.

Calculo del caudal medio anual diario

$$Qm = \frac{f * Poblacion \text{ futura} * Dotacion \text{ actual}}{86400}$$

En donde:

f = 20%, es decir que es igual a (1+0.2), Población futura = 449 habitantes, Dotación actual = 75 lts/hab/dia

$$Qm = (1 + 0.20) \frac{449 \text{ hab} * 75 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} / \text{dia}}{86400}$$

$$Qm = 0.4677 \text{ lt/seg}$$

El factor de fugas a emplearse será igual al 20%, como lo plantea la norma CO 10.7-602, de la secretaria del agua del Ecuador, de acuerdo al nivel de servicio empleado para el diseño de la red.

Calculo del caudal máximo diario

El caudal máximo horario se lo calculara empleando la siguiente formula:

$$QMD = KMD * Qm$$

En donde:

$$Qm = 0.4677 \text{ lt/seg}, KMD = 1.25$$

$$QMD = 1.25 * 0.4677 \text{ lt/seg}$$

$$QMD = 0.5846 \text{ lt/seg}$$

Calculo del caudal máximo horario

El caudal máximo horario se calculará con la ecuación:

$$QMH = KMH * Qm$$

En donde:

$$Qm = 0.4677 \text{ lt/seg}, KMH = 3$$

$$QMH = 3 * 0.4677 \text{ lt/seg}$$

$$QMH = 1.4031 \text{ lt/seg}$$

Calculo de la red de distribución

La red de distribución se ha calculado mediante el trazado de un circuito cerrado para garantizar un servicio continuo de agua, con presiones de acuerdo a las normas de diseño.

TABLA 21. AREAS DE APORTACION PARA CADA NUDO

NUDO	COTA DE PROYECTO	AREA DE APORTE (m2)	AREA DE APORTE (Ha)
1	3382.76	4460.10	0.446
2	3349.48	2639.52	0.264
3	3370.18	4534.51	0.453
4	3355.04	5945.81	0.595
5	3332.00	5945.81	0.595
6	3328.32	2267.43	0.227
7	3340.68	7459.11	0.746
8	3348.09	3537.17	0.354
9	3345.42	2715.87	0.272
10	3336.16	3616.55	0.362
11	3327.07	4103.21	0.410
12	3316.59	4659.71	0.466
13	3321.15	4384.68	0.438
14	3323.00	4741.97	0.474
15	3326.46	4229.97	0.423
16	3325.38	7366.56	0.737
17	3316.48	8024.13	0.802
18	3315.71	6329.33	0.633
19	3317.60	6254.74	0.625
20	3324.70	4617.86	0.462
21	3324.55	4990.57	0.499
22	3319.07	7011.78	0.701
23	3315.63	5062.43	0.506

Fuente: Egdo. Santiago David Padilla Regalado⁵⁴

⁵⁴ Fuente: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

TABLA 22. DATOS DE ENTRADA DE CÁLCULO A LA RED

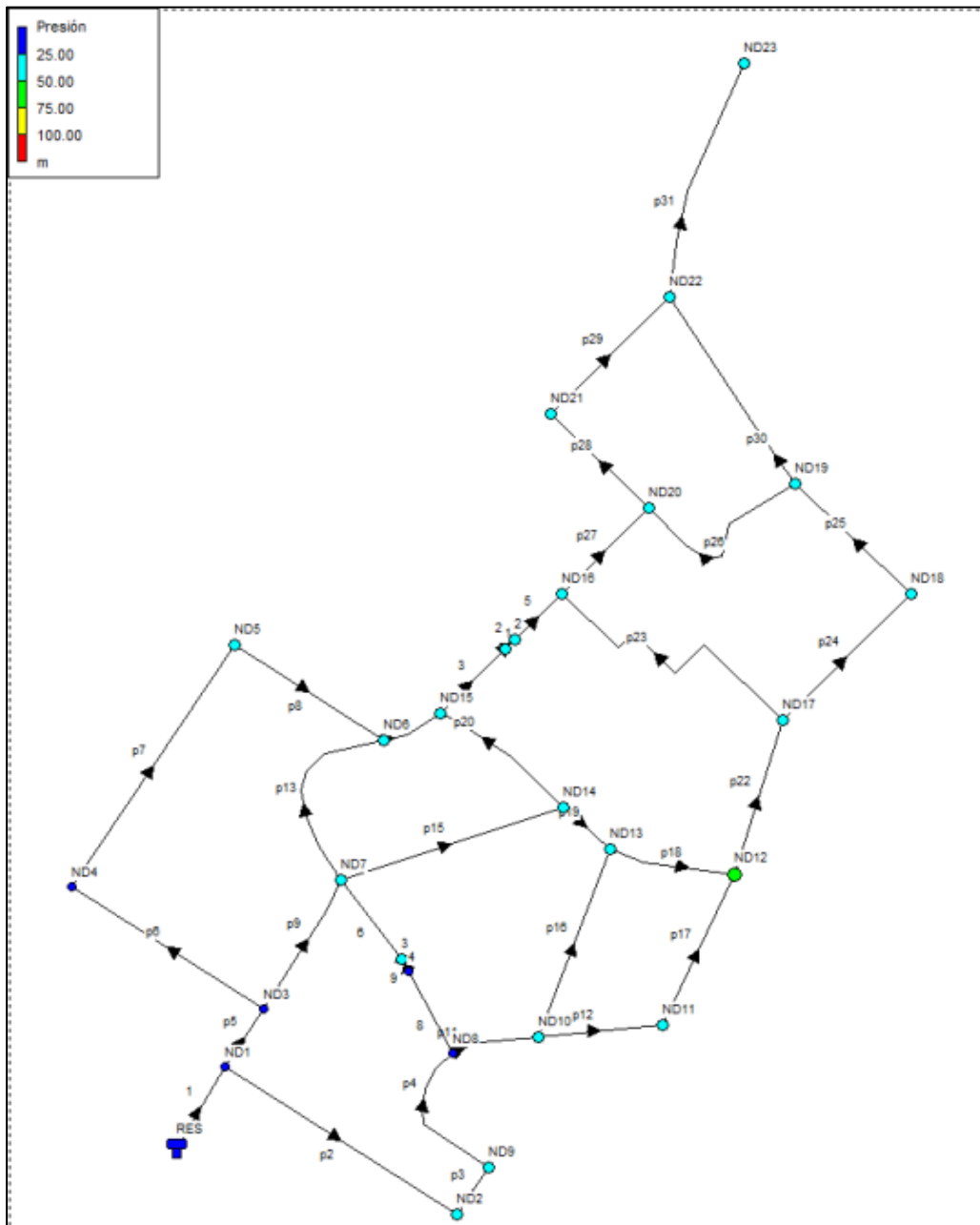
NUDO	COTA DE PROYECTO (m)	AREA DE APOORTE (Ha)	DENSIDAD (hab/Ha)	POBLACION FUTURA (hab)	DOTACION FUTURA (hab)	Qmd (lt/seg)	Qmaxd (lt/seg)	Qmaxh (lt/seg)	Qi (lt/seg)	CAUDAL DE DISEÑO (lt/seg)
		A	B	C=A*B	D	E=C*D/86400	F=1.25*E	G=3.00*E	H	I= G+H
1	3382.76	0.446	39.00	17	96	0.019	0.024	0.058	0.00	0.058
2	3349.48	0.264	39.00	10	96	0.011	0.014	0.034	0.00	0.034
3	3370.18	0.453	39.00	18	96	0.020	0.025	0.059	0.00	0.059
4	3355.04	0.595	39.00	23	96	0.026	0.032	0.077	0.00	0.077
5	3332.00	0.595	39.00	23	96	0.026	0.032	0.077	0.00	0.077
6	3328.32	0.227	39.00	10	96	0.011	0.014	0.033	0.00	0.033
7	3340.68	0.746	39.00	29	96	0.032	0.040	0.097	0.00	0.097
8	3348.09	0.354	39.00	14	96	0.015	0.019	0.046	0.00	0.046
9	3345.42	0.272	39.00	11	96	0.012	0.015	0.035	0.00	0.035
10	3336.16	0.362	39.00	14	96	0.016	0.020	0.047	0.00	0.047
11	3327.07	0.410	39.00	16	96	0.018	0.022	0.053	0.00	0.053
12	3316.59	0.466	39.00	18	96	0.020	0.025	0.061	0.00	0.061
13	3321.15	0.438	39.00	17	96	0.019	0.024	0.057	0.00	0.057
14	3323.00	0.474	39.00	18	96	0.021	0.026	0.062	0.00	0.062
15	3326.46	0.423	39.00	16	96	0.018	0.023	0.055	0.00	0.055
16	3325.38	0.737	39.00	29	96	0.032	0.040	0.096	0.00	0.096
17	3316.48	0.802	39.00	31	96	0.035	0.044	0.105	0.00	0.105
18	3315.71	0.633	39.00	25	96	0.027	0.034	0.082	0.00	0.082
19	3317.60	0.625	39.00	24	96	0.027	0.034	0.081	0.00	0.081
20	3324.70	0.462	39.00	18	96	0.020	0.025	0.060	0.00	0.060
21	3324.55	0.499	39.00	19	96	0.022	0.027	0.065	0.00	0.065
22	3319.07	0.701	39.00	27	96	0.030	0.038	0.091	0.00	0.091
23	3315.63	0.506	39.00	20	96	0.022	0.027	0.066	0.00	0.066
TOTAL=		11.490		449		0.500	0.625	1.500		1.500

Fuente: Egdo. Santiago David Padilla Regalado⁵⁵

⁵⁵ Fuente: Egdo. Santiago David Padilla Regalado

Para el cálculo de la red se ha determinado su balance hidráulico mediante el uso del programa Epanet, el cual consiste en un ensayo de error controlado, los cuales se aplican sistemáticamente a un juego inicial de caudales de flujo asumidos, para los tramos de tubería adoptados, hasta llegar a obtener el balance deseado.

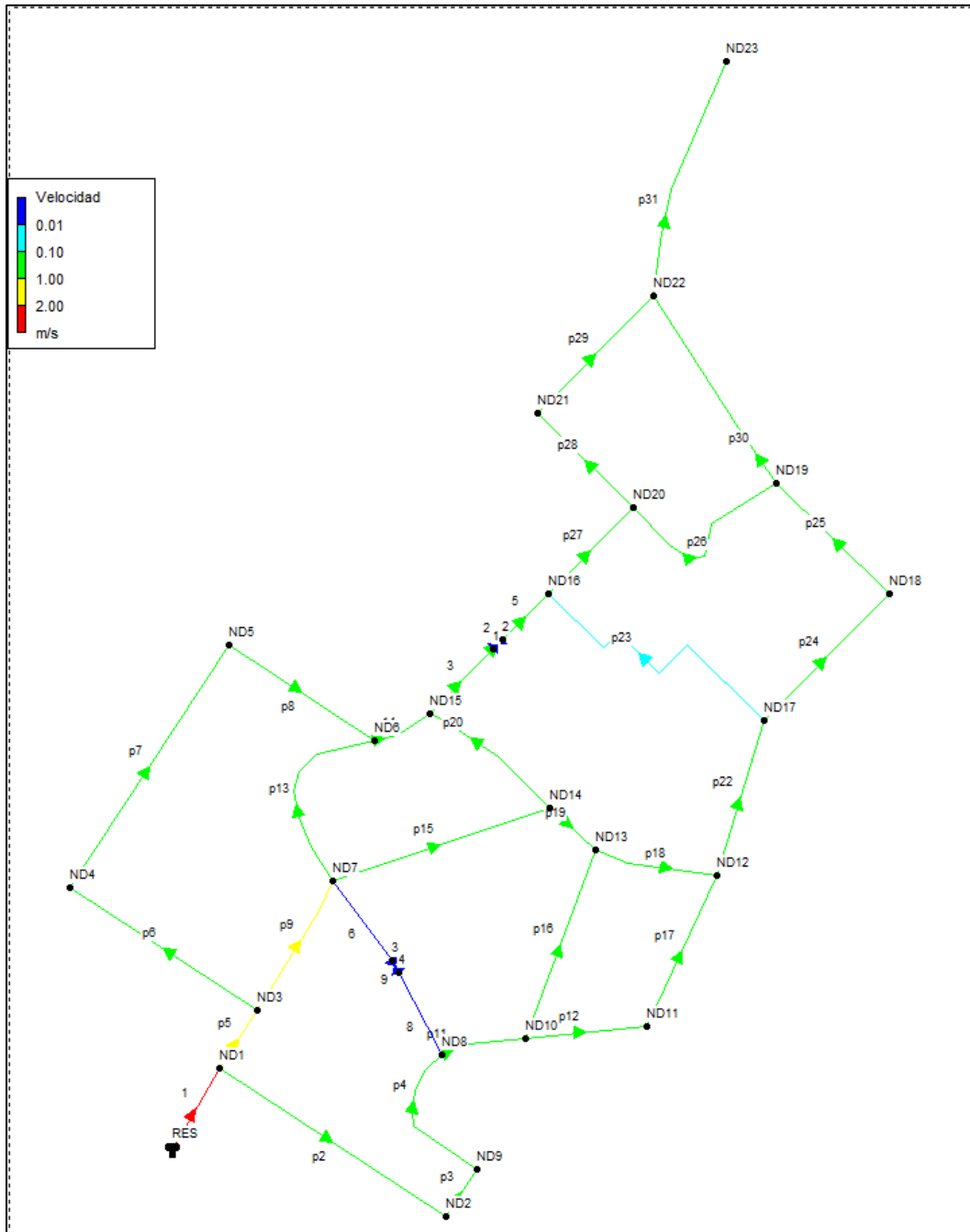
GRAFICO 34. ESQUEMA DE PRESIÓN



Fuente: Programa Epanet⁵⁶

⁵⁶ Fuente: Programa Epanet

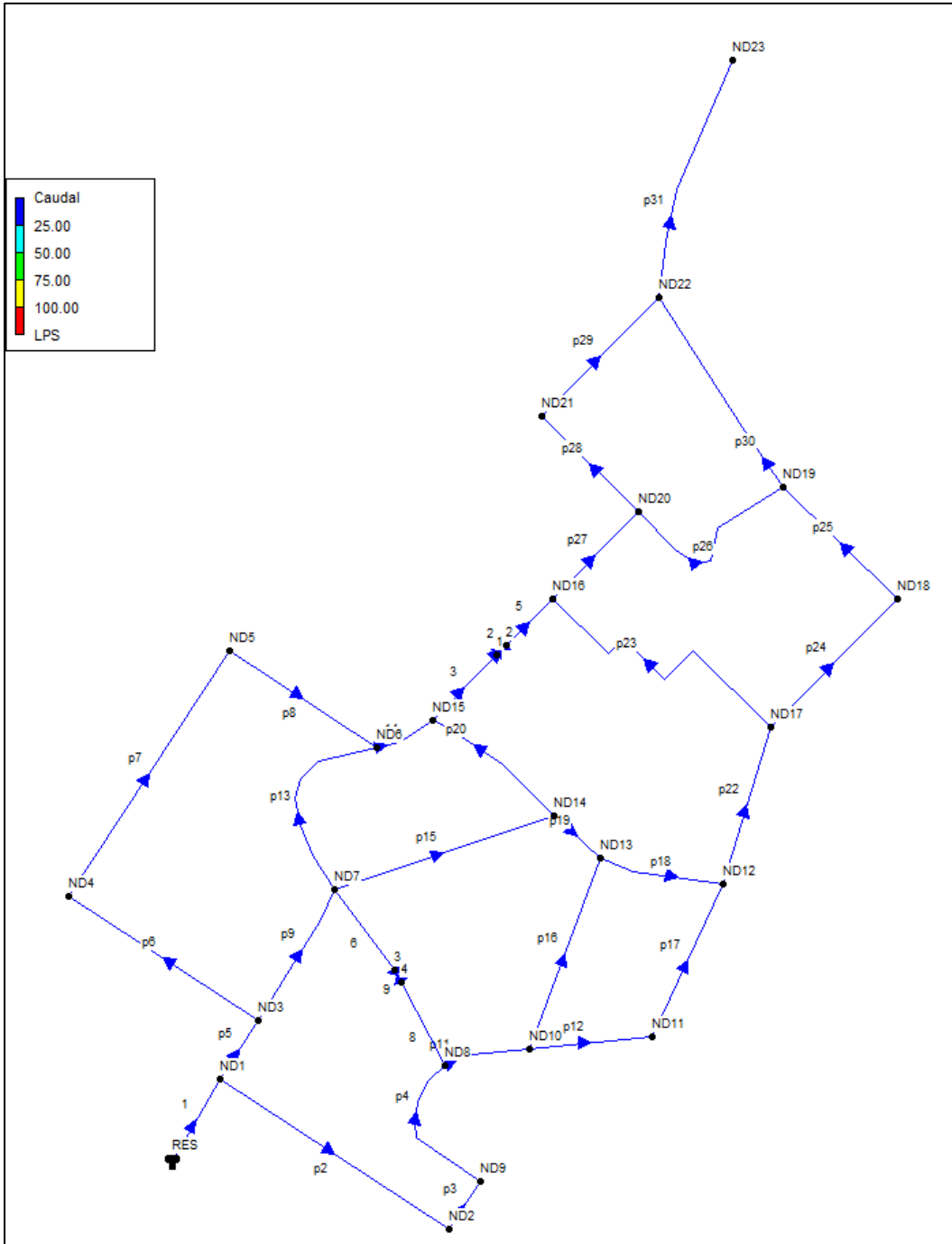
GRAFICO 35. ESQUEMA DE VELOCIDADES



Fuente: Programa Epanet⁵⁷

⁵⁷ Fuente: Programa Epanet

GRAFICO 36. ESQUEMA DE CAUDALES



Fuente: Programa Epanet⁵⁸

⁵⁸ Fuente: Programa Epanet

En los gráficos donde se muestra los esquemas de presiones, velocidades y caudales se puede apreciar cómo está constituida la red y los diferentes tramos para los cuales se estado diseñando.

Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental tiene como objetivo el determinar los posibles factores ambientales que afectarían a la comunidad de Ninin Cachipata con la ejecución de la obra, así de esta manera poder tomar las acciones necesarias para mitigar el daño ambiental que se pudiera causar.

Factor socio económico

Accidentes laborales

Detalle: En las obras de ingeniería civil los trabajadores siempre están expuestos a posibles accidentes, ya que manipulan materiales de la construcción los cuales podrían causar heridas o en el peor de los casos fracturas graves o hasta la muerte.

Medidas de seguridad: Es necesario dotar de todos los equipos de seguridad que ayuden a precautelar la integridad de los trabajadores, dotar de implementos de seguridad básicos como cascos, guantes de cuero, mascarillas, tapones auditivos de silicón con cordón, chalecos de seguridad, lentes de seguridad, con los cuales se podría prevenir accidentes.

Cierre parcial de vías

Detalle: Al ejecutarse el proyecto se producirá un cierre parcial de la vía en donde se esté trabajando, debido a la presencia de zanjas donde se colocaran las tuberías de distribución de agua.

Medidas de mitigación: Al tratarse de trabajos en la vía es indispensable que cuente con una buena señalización para evitar accidentes de tránsito que podrían ser fatales para los moradores de la comunidad de Ninin Cachipata.

Factor Físico

Control de polvo

Detalle: Al realizarse trabajos de agua potable o alcantarillado, es necesario realizar excavaciones que exponen a los moradores de la comunidad a polvo disperso en el aire afectando enormemente a las vías respiratorias y a los ojos provocando irritación y malestar.

Medidas de mitigación: Una forma de contrarrestar los efectos que produce el polvo en el ambiente, es mantener en lugar donde se están realizando las excavaciones siempre húmedas mediante el uso de tanqueros.

6.7.1 PRESUPUESTO REFERENCIAL

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ELABORADO	EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO				
FECHA	14 de Enero 2015				
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
N.	Rubro/Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Red de distribucion					
1	Replanteo y nivelacion con aparatos	km	2.29	285.51	653.82
2	Excavacion de zanja a mano H=0.0 a 2.0 m	m3	1832.58	9.54	17482.81
3	Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)	m3	2199.10	13.80	30347.52
4	Rotura de asfalto	m2	120.55	4.42	532.83
5	Imprimacion asfaltica	m2	120.55	6.88	829.38
6	Carpeta asfaltica e= 10cm	m2	120.55	14.53	1751.59
7	S.I. Tuberia de PVC union E/C 25 mm de 1.60 Mpa	ml	1151.90	1.89	2177.09
8	S.I. Tuberia de PVC union E/C 20 mm de 2.00 Mpa	ml	1138.83	1.76	2004.34
9	S.I. Codo a 45°PVC E/C D= 20 mm	u	6.00	2.73	16.38
10	S.I. Codo a 45°PVC E/C D= 25 mm	u	5.00	2.78	13.90
11	S.I. Codo a 90°PVC E/C D= 20 mm	u	6.00	2.66	15.96
12	S.I. Codo a 90°PVC E/C D= 25 mm	u	4.00	2.69	10.76
13	S.I. Tee PVC E/C D=20 mm	u	3.00	3.68	11.04
14	S.I. Tee PVC E/C D=25 mm	u	7.00	3.04	21.28
15	S.I. Yee PVC E/C D=20 mm	u	3.00	3.56	10.68
16	S.I. Yee PVC E/C D=25 mm	u	1.00	3.66	3.66
17	S.I. Cruz PVC E/C D=25 mm	u	1.00	10.09	10.09
18	S.I. Reductor E/C D=25 mm a D= 20 mm	u	10.00	2.71	27.10
19	S.I. Tapon P.V.C D= 20 mm	u	1.00	1.59	1.59
20	S.I. Valvula de control D= 1"	u	1.00	68.08	68.08
Caseta de cloracion					
21	Mamposteria de bloque	m2	18.92	18.87	357.02
22	Enlucido vertical, mortero 1:6; e=1.5 cm	m2	37.84	8.04	304.23
23	Cubierta de galvalumen e=35mm	m2	6.80	19.63	133.48
24	Puerta de malla y tubo	u	1.00	63.06	63.06
25	S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 cap. 30lt	u	1.00	1312.62	1312.62
26	Tanque hipoclorador 250 lt	u	1.00	324.29	324.29
27	Accesorios para casetas de cloracion/desinfeccion	global	1.00	412.47	412.47
28	Hormigon Simple de 180 kg/cm2	m3	10.00	123.08	1230.80
Medidas de seguridad ambiental					
29	S.C. Agua para control de polvo	m3	6.00	9.64	57.84
30	Charla ambiental	hora	1.00	68.75	68.75
31	S.C. Cintas plasticas demarcacion de areas de trabajo	ml	20.00	0.63	12.60
32	S.C. Equipos de seguridad industrial	u	9.00	18.75	168.75
33	S.C Señales preventivas-rotulos informativos	u	3.00	146.29	438.87
				TOTAL=	60874.70
<p>Son: Sesenta mil ochocientos setenta y cuatro con 70/100 de dolares americanos</p> <p>Este valor no incluye iva</p>					
14 de Enero 2015			EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO		

6.7.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	1	Replanteo y nivelacion con aparatos			UNIDAD:	km
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					7.71	
Nivel	1.00	1.50	1.50	24.00	36.00	
Teodolito	1.00	1.00	1.00	24.00	24.00	
SUB TOTAL (M)					67.71	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Topógrafo 2: titulo exper. mayor a 5 años(Estr.Oc.C1)	1.00	3.38	3.38	24.00	81.08	
Cadenero	1.00	3.05	3.05	24.00	73.12	
SUB TOTAL (N)					154.20	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tiras de 2.5x2.5x250 cm	u	6.00	0.50	3.00		
Pintura esmalte	Gln	0.25	14.00	3.50		
SUB TOTAL (O)					6.50	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					228.41	
INDIRECTOS %					57.10	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					285.51	
VALOR OFERTADO					285.51	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	2	Excavacion de zanja a mano H=0.0 a 2.0 m			UNIDAD:	m3
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.36	
SUB TOTAL (M)					0.36	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	2.00	3.01	6.02	0.60	3.61	
Albañil	2.00	3.05	6.09	0.60	3.66	
SUB TOTAL (N)					7.27	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
SUB TOTAL (O)						
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					7.63	
INDIRECTOS %					1.91	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.54	
VALOR OFERTADO					9.54	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	3	Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.32
Compactador	1.00	6.25	6.25	0.70	4.38
SUB TOTAL (M)					4.70
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	0.70	4.21
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.70	2.13
SUB TOTAL (N)					6.34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
SUB TOTAL (O)					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					11.04
INDIRECTOS %					2.76
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13.80
VALOR OFERTADO					13.80
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	4	Rotura de asfalto			UNIDAD:	m2
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.07	
Cortadora de asfalto	1.00	15.00	15.00	0.14	2.16	
SUB TOTAL (M)					2.23	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	2.00	3.01	6.02	0.14	0.87	
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.14	0.44	
SUB TOTAL (N)					1.31	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
SUB TOTAL (O)						
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					3.54	
INDIRECTOS %					0.88	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4.42	
VALOR OFERTADO					4.42	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	5	Imprimacion asfaltica		UNIDAD:	m2
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.02
Distribuidor de asfalto	1.00	40.00	40.00	0.05	1.80
Escoba mecanica	1.00	18.75	18.75	0.05	0.84
SUB TOTAL (M)					2.66
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
CHOFER: Para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de mas de 4	1.00	4.36	4.36	0.05	0.20
Operador de camion sistema para cemento y asfalto	1.00	3.38	3.38	0.05	0.15
SUB TOTAL (N)					0.35
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Imprimante	Gln	0.50	5.00	2.50	
SUB TOTAL (O)					2.50
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					5.51
INDIRECTOS %					1.38
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.88
VALOR OFERTADO					6.88
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	6	Carpeta asfaltica e= 10cm			UNIDAD:	m2
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.03	
Volqueta	1.00	20.00	20.00	0.03	0.66	
Rodillo VIB-Liso VAP 70 152 HP	1.00	40.00	40.00	0.03	1.32	
Distribuidor de asfalto	1.00	40.00	40.00	0.03	1.32	
Planta de asfalto ALMIX 6626	1.00	87.50	87.50	0.03	2.89	
Terminadora asfalto BITELL 8	1.00	25.00	25.00	0.03	0.83	
SUB TOTAL (M)					7.05	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	4.00	3.01	12.04	0.03	0.40	
CHOFER: Para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de mas de 4 toneladas(Estr. Oc. C1)	1.00	4.36	4.36	0.03	0.14	
Operador. Equipo en general	1.00	3.38	3.38	0.03	0.11	
SUB TOTAL (N)					0.65	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Petros, Arena	m3	0.11	11.64	1.28		
Petros, ripio triturado	m3	0.08	15.00	1.20		
Asfalto	Gln	1.80	0.80	1.44		
SUB TOTAL (O)					3.92	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					11.62	
INDIRECTOS %					2.91	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.53	
VALOR OFERTADO					14.53	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	7	S.I. Tuberia de PVC union E/C 25 mm de 1.60 Mpa			UNIDAD:	ml
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.03	
SUB TOTAL (M)					0.03	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.10	0.31	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.10	0.31	
SUB TOTAL (N)					0.62	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tuberia P.V.C. 25 mm E/C. 1.60 Mpa	ml	1.000	0.80	0.80		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					0.86	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					1.51	
INDIRECTOS %					0.38	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.89	
VALOR OFERTADO					1.89	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	8	S.I. Tuberia de PVC union E/C 20 mm de 2.00 Mpa			UNIDAD:	ml
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.03	
SUB TOTAL (M)					0.03	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.10	0.31	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.10	0.31	
SUB TOTAL (N)					0.62	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tuberia P.V.C. 20 mm E/C. 2.00 Mpa	ml	1.000	0.70	0.70		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					0.76	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					1.41	
INDIRECTOS %					0.35	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.76	
VALOR OFERTADO					1.76	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	9	S.I. Codo a 45°PVC E/C D= 20 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.09	
SUB TOTAL (M)					0.09	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.30	0.90	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.30	0.91	
SUB TOTAL (N)					1.81	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Codo P.V.C. E/C D=20 mm x 45°	u	1.00	0.22	0.22		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					0.28	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.18	
INDIRECTOS %					0.55	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.73	
VALOR OFERTADO					2.73	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	10	S.I. Codo a 45°PVC E/C D= 25 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.09	
SUB TOTAL (M)					0.09	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.30	0.90	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.30	0.91	
SUB TOTAL (N)					1.81	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Codo P.V.C. E/C D=25 mm x 45°	u	1.000	0.26	0.26		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					0.32	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.22	
INDIRECTOS %					0.56	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.78	
VALOR OFERTADO					2.78	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	11	S.I. Codo a 90°PVC E/C D= 20 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.09	
SUB TOTAL (M)					0.09	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.30	0.90	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.30	0.91	
SUB TOTAL (N)					1.81	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Codo P.V.C. E/C D=20 mm x 90°	u	1.000	0.17	0.17		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					0.23	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.13	
INDIRECTOS %					0.53	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.66	
VALOR OFERTADO					2.66	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	12	S.I. Codo a 90°PVC E/C D= 25 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.09	
SUB TOTAL (M)					0.09	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.30	0.90	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.30	0.91	
SUB TOTAL (N)					1.81	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Codo P.V.C. E/C D=25 mm x 90°	u	1.000	0.19	0.19		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					0.25	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.15	
INDIRECTOS %					0.54	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.69	
VALOR OFERTADO					2.69	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	13	S.I. Tee PVC E/C D=20 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.09	
SUB TOTAL (M)					0.09	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.30	0.90	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.30	0.91	
SUB TOTAL (N)					1.81	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tee P.V.C D=20 mm	u	1.000	0.98	0.98		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					1.04	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.94	
INDIRECTOS %					0.74	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.68	
VALOR OFERTADO					3.68	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	14	S.I. Tee PVC E/C D=25 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.06	
SUB TOTAL (M)					0.06	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.20	0.60	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.20	0.61	
SUB TOTAL (N)					1.21	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tee P.V.C. E/C D= 25 mm	u	1.000	1.10	1.10		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					1.16	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.43	
INDIRECTOS %					0.61	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.04	
VALOR OFERTADO					3.04	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	15	S.I. Yee PVC E/C D=20 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.06	
SUB TOTAL (M)					0.06	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.20	0.60	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.20	0.61	
SUB TOTAL (N)					1.21	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Yee P.V.C D=20 mm	u	1.000	1.52	1.52		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					1.58	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.85	
INDIRECTOS %					0.71	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.56	
VALOR OFERTADO					3.56	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	16	S.I. Yee PVC E/C D=25 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.06	
SUB TOTAL (M)					0.06	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.20	0.60	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.20	0.61	
SUB TOTAL (N)					1.21	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Yee P.V.C D=25 mm	u	1.000	1.60	1.60		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					1.66	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.93	
INDIRECTOS %					0.73	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.66	
VALOR OFERTADO					3.66	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	17	S.I. Cruz PVC E/C D=25 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.06	
SUB TOTAL (M)					0.06	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.20	0.60	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.20	0.61	
SUB TOTAL (N)					1.21	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Cruz P.V.C D=25 mm	u	1.000	6.74	6.74		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					6.80	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					8.07	
INDIRECTOS %					2.02	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.09	
VALOR OFERTADO					10.09	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	18	S.I. Reductor E/C D=25 mm a D= 20 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.02	
SUB TOTAL (M)					0.02	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.08	0.24	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.08	0.24	
SUB TOTAL (N)					0.48	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Reductor P.V.C 25 mm a 20 mm	u	1.000	1.60	1.60		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					1.66	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					2.16	
INDIRECTOS %					0.54	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.71	
VALOR OFERTADO					2.71	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	19	S.I. Tapon P.V.C D= 20 mm			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.02	
SUB TOTAL (M)					0.02	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.08	0.24	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.08	0.24	
SUB TOTAL (N)					0.48	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tapon D= 20 mm	u	1.000	0.71	0.71		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					0.77	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					1.27	
INDIRECTOS %					0.32	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.59	
VALOR OFERTADO					1.59	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	20	S.I. Valvula de control D= 1"			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.02	
SUB TOTAL (M)					0.02	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.08	0.24	
Plomero	1.00	3.05	3.05	0.08	0.24	
SUB TOTAL (N)					0.48	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Valvula de compuerta D= 1"	u	1.000	53.90	53.90		
Polipega	lt	0.004	10.86	0.04		
Polilimpia	lt	0.003	6.32	0.02		
SUB TOTAL (O)					53.96	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					54.46	
INDIRECTOS %					13.62	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					68.08	
VALOR OFERTADO					68.08	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	21	Mamposteria de bloque		UNIDAD:	m2
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.23
SUB TOTAL (M)					0.23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	1.00	3.01	3.01	0.60	1.81
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.60	1.83
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	0.60	1.01
SUB TOTAL (N)					4.65
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Bloque 40*40*20 cm	u	13.00	0.56	7.28	
Cemento	kg	5.50	0.15	0.83	
Arena	m3	0.13	14.00	1.82	
Agua	m3	0.09	3.13	0.28	
SUB TOTAL (O)					10.21
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					15.09
INDIRECTOS %					3.77
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18.87
VALOR OFERTADO					18.87
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	22	Enlucido vertical, mortero 1:6; e=1.5 cm			UNIDAD:	m2
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.27	
SUB TOTAL (M)					0.27	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	0.70	2.11	
Albañil	1.00	3.05	3.05	0.70	2.13	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	0.70	1.18	
SUB TOTAL (N)					5.42	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Cemento	kg	1.00	0.15	0.15		
Arena	m3	0.04	14.00	0.56		
Agua	m3	0.01	3.13	0.03		
SUB TOTAL (O)					0.74	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					6.43	
INDIRECTOS %					1.61	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.04	
VALOR OFERTADO					8.04	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	23	Cubierta de galvalumen e=35mm			UNIDAD:	m2
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.07	
SUB TOTAL (M)					0.07	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	2.00	3.01	6.02	0.15	0.90	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	1.00	3.38	3.38	0.15	0.51	
SUB TOTAL (N)					1.41	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Galvalumen 0.35 mm onda=19 mm	m2	1.00	13.21	13.21		
Clavos de zinc	kg	0.24	4.23	1.01		
SUB TOTAL (O)					14.22	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					15.70	
INDIRECTOS %					3.93	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.63	
VALOR OFERTADO					19.63	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	24	Puerta de malla y tubo			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.70	
Soldadora	1.00	2.25	2.25	1.80	4.05	
SUB TOTAL (M)					4.75	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	1.80	5.42	
Fierrero	1.00	3.05	3.05	1.80	5.48	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	1.80	3.04	
SUB TOTAL (N)					13.94	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Malla 5/11 h=1.0 m	m2	1.00	6.80	6.80		
Tubo H.G D=2"	ml	2.00	8.00	16.00		
Suelda 60/11	kg	0.20	4.80	0.96		
Picaporte	u	1.00	8.00	8.00		
SUB TOTAL (O)					31.76	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					50.45	
INDIRECTOS %					12.61	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					63.06	
VALOR OFERTADO					63.06	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	25	S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 cap. 30lt			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					1.43	
SUB TOTAL (M)					1.43	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	3.70	11.14	
Plomero	1.00	3.05	3.05	3.70	11.27	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	3.70	6.25	
SUB TOTAL (N)					28.66	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Hipoclorador Clorid L-30 cap= 30 lt	u	1.00	1020.00	1020.00		
SUB TOTAL (O)					1020.00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					1050.09	
INDIRECTOS %					262.52	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1312.62	
VALOR OFERTADO					1312.62	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	26	Tanque hipoclorador 250 lt			UNIDAD:	u
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.66	
SUB TOTAL (M)					0.66	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	1.70	5.12	
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.70	5.18	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	1.70	2.87	
SUB TOTAL (N)					13.17	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Tanque hipoclorador 250 lt	u	1.00	220.00	220.00		
Adaptador flex 1/2"	u	4.00	0.75	3.00		
Abrazadera A.I 1/2" a 3/4"	u	8.00	1.75	14.00		
Llave de paso 1/2"	u	1.00	7.00	7.00		
Codo roscable 90 x 1/2"	u	4.00	0.40	1.60		
SUB TOTAL (O)					245.60	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					259.43	
INDIRECTOS %					64.86	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					324.29	
VALOR OFERTADO					324.29	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA						
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
RUBRO:	27	Accesorios para casetas de cloracion/desinfeccion			UNIDAD:	global
EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Equipo menor (5% de la M.O)					0.66	
SUB TOTAL (M)					0.66	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Peón	1.00	3.01	3.01	1.70	5.12	
Plomero	1.00	3.05	3.05	1.70	5.18	
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.50	3.38	1.69	1.70	2.87	
SUB TOTAL (N)					13.17	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B		
Valvula de compuerta de bronce 1/2"	u	2.00	17.00	34.00		
Codo 90 H.G 1/2"	u	6.00	1.10	6.60		
Tuberia H.G 1/2"	m	16.00	2.50	40.00		
Universal 1/2"	u	3.00	0.85	2.55		
Tuberia plastica 1/2"	m	10.00	1.00	10.00		
Valvula de compuerta de bronce 2"	u	5.00	43.00	215.00		
Tee H.G 2-1"	u	1.00	8.00	8.00		
SUB TOTAL (O)					316.15	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C	
SUB TOTAL (P)						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					329.98	
INDIRECTOS %					82.49	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					412.47	
VALOR OFERTADO					412.47	
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	28	Hormigon Simple de 180 kg/cm2		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.96
Vibrador	1.00	1.88	1.88	0.70	1.31
Concretera 1 saco	1.00	3.75	3.75	0.70	2.63
SUB TOTAL (M)					4.90
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	6.00	3.01	18.06	0.70	12.64
Albañil	2.00	3.05	6.09	0.70	4.27
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	1.00	3.38	3.38	0.70	2.36
SUB TOTAL (N)					19.27
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Cemento	kg	335.00	0.15	50.25	
Agua	m3	0.22	3.13	0.69	
Arena	m3	0.65	14.00	9.10	
Ripio	m3	0.95	15.00	14.25	
SUB TOTAL (O)					74.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					98.46
INDIRECTOS %					24.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO					123.08
VALOR OFERTADO					123.08
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	29	S.C. Agua para control de polvo		UNIDAD:	m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					0.22
SUB TOTAL (M)					0.22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
CHOFER: Para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de mas de 4 toneladas(Estr. Oc. C1)	1.00	4.36	4.36	1.00	4.36
SUB TOTAL (N)					4.36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Agua	m3	1.00	3.13	3.13	
SUB TOTAL (O)					3.13
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					7.71
INDIRECTOS %					1.93
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.64
VALOR OFERTADO					9.64
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	30	Charla ambiental		UNIDAD:	hora
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Laptop	1.00	2.50	2.50	1.00	2.50
Proyector	1.00	2.50	2.50	1.00	2.50
SUB TOTAL (M)					5.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (N)					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Charla-videos	hora	1.00	50.00	50.00	
SUB TOTAL (O)					50.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					55.00
INDIRECTOS %					13.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO					68.75
VALOR OFERTADO					68.75
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	31	S.C. Cintas plasticas demarcacion de areas de trabajo		UNIDAD:	ml
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (M)					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (N)					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Cinta plastica barrera transit	ml	1.00	0.50	0.50	
SUB TOTAL (O)				0.50	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)	0.50
				INDIRECTOS %	0.13
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.63
				VALOR OFERTADO	0.63
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	32	S.C. Equipos de seguridad industrial		UNIDAD:	u
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (M)					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
SUB TOTAL (N)					
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Par de guantes	par	1.00	5.00	5.00	
Mascarilla atrapolvo	u	1.00	7.00	7.00	
Gafas protectoras	u	1.00	3.00	3.00	
SUB TOTAL (O)					15.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					15.00
INDIRECTOS %					3.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18.75
VALOR OFERTADO					18.75
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA					
PROYECTO	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE LA COMUNIDAD DE NINI CACHIPATA				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	33	S.C Señales preventivas-rotulos informativos		UNIDAD:	u
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Equipo menor (5% de la M.O)					1.41
SUB TOTAL (M)					1.41
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peón	2.00	3.01	6.02	3.00	18.06
Albañil	1.00	3.05	3.05	3.00	9.14
Maestro mayor en ejecucion de obras civiles	0.10	3.38	0.34	3.00	1.01
SUB TOTAL (N)					28.21
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P.UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Rotulo informativo	u	1.00	80.00	80.00	
Cemento	kg	39.00	0.15	5.85	
Arena	m3	0.04	14.00	0.59	
Ripio	m3	0.06	15.00	0.92	
Agua	m3	0.02	3.13	0.05	
SUB TOTAL (O)					87.41
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	COSTO/KM B	TARIFA C	COSTO D=A*B*C
SUB TOTAL (P)					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P+O)					117.03
INDIRECTOS %					29.26
COSTO TOTAL DEL RUBRO					146.29
VALOR OFERTADO					146.29
14 de Enero 2015					
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO					

6.7.3 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO						
Rubro/Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Tiempo en meses		
				1 Mes	2 Mes	3 Mes
Replanteo y nivelacion con aparatos	2.29	285.51	653.82	2.29		
				653.82		
Excavacion de zanja a mano H=0.0 a 2.0 m	1832.58	9.54	17482.81	1832.58		
				17482.81		
Relleno compactado con suelo natural (capas 20cm)	2199.10	13.80	30347.52	1099.55	1099.55	
				15173.76	15173.76	
Rotura de asfalto	120.55	4.42	532.83	120.55		
				532.83		
Imprimacion asfaltica	120.55	6.88	829.38		120.55	
					829.38	
Carpeta asfaltica e= 10cm	120.55	14.53	1751.59		120.55	
					1751.59	
S.I. Tuberia de PVC union E/C 25 mm de 1.60 Mpa	1151.90	1.89	2177.09	383.97	383.97	383.97
				725.70	725.70	725.70
S.I. Tuberia de PVC union E/C 20 mm de 2.00 Mpa	1138.83	1.76	2004.34	379.61	379.61	379.61
				668.11	668.11	668.11
S.I. Codo a 45°PVC E/C D= 20 mm	6.00	2.73	16.38		6.00	
					16.38	
S.I. Codo a 45°PVC E/C D= 25 mm	5.00	2.78	13.90		5.00	
					13.90	
S.I. Codo a 90°PVC E/C D= 20 mm	6.00	2.66	15.96		6.00	
					15.96	
S.I. Codo a 90°PVC E/C D= 25 mm	4.00	2.69	10.76		4.00	
					10.76	
S.I. Tee PVC E/C D=20 mm	3.00	3.68	11.04		3.00	
					11.04	
S.I. Tee PVC E/C D=25 mm	7.00	3.04	21.28		7.00	
					21.28	
S.I. Yee PVC E/C D=20 mm	3.00	3.56	10.68		3.00	
					10.68	
S.I. Yee PVC E/C D=25 mm	1.00	3.66	3.66		1.00	
					3.66	
S.I. Cruz PVC E/C D=25 mm	1.00	10.09	10.09		1.00	
					10.09	
S.I. Reductor E/C D=25 mm a D= 20 mm	10.00	2.71	27.10		10.00	
					27.10	
S.I. Tapon P.V.C D= 20 mm	1.00	1.59	1.59		1.00	
					1.59	
S.I. Valvula de control D= 1"	1.00	68.08	68.08		1.00	
					68.08	

Mampostería de bloque	18.92	18.87	357.02	18.92		
				357.02		
Enlucido vertical, mortero 1:6; e=1.5 cm	37.84	8.04	304.23	37.84		
				304.23		
Cubierta de galvalumen e=35mm	6.80	19.63	133.48		6.80	
					133.48	
Puerta de malla y tubo	1.00	63.06	63.06		1.00	
					63.06	
S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 cap. 30lt	1.00	1312.62	1312.62		1.00	
					1312.62	
Tanque hipoclorador 250 lt	1.00	324.29	324.29		1.00	
					324.29	
Accesorios para casetas de cloración/desinfección	1.00	412.47	412.47		1	
					412.47	
Hormigón Simple de 180 kg/cm ²	10.00	123.08	1230.80	5.00	5.00	
				615.40	615.40	
S.C. Agua para control de polvo	6.00	9.64	57.84	2.00	2.00	2.00
				19.28	19.28	19.28
Charla ambiental	1.00	68.75	68.75	0.33	0.33	0.33
				22.92	22.92	22.92
S.C. Cintas plásticas demarcación de áreas de trabajo	20.00	0.63	12.60	6.67	6.67	6.67
				4.20	4.20	4.20
S.C. Equipos de seguridad industrial	9.00	18.75	168.75	3.00	3.00	3.00
				56.25	56.25	56.25
S.C. Señales preventivas-rotulos informativos	3.00	146.29	438.87	1	1	1
				146.29	146.29	146.29
INVERSION MENSUAL				35485.97	20884.66	4504.07
AVANCE PARCIAL EN %				58.29%	34.31%	7.40%
INVERSION ACUMULADA				35485.97	56370.63	60874.70
AVANCE ACUMULADO EN %				58.29%	92.60%	100.00%
14 de Enero 2015						
EGD. SANTIAGO DAVID PADILLA REGALADO						

6.8. ADMINISTRACIÓN

Hay que tener en cuenta que en la comunidad existe una red de distribución existente, la cual se la hizo sin ningún criterio técnico razón por la cual este proyecto ayudara a realizar un distribución más técnica para mejorar la distribución del líquido vital.

La administración de la anterior red y de la nueva red que se está proponiendo en este proyecto serán administradas por la junta de agua de la comunidad de Ninin Cachipata quienes serán los encargados de realizar las gestiones necesarios para buscar el apoyo financiero en Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda de Cotopaxi y con ayuda de los

técnicos del MIDUVI poder realizar el proyecto de la nueva red de distribución de agua potable.

6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda del cantón Cotopaxi, al ser la entidad responsable de llegar a comunidades con proyectos de vivienda y agua potable se deberá realizar las respectivas gestiones para que este proyecto se incluya en el nuevo presupuesto para el año 2015 para que el estudio que se plantea no se quede olvidado como algunos proyectos que por falta de financiamiento se han quedado solo en estudios.

ANEXO 1

BIBLIOGRAFIA

- abc.com, D. (2007). Definición abc tu diccionario hecho fácil. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/agua-potable.php>
- Abril, R. (s.f.). Formulario de Categorización Ambiental GPG. Recuperado el Diciembre de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/222789774/Formulario-de-Categorización-Ambiental-GPG>
- Aragón, G. (2001). Instituto Aragonés de Agua. Recuperado el Enero de 2014, de [www.aragon.es: http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesAgua/AreasGenericas/ci.01_Quienes_Somos.detalleDepartamento](http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesAgua/AreasGenericas/ci.01_Quienes_Somos.detalleDepartamento)
- Arenas, A. (17 de Noviembre de 2012). CALIDAD DE VIDA. Recuperado el 29 de Mayo de 2014, de <http://mariaarye.blogspot.com/>
- Earth, G. (s.f.). La Información Geográfica del Mundo a tu Mano. Recuperado el 27 de 12 de 2013, de <http://www.google.es/intl/es/earth/index.html>
- EX-IEOS. (1971). Normas AASS. MIDUVI. Editorial Limusa-Wiley S. gonzal_o94. (18 de octubre de 2007). La importancia del agua en el mundo. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/404274/La-importancia-del-agua-en-el-mundo>
- Jhon, O. (1996). PROGRAMME ON MENTAL HEALTH. Recuperado el 16 de Abril de 2014, de WHOQOL-BREF: http://www.who.int/mental_health/media/en/76.pdf
- Orellana, J. (Octubre de 2005). Tratamiento de las Aguas. Recuperado el 9 de Enero de 2014, de http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_06_Tratamiento_de_Aguas.pdf
- Prieto, J. (2004). El agua. Sus formas, efectos, abastecimientos, usos, daños, control y conservación. Bogota: ECOE EDICIONES.
- Rivadeneira, R. (2014). TESIS Estudio y Diseño de la Red de Agua Potable para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes: La Florida

Baja, Zona Alta de Jesús de Gran Poder y Reina de Tránsito del Cantón Cevallos, Provincia de Tungurahua. Ambato.

- Romero, J. A. (2002). Calidad del agua. Colombia: Nomos S.A. Colombia.
- Ruiz, E. (2014). TESIS "Estudio y Diseño de la Red de Agua Potable para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes: La Florida Baja, Zona Alta de Jesús de Gran Poder y Reina de Tránsito del Cantón Cevallos, Provincia de Tungurahua". Ambato.
- salud.org, a. e. (19 de mayo de 2009). Agua potable para todos. Recuperado el 18 de 12 de 2013, de <http://aguaorg.blogspot.com/>
- Evaluación de los Recursos de Agua del Ecuador, Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, página
- Fascículo provincial Cotopaxi, INEC, página 7
- Fascículo cantonal Saquisilí, INEC
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), año 2006
- Tesis 740 de la Facultad de Ingeniería Civil, Autor: Constante Álvarez Diego Patricio
- Tesis 756 de la Facultad de Ingeniería Civil, Autor: Galarza García Diego Fernando
- Tesis 728 de la Facultad de Ingeniería Civil, Autor: Ramírez Ayuquina Luis Gonzalo
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE 1NEN 1108. Agua Potable
- Norma Técnica INEN 1680. Urbanización. Sistema de abastecimiento de agua potable
- Norma Técnica para criterios de diseño INEN 1754. Urbanización. Sistema de depuración de residuos líquidos
- Constitución de la República del Ecuador
- Normas Tulas Libro VI Anexo 1
- ALEXANDER J. Smith.(2006).”Mecánica de Fluidos”. Alfa omega editorial. México)
- REMENIERAS G. (1971).”Tratado de Hidrología”. Alfa omega editorial. España
- AZEVEDO netto. (1978).”Manual de hidráulica”. Jesús Villamizar editorial. México

- Francisco Muñoz de la Peña Castrillo. profesor del Ámbito Científico del Departamento de Orientación del I.E.S. Carolina Coronado de Almendralejo (Badajoz). Septiembre 2002.
- PRIETO Carlos. (2004). El Agua: forma, efectos, abastecimientos, usos, daños. Segunda Edición. Ecoe Ediciones. Bogotá.
- Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos (IEOS)
- DILON. Moya. (2009). "Cátedra de Agua potable". Octavo Semestre. UTA. Ambato-Ecuador.
- CINAM, Colegio de Ingenieros Ambientales de México
- Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua

WEBGRAFIA

- http://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_03_Caracteristicas_del_Agua_Potable.pdf
- Fuente: http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/flujoentuberias/dotacion_agua/determinaciondeladotaciondeagua.html
- <http://www.monografias.com>
- es.wikipedia.org/wiki/bienestar
- http://es.wikipedia.org/wiki/Tama%C3%B1o_de_la_muestra
- http://listadepalabras.es/palabra_significado.php?woordid=POTABLE

ANEXO 2

MODELO DE ENCUESTA

Universidad Técnica de Ambato
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Lugar: Ninin Cachipata

Fecha:

Encuestador: Santiago David Padilla

Encuestado:.....

Objetivo: Determinar, a través de un estudio técnico e investigativo, como incide el agua potable en el bienestar de los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

Instructivo: Señale con una X la respuesta que Ud. considere sea correcta y veraz:

1. ¿Con qué servicios básicos cuenta su vivienda?

- Agua Potable
Alcantarillado
Teléfono
Electricidad

2. ¿Con cuál de estos aparatos sanitarios cuenta en su vivienda?

- Ducha
Inodoro
Lavamanos
Lavaplatos
Lavandería

3. ¿De dónde disponen las aguas de uso doméstico los habitantes de la comunidad Ninin Cachipata?

- De acequias De
Ríos
Quebradas
Vertientes

4. ¿En los últimos años ha notado el incremento de enfermedades gastrointestinales?

- Si
No

5. ¿Cuáles son las principales actividades en las que utiliza el agua?

- Domestica
Agrícola
Comercial

6. ¿Cree usted que es conveniente realizar un diseño de sistema de distribución de agua potable?

- Si No

7. ¿Cree usted que la red de distribución de agua potable mejorara las condiciones de vida de los habitantes?

Si No

8. ¿Cómo estaría usted dispuesto a colaborar para la construcción del sistema de red de agua potable?

Mano de obra
Productos alimenticios
Contribución económica
Ninguna

9. ¿Cuántas personas conforman su familia?

Hombres
Mujeres

10. ¿Cuál es la instrucción del jefe del hogar?

Primaria
Secundaria
Superior
Ninguna

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 3

LISTA DE CHEQUEO

Universidad Técnica de Ambato
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Lugar: Nini Cachipata

Fecha:

Encuestador: Santiago David Padilla

Encuestado:

Objetivo: Determinar, a través de un estudio técnico e investigativo, como incide el agua potable en el bienestar de los habitantes de la comunidad de Ninin Cachipata del cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi.

1.- ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

- Hombres
- Mujeres

2.- ¿Cuál es el material predominante de las paredes de su vivienda?

- Material de desechos y otros
- Madera burda
- Bahareque sin revocar, guadua o caña
- Bahareque revocado
- Tapia pisada
- Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar
- Bloque rasurado o revitado
- Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado
- Ladrillo, bloque, adobe revocado y pintado

3.- ¿Cuál es el material predominante del piso de su vivienda?

- Tierra o arena
- Madera burda, tabla o tablón
- Cemento o gravilla
- Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo
- Alfombra o tapete de pared a pared, mármol.

4.- ¿Cuántos electrodomésticos tiene su vivienda?

- 0 Electrodomésticos
- 1 Electrodoméstico
- 2 Electrodomésticos
- 3 Electrodomésticos
- 4 Electrodomésticos
- 5 Electrodomésticos
- 6 Electrodomésticos
- 7 Electrodomésticos
- 8 Electrodomésticos
- 9 Electrodomésticos
- 10 Electrodomésticos
- 11 Electrodomésticos
- 12 o MÁS

5.- ¿Cuántos vehículos tiene?

- 0 vehículos
- 1 vehículo
- 2 o más

6.- ¿De dónde obtiene el agua para su consumo?

- De entidad municipal o privada
- Pila pública
- Vertiente
- Agua entubada
- Río, quebrada
- Pozo sin bomba, jagüey
- Agua lluvia
- Agua embotellada o bolsa

7.- ¿El agua que consume es?

- Permanente
- Por horas

**8.- ¿El agua de consumo es potable?
(Determinado por el encuestador)**

- Si
- No

9.- ¿Cómo es la disposición de la basura de su vivienda?

- La entregan a reciclador
- La reutilizan
- La comercializan
- La recoge servicio informal
- La tiran a patio, lote, zanja o baldío
- La tiran a río, caño, quebrada o laguna
- La entierran
- La queman
- La llevan a contenedor, basurero público
- La recogen los servicios de aseo

10.- ¿Cómo es la evacuación de las aguas servidas de su vivienda?

- No tiene
- Letrina
- Inodoro sin conexión
- Inodoro conectado a pozo
- Inodoro conectado a alcantarillado

11.- ¿Qué nivel de instrucción tiene el jefe de hogar?

- Ninguna
- Primaria incompleta
- Secundaria incompleta
- Secundaria completa
- Universidad completa, especialización
- Maestría
- Doctorado

12.- ¿Qué nivel de instrucción tiene el conyugue del jefe de hogar?

- Ninguna
- Primaria incompleta
- Secundaria incompleta
- Todas las demás
- Sin conyuge

13.- ¿Cuántos personas analfabetas habitan la vivienda?

En proporción:

- >0.8
- (0.7,0.8]
- (0.6,0.7]
- (0.5,0.6]
- (0.4,0.5]
- (0.3,0.4]
- (0.2,0.3]
- (0.1,0.2]
- (0.0,0.1]
- 0

14.- ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años habitan su vivienda?

En proporción:

- >0.6
- (0.0, 0.6]
- 0

15.- ¿Cuántos niños entre 13 y 18 años habitan su vivienda?

En proporción:

- >0.7
- (0.0, 0.7]
- 0

16.- ¿Es asegurado el jefe de hogar?

- Contributivo cotizante
- Beneficiario del régimen contributivo
- Subsidiado
- Régimen especial
- No está afiliado
- Otro

17.- ¿Cuántas cargas económicas tiene su hogar?

En proporción:

- <=0.30
- (0.30,0.45]
- (0.45,0.85]
- >0.85

18.- ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?

En proporción:

- <=0.3
- (0.3,0.4]
- (0.4,0.5]
- (0.5,0.6]
- (0.6,0.7]
- (0.7,0.8]
- (0.8,0.9]
- (0.9,1.0]
- (1.0,1.5]
- (1.5,2.0]
- (2.0,2.5]
- (2.5,3.0]
- (2.5,3.0]
- (3.0,4.0]
- (4.0,5.0]
- >5.0

19.- ¿Cuántos niños menores de 6 años habitan su vivienda?

En proporción:

- >0.7
- (0.6,0.7]
- (0.5,0.6]
- (0.4,0.5]
- (0.3,0.4]
- (0.2,0.3]
- (0.1,0.2]
- (0.0,0.1]
- 0

20.- ¿Cómo es el tipo de vía de acceso a la vivienda?

- Carretera Pavimentada-Adoquinada
- Empedrado
- Lastrado/calle tierra
- Senderos

21.- ¿Qué área por habitante se tiene de espacios verdes en la localidad?

- Ninguno
- < 9 m²/hab.
- 9 m²/hab.

22.- ¿Qué servicios adicionales tiene su vivienda

- Ninguno
- Tv cable
- Internet
- Teléfono

23.- ¿Tiene resguardo policial su casa

- No
- Si

ANEXO 4

PLANOS

- Planimetría General
- Área de aportación
- Datos hidráulicos
- Diseño hidráulico
- Detalle caseta de cloración y anclaje de accesorios

ANEXO 5

ANALISIS FISICO DEL AGUA



Fecha: 23 de Octubre del 2014

MUESTRA: CAPTACIÓN DE LA PARROQUIA NININ CACHIPATA DEL CANTON SAQUISILÍ PROV. COTOPAXI.

ANALISIS FISICO –QUIMICO

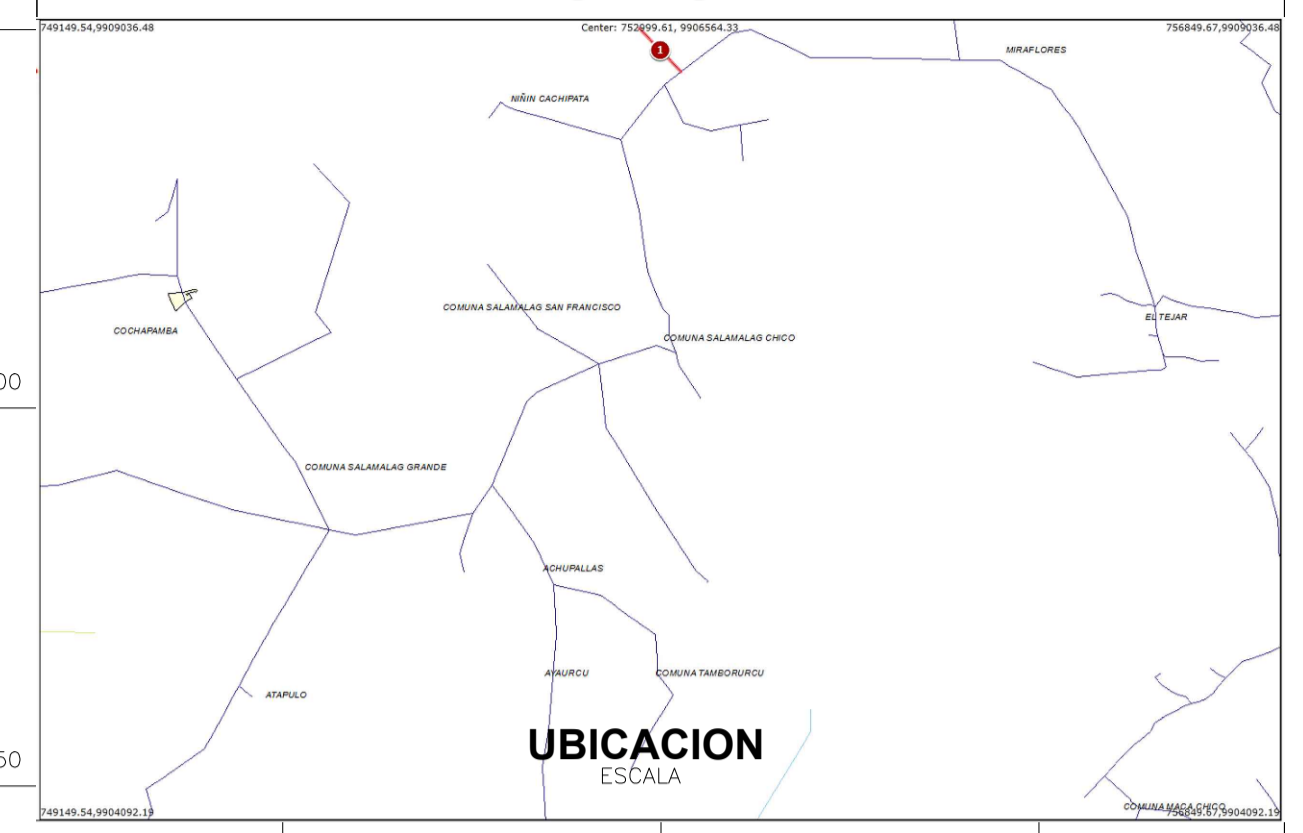
ANALISIS	RESULTADO	UNIDAD	LIMITES
pH	7.06	----	6 a 9
Dureza Total	75	Mg/lit	Hasta 300
Sólidos Totales Disueltos	114	Mg/lit	Hasta 500
Conductividad	206	µs/cm2	Hasta 1000
Cloruros	11	Mg/lit	Hasta 350

- Con estos valores el agua ES APTA para consumo humano.
- El análisis es válido para la muestra analizada.
- Nosotros NO somos un laboratorio acreditado para análisis de agua, por lo tanto estos valores son referenciales para tener una idea de cómo está el agua de ingreso y poder diseñar un sistema óptimo de tratamiento.
- Si ustedes requieren de un estudio más detallado del agua, deberían contactarse con un laboratorio acreditado, o nosotros les podríamos contactar con uno.
- Nosotros NO somos un laboratorio acreditado para análisis de agua, por lo tanto estos valores son referenciales para tener una idea de cómo está el agua de ingreso y poder diseñar un sistema óptimo para purificación.
- Si ustedes requieren de un estudio más detallado del agua, deberían contactarse con un laboratorio acreditado, o nosotros les podríamos contactar con uno.

José Torres A.
GERENTE

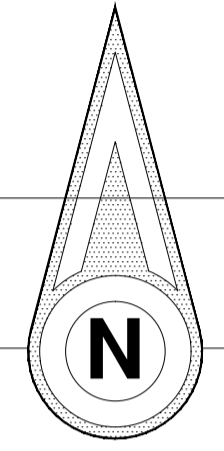
Especialistas en Tratamiento de Agua
Matriz: Av. Unidad Nacional 01-132 y Darquea
Suc. 1: Av. Los Shyris y Quingalumba
E-MAIL: joset81@msn.com
AMBATO - ECUADOR

NININ CACHIPATA



PLANIMETRIA GENERAL

ESCALA 1/1000



SIMBOLOGIA	
CONSTRUCCION EXISTENTE	
TANQUE DE RESERVA	
RED DE AGUA EXISTENTE	
CAMINO DE TIERRA	
VIA ASFALTADA	
VIA ADOQUINADA	
ESTADIO	
COTA MAYOR	
COTA MENOR	



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: **DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE NININ CACHIPATA**

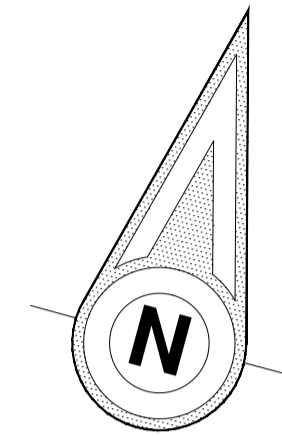
CONTIENE: **PLANIMETRIA GENERAL DE LA COMUNIDAD DE LA COMUNIDAD DE NININ CACHIPATA** PLANO N°: **1/5**

DISEÑO Y DIBUJO: EGRD. SANTIAGO PADILLA	REVISO/APROVO: ING. DARIO LLAMUCA	PROVINCIA: COTOPAXI	CANTON/SECTOR: SAQUISILÍ-NININ CACHIPATA
ESCALA : INDICADAS		FECHA: 05-ENERO-2015	

AREAS DE APORTACION

ESCALA 1/1000

NUDO	COTA DE PROYECTO	AREA DE APORTE (m2)	AREA DE APORTE (Ha)
1	3382.76	4460.10	0.446
2	3349.48	2639.52	0.264
3	3370.18	4534.51	0.453
4	3355.04	5945.81	0.595
5	3332.00	5945.81	0.595
6	3328.32	2267.43	0.227
7	3340.68	7459.11	0.746
8	3348.09	3537.17	0.354
9	3345.42	2715.87	0.272
10	3336.16	3616.55	0.362
11	3327.07	4103.21	0.410
12	3316.59	4659.71	0.466
13	3321.15	4384.68	0.438
14	3323.00	4741.97	0.474
15	3326.46	4229.97	0.423
16	3325.38	7366.56	0.737
17	3316.48	8024.13	0.802
18	3315.71	6329.33	0.633
19	3317.60	6254.74	0.625
20	3324.70	4617.86	0.462
21	3324.55	4990.57	0.499
22	3319.07	7011.78	0.701
23	3315.63	5062.43	0.51



SIMBOLOGIA	
CONSTRUCCION EXISTENTE	
TANQUE DE RESERVA	
NUEVA RED DE AGUA	
CAMINO DE TIERRA	
VIA ASFALTADA	
VIA ADOQUINADA	
ESTADIO	
AREA DE APORTACION	

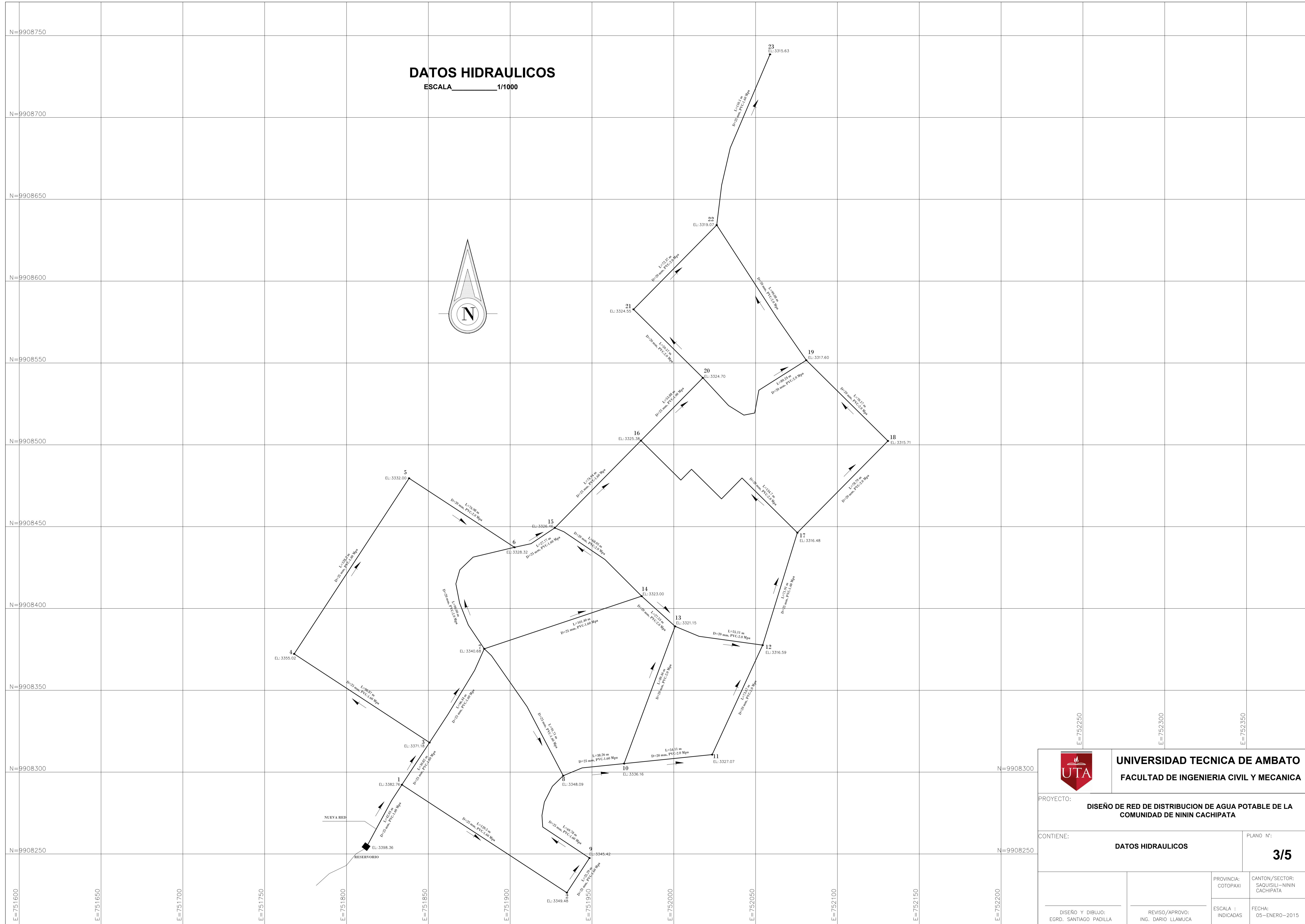



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: **DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE NININ CACHIPATA**

CONTIENE: **AREAS DE APORTACION** PLANO N°: **2/5**

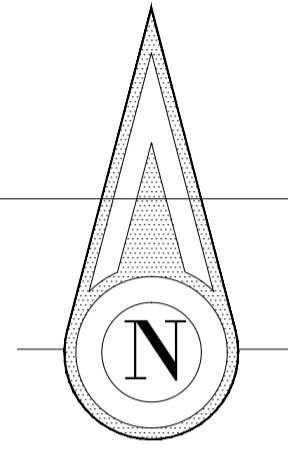
DISEÑO Y DIBUJO: EGRD. SANTIAGO PADILLA	REVISO/APROVO: ING. DARIO LLAMUCA	PROVINCIA: COTOPAXI	CANTON/SECTOR: SAQUISILÍ-NININ CACHIPATA
		ESCALA : INDICADAS	FECHA: 05-ENERO-2015



 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
PROYECTO: DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE NININ CACHIPATA	
CONTIENE: DATOS HIDRAULICOS	
PLANO N°: 3/5	
DISEÑO Y DIBUJO: EGRD. SANTIAGO PADILLA	REVISO/APROVO: ING. DARIO LLAMUCA
PROVINIA: COTOPAXI	CANTON/SECTOR: SAQUISILÍ-NININ CACHIPATA
ESCALA : INDICADAS	FECHA: 05-ENERO-2015

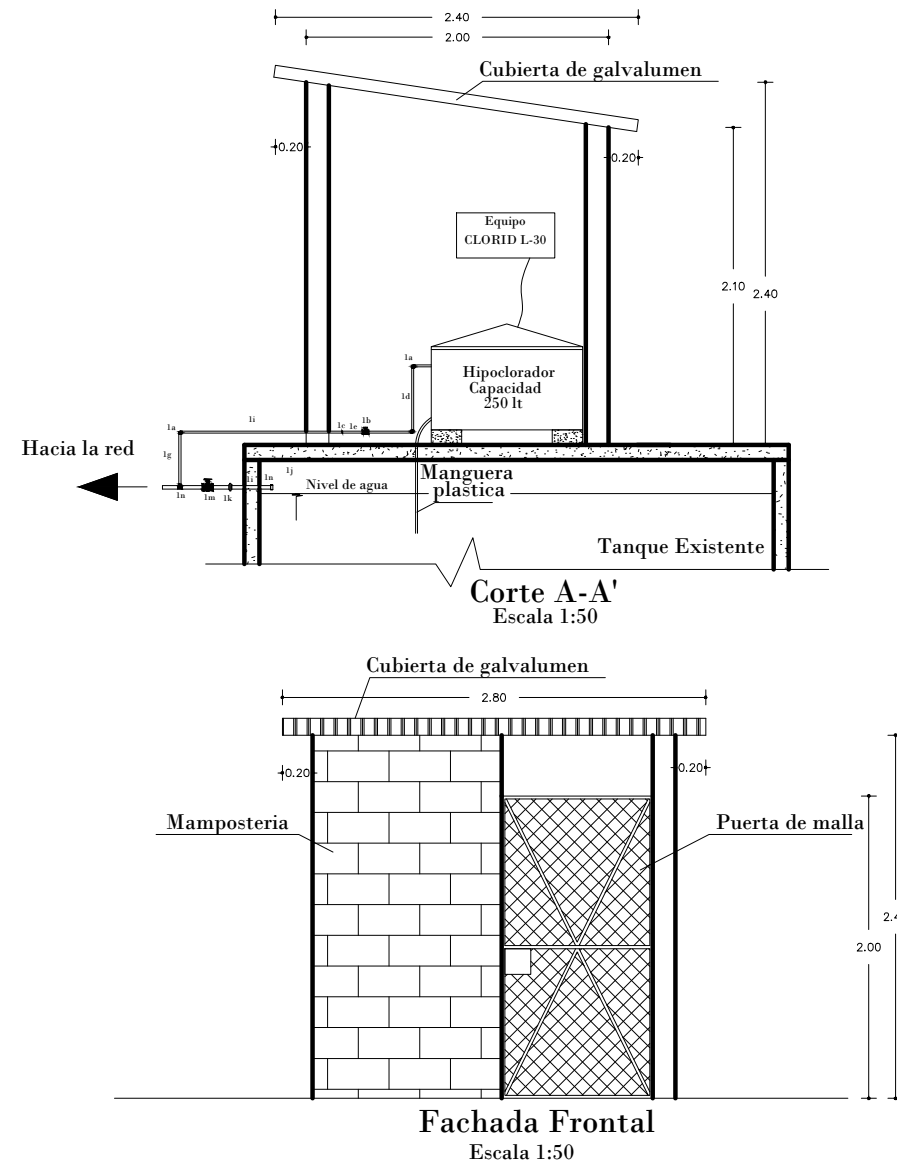
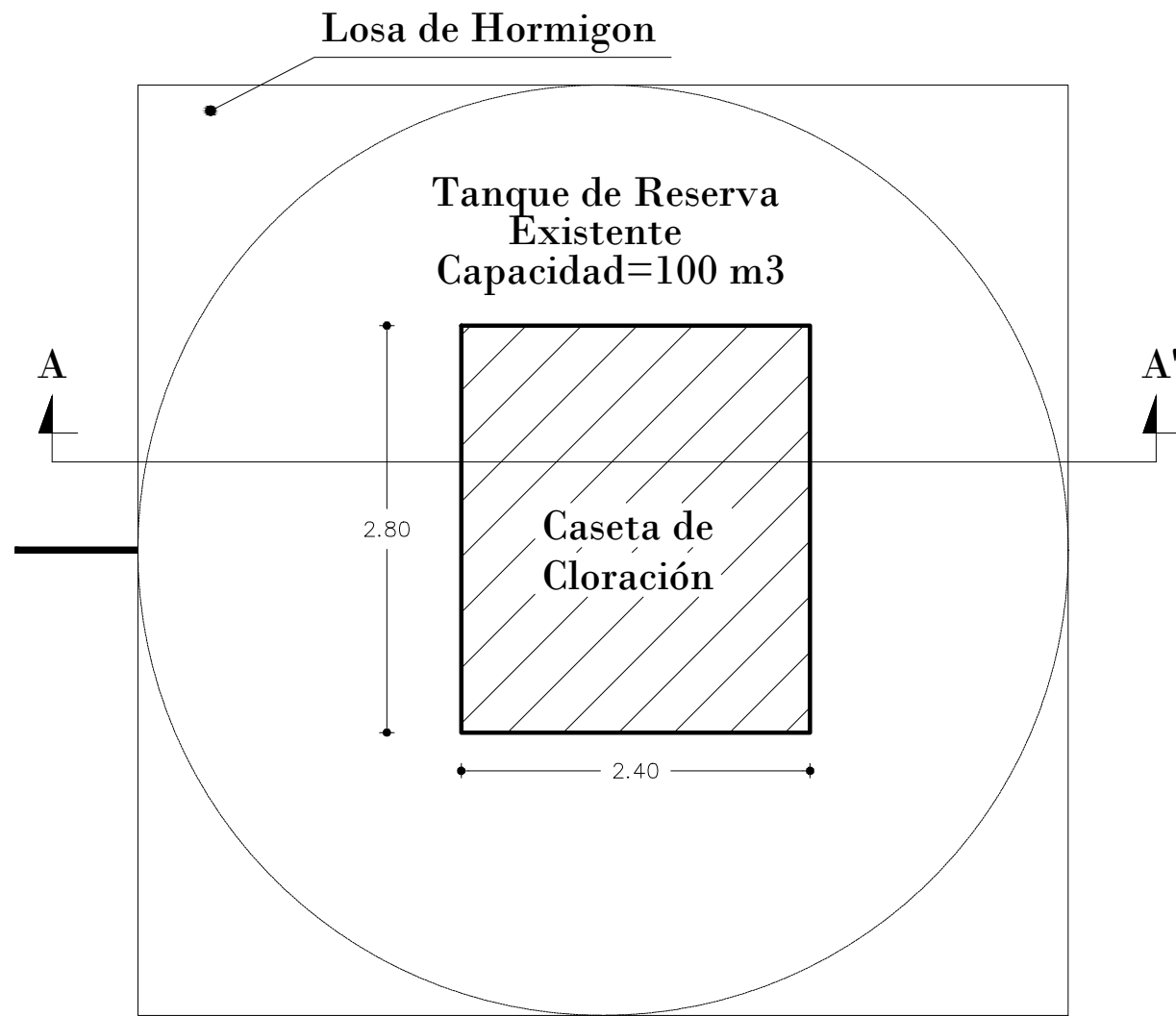
DISEÑO HIDRAULICO

ESCALA 1/1000

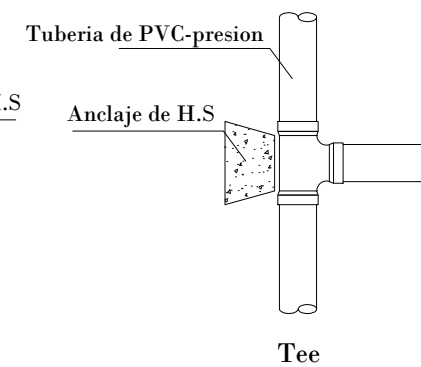
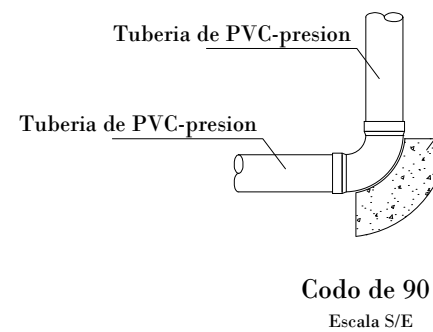
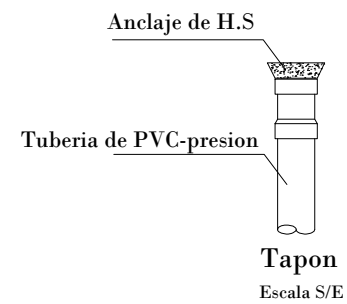
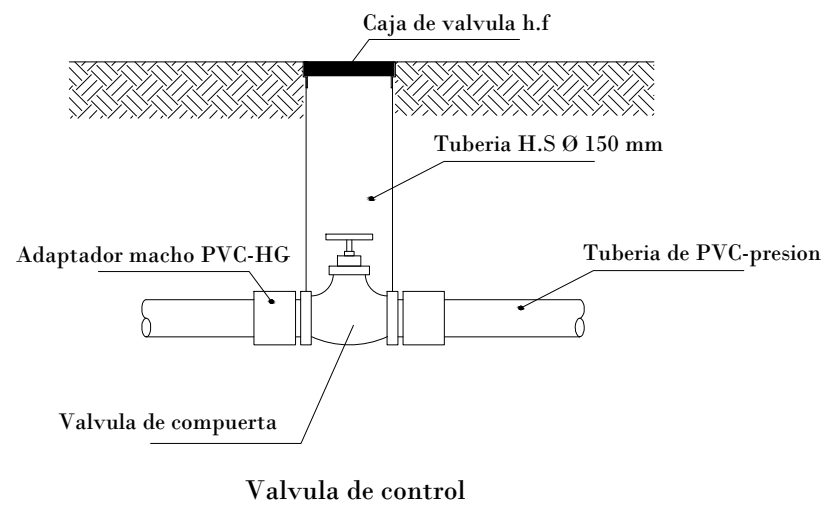


SIMBOLOGIA	
TEE	
CRUZ	
CODO 90°	
VALVULA	
REDUCCION	
TAPON	
YEE	

<p>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</p>	
<p>PROYECTO: DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE NININ CACHIPATA</p>	
<p>CONTIENE: DISEÑO HIDRAULICO DE LA COMUNIDAD DE NININ CACHIPATA</p>	
<p>PLANO N°: 4/5</p>	
<p>PROVINCIA: COTOPAXI</p> <p>ESCALA: INDICADAS</p>	<p>CANTON/SECTOR: SAQUISILÍ-NININ CACHIPATA</p> <p>FECHA: 05-ENERO-2015</p>
<p>DISEÑO Y DIBUJO: EGRD. SANTIAGO PADILLA</p>	<p>REVISO/APROVO: ING. DARIO LLAMUCA</p>



ANCLAJE DE ACCESORIOS



	UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
	PROYECTO: DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE NININ CACHIPATA	
CONTIENE: CASETA DE CLORACION ANCLAJE DE ACCESORIOS		PLANO N°: 5/5
PROVINCIA: COTOPAXI	CANTON/SECTOR: SAQUISILÍ-NININ CACHIPATA	