



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

DISEÑO DE PROYECTO DE INVESTIGACION

TEMA:

EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE
LOS MORADORES DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA,
PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

AUTOR: Benito Bladimir Milán Tenesaca

TUTOR: Ing. Mg. Dilon Moya.

Ambato-Ecuador

2015

APROBACIÓN POR EL TUTOR

En mi calidad de TUTOR del trabajo de investigación sobre el tema "EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA, PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO", presentado por el estudiante: Benito Bladimir Milán Tenesaca de la carrera de Ingeniería Civil, considero que el trabajo de investigación, reúne las condiciones y requisitos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que se designe.

Ambato, Abril del 2015

TUTOR

Ing Mg. Dilon Moya.

AUTORÍA DE LA TESIS

Los criterios contenidos en el trabajo de investigación: " EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA, PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO " como también en los contenidos, ideas, criterios, condiciones y propuesta son de exclusiva responsabilidad del autor de este Proyecto de Investigación de Grado.

Ambato, Abril del 2015

Autor:

Benito Bladimir Milán Tenesaca

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

"EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE
LOS MORADORES DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA,
PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO"

TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN

BIOMETRISTA

MIEMBRO COMISION DE CALIFICACIÓN

MIEMBRO COMISION DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

A Dios por haberme regalado la dicha de la vida, y permitir compartir las alegrías y tristezas de una Familia.

A mis padres: José Miguel y Barbarita, quienes con esfuerzo y dedicación lograron que culmine mi carrera estudiantil, por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles por su comprensión y su paciencia entregados durante toda su vida, de manera especial a mi madre ya que sin amor y apoyo este trabajo no se hubiese llevado a cabo.

A mis hermanas Amparo y Nataly quienes han vivido de cerca mis desiertos y triunfos que he logrado en toda mi trayectoria estudiantil, yo sé que puedo contar con ustedes, por su amor y amistad incondicional y sobre todo por ser las mejores hermanas del mundo.

A mis verdaderos amigos de clases por todos esos días vividos llenos de alegrías y tristezas por estar conmigo cuando más lo necesitaba.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme dado la salud y la inteligencia para seguir mis estudios dándome fuerzas para levantarme en cada caída y seguir superándome.

Al apoyo incondicional de mis padres y amigos que me supieron aconsejar y guiar por el camino del bien.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil que me abrió las puertas para transformarme en un hombre de bien y al servicio de mi patria.

Al Ing. Mg Dilon Moya quien de manera desinteresada me guio pasó apaso para llegar a concluir con satisfacción el presente trabajo de investigación. Y a todos los docentes que supieron impartirme sus conocimientos.

A la comunidad Nitiluisa Rumipamba representada por su directiva quienes me ayudaron con el tema y la realización de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

	Pág.
Portada.....	i
Aprobación del tutor.....	ii
Autoría de la Tesis.....	iii
Aprobación del tribunal de Grado.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice general.....	vii
Índice de cuadros y gráficos.....	xi
Resumen ejecutivo.....	xvi

B. TEXTO: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA	1
1.1. Tema:	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.2.1. Contextualización	1
1.2.2. Análisis crítico.	3
1.2.3. Prognosis	4
1.2.4. Formulación del problema	5
1.2.5. Interrogantes sub problemas	5
1.2.6. Delimitación del objeto de investigación	6
1.3. Justificación	8
1.4. Objetivos	9
1.4.1. Objetivo general	9
1.4.2. Objetivos específicos	9

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes investigativos	10
2.2. Fundamentación filosófica	13
2.3. Fundamentación legal	13
2.4. Categorías fundamentales	16
2.4.1. Supra ordenación de las variables	16
2.5 Hipótesis	30
2.6. Señalamiento de variables	31
2.6.1.- Variable independiente	31
2.6.2. Variable dependiente	31

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA	32
3.1. Modalidad básica de la investigación	32
3.2. Nivel o tipo de investigación	33
3.2.1. Exploratorio	33
3.2.2. Descriptiva	33
3.3. Población y muestra	34
3.3.1. Población	34
3.3.2 Muestra	34
3.4. Operacionalización de variables	35
3.4.1 Variable independiente	35
3.4.2 Variable dependiente	36
3.5. Plan de procedimientos de la información	37
Tabla N°3-4 Procesamiento de la información	37
3.6. Plan de procesamiento de la información	38

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	40
4.2. Análisis de los resultados de la encuesta	40
4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	55
4.2.1. Variable independiente	55
4.2.2. Variable dependiente	57
4.3. Verificación de la hipótesis	59
4.3.1. Aceptar o rechazar la hipótesis.....	59
4.3.2.- CÁLCULO DE CHI CUADRADO.....	60

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
5.1. Conclusiones.....	62
5.2. Recomendaciones.....	63

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA	64
6.1. Datos Informativos	64
6.1.1. Ubicación.....	64
6.1.2. Aspecto socio-económico.....	65
6.1.3. Infraestructura vial.....	65
6.1.4. Servicios e infraestructuras básicas.....	66
6.2. Antecedentes de la propuesta	68
6.3. Justificación	68
6.4. Objetivo.....	69
6.4.1. Objetivo general.....	69
6.4.2. Objetivos específicos	69
6.5. Análisis de factibilidad	69
6.6. Fundamentación	70
6.6.1. Sistema de agua potable.....	70

6.6.2.	Periodo de diseño	70
6.6.3.	Vida útil	71
6.6.4.	Población de diseño	71
6.6.5.	Dotación de agua	72
6.6.6.	Dotaciones	73
6.6.7.	Variaciones de consumo	76
6.6.8.	Caudales de diseño para elementos de sistema de agua potable	77
6.6.9.	Componentes de un sistema de agua potable	77
6.7.	Metodología.....	95
6.7.1.	Período de diseño	95
6.7.2.	Población de diseño	96
6.7.3.	Índice de crecimiento poblacional.....	96
6.7.4.	Cálculo de la población futura	99
6.7.5.	Densidad poblacional	99
6.7.6.	Cálculo de dotación	100
6.7.7.	Caudales de diseño de la nueva red de agua potable	103
6.7.8.	Almacenamiento.....	116
6.7.9.	Caudal de red de distribución	117
6.8.	Administración.....	122
6.9.	Previsión de la evaluación.....	122
6.9.1.	Presupuesto	122
6.10.	Impacto Ambiental.....	125

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía.....	126
Anexos.....	129

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS.

Cuadros		Pág.
2-1	Límites máximos permisibles para el agua de consumo humano	22
2-2	Límites máximos permisibles para el agua de consumo humano (TULAS)	23
2-3	Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable.	26
3-1	Población de Nitiluisa Rumipamba Año 2013.	34
3-2	El agua potable.	35
3-3	Condiciones Sanitarias.	36
3-4	Procesamiento de la Información	37
3-5	Resumen de las Encuestas realizadas en la Comunidad Nitiluisa Rumipamba.	39
4-1	Resumen de los resultados obtenidos de la variable independiente (Agua Potable) de los hogares censados de la Comunidad Nitiluisa Rumipamba.	56
4-2	Categorización de la variable Independiente.	57
4-3	Resumen de los resultados obtenidos de la variable dependiente (Condiciones sanitarias) de los hogares censados de la Comunidad Nitiluisa Rumipamba.	58

4-4	Categorización de la variable Dependiente.	59
4-5	Determinación de las Frecuencias observadas.	60
4-6	Determinación de las Frecuencias esperadas.	60
4-7	Cálculo del Chi Cuadrado.	61
6-1	Vida útil sugerida para un sistema de elementos de agua potable.	71
6-2	Niveles de servicios para sistemas de abastecimiento de agua, disposición de excretas y residuos líquidos.	60
6-3	Dotación de agua para los diferentes niveles de servicios.	75
6-4	Factor de fugas a considerarse.	76
6-5	Caudales de diseño.	77
6-6	Características de la arenas.	84
6-7	Características de la grava.	84
6-8	Valores de K para dosificación de cloro para $n=0.86$	88
6-9	Población del cantón Riobamba censo de los últimos años.	96
6-10	Índice de crecimiento poblacional método lineal.	97

6-11	Índice de crecimiento poblacional método geométrico.	97
6-12	Índice de crecimiento poblacional método exponencial.	98
6-13	Resultados de los métodos.	98
6-14	Dotación de agua para los diferentes niveles de servicios del sector rural.	100
6-15	Caudales de diseño para los habitantes de la comunidad Nitiluisa Rumipamba.	102
6-16	Caudales de diseño para la comunidad Nitiluisa Rumipamba.	103
6-17	Características de las arenas.	111
6-18	Caudales de consumo QMH.	119
6-19	Resultado de datos de diámetros, velocidades y presiones.	120

INDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	Pág.
1-1 Ecuador y sus provincias.	6
1-2 Cantones de la provincia de chimborazo, ubicación de la parroquia calpi.	7
1-3 Ubicación de la comunidad nitiluisa rumipamba.	7
2-1 Supraordinacion de las variables.	16
4-1 ¿Cómo califica el servicio el agua de consumo que recibe en la actualidad?	40
4-2 ¿Considera indispensable disponer un servicio de agua potable?	41
4-3 ¿El agua que utiliza actualmente ha provocado enfermedades en su familia?	42
4-4 ¿Con qué frecuencia dispone del agua de consumo?	43
4-5 ¿De qué fuente obtiene el agua que consume?	44
4-6 ¿El agua que llega a su vivienda abastece en pisos superiores?	45
4-7 ¿Indiquecuáles son las actividades principales en que emplea el agua de consumo humano en el sector?	46

4-8	¿En qué condiciones cree que se encuentra el agua para su consumo?	47
4-9	¿Paga usted alguna tarifa para el agua de consumo doméstico?	48
4-10	¿La calidad de agua que llega a su vivienda abastece a todos los miembros de la familia?	49
4-11	¿Abastecimiento de agua potable?	50
4-12	¿Abastecimiento de agua potable?	51
4-13	¿Abastecimiento de agua potable?	52
4-14	¿Cómo lo hace la eliminación de las aguas servidas?	53
4-15	¿Qué no más tiene su infraestructura sanitaria de su vivienda?	54
4-16	¿Cómo lo hace la eliminación de los desechos?	55
6-1	Población de Diseño.	72
6-2	Curva de demanda de cloro.	89
6-19	Velocidades y presiones en la red de distribución.	121

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Tema:

EL AGUA POTABLEY SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA, PARROQUIA CALPI, CANTÓNRIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

El planeta está cubierto por océanos, ríos y lagos, aunque sólo el 0,08% del agua es apta para el consumo humano. La escasez de agua dulce es uno de los principales problemas ambientales ante los que nos encontramos. De forma sencilla se puede decir que estamos alcanzando el límite de extraer agua dulce de la superficie terrestre, pero el consumo no deja de aumentar. Sin embargo, una gran amenaza la constituye el efecto que el cambio climático tendrá sobre el ciclo hidrológico y la disponibilidad de agua dulce. África y Asia Occidental son las zonas de mayor carencia.¹

En el mundo, el agua es un recurso básico, muy necesario y vital para que el ser humano realice todas las actividades diarias que permiten el desarrollo poblacional.

En América Latina y el Caribe, actualmente cerca del 85% de la población cuenta con servicios de agua potable, ya sea con conexión o con fácil acceso a una fuente pública.

¹AGUA DE CONSUMO A NIVEL MUNDIAL
http://habitat.aq.upm.es/boletin/n34/arcor_2.html

Sin embargo, no hay equidad en el acceso y uso de estos servicios y se observan grandes disparidades entre zonas urbanas y rurales. En cuanto al saneamiento, el problema es aún más preocupante, pues 37 millones de habitantes urbanos y 66 millones de habitantes rurales carecen de estos servicios básicos. Solamente el 13,7% de las aguas residuales procedentes de 241 millones de habitantes, cuyas viviendas están conectadas a redes de alcantarillado, recibe algún tratamiento, lo que significa que aproximadamente las aguas servidas procedentes de 208 millones de habitantes son descargadas a los cuerpos receptores sin tratamiento alguno.²

En el país el sistema de agua potable es un servicio en progreso ya que muchos sectores que por la falta de recursos, aún carecen de dicho servicio por lo que hay un constante proceso de planificación, diseño y construcción de sistemas de agua potable, para mejorar el estilo de vida de la población y aumentar el desarrollo poblacional de la misma. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida,³ por lo tanto para la población ecuatoriana, el agua debe ser seguro, de calidad, suficiente para su uso y que garantice el bienestar social.

La región Sierra tiene mayor porcentaje de abastecimiento de agua a sus habitantes en comparación a las demás regiones, en ella tiene como inconveniente el suministro continuo del líquido vital además de problemas en sus procesos de desinfección, entre otros la falta de mantenimiento que se da a las distintas unidades que integran el sistema de abastecimiento de agua.⁴

El agua potable para los habitantes de una ciudad requiere de varios procedimientos a ser sometida, tales como captación, conducción, tratamiento y distribución.

En la provincia de Chimborazo se tiene ya varios sistemas de agua con dichos procedimientos, sin embargo hay que tener en cuenta que existe un problema de

²AGUA DE CONSUMO EN AMERICA

http://horus.psa.es/webesp/projects/solarsafewater/documents/libro/01_Capitulo_01.pdf

³Constitución de la República del Ecuador. Título II. Derechos.

CAPÍTULO Segundo. Derecho del Buen vivir. Artículo 12. .

⁴Censo de Población y Vivienda (CPV-2010) - INEC

abastecimiento a todos los habitantes de la provincia; además varias localidades rurales – marginales de los cantones que integran la provincia, tal es el caso del Cantón Riobamba, parroquia Calpi, comunidad de Nitiluisa Rumipamba, en su gran mayoría tienen problemas con el agua que consumen ocasionando molestias de salud en los habitantes tanto adultos como niños de esta comunidad.

En la comunidad de Nitiluisa Rumipamba se considera el abastecimiento de agua potable es una cuestión de supervivencia, como establece el “Derecho humano fundamental e irrenunciable”⁵, la cual haciendo referencia a este artículo el presidente de la comunidad expone lo siguiente “En la comunidad existen problemas de salud a causa de ingerir agua no apta para su consumo por lo cual es necesario proponer soluciones para corregir dicho problema”⁶.

El agua potable incide en gran parte en el bienestar de los habitantes de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba, y en efecto en su condición sanitaria, el agua que consume es el cien por ciento, razón por la cual es necesario realizar un análisis profundo de la situación que atraviesan los pobladores de dicha comunidad con el agua para su consumo.

1.2.2. Análisis crítico.

Las enfermedades relacionadas con la contaminación del agua potable tienen una gran repercusión en la salud de las personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo proporcionan beneficios significativos para la salud.

El agua potable, no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las diferentes vulnerabilidades que pueden presentar las personas en las distintas etapas de su vida.

⁵Constitución de la República del Ecuador. CAPÍTULO Segundo. Derechos del Buen Vivir. Sección Primera. Agua y Alimentación. Artículo 12

⁶Comentario emitido por el Presidente de la comunidad en representación de los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba

Las personas que presentan mayor riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua son los lactantes y los niños de corta edad, las personas debilitadas o que viven en condiciones antihigiénicas y los ancianos.

La comunidad de Nitiluisa Rumipamba cuenta actualmente con agua entubada para el consumo de los moradores. El sistema de abastecimiento de la comunidad se compone de captación, conducción, tratamiento y distribución implementados en el año de 1990, y tiene alrededor de los 24 años este sistema.

Se realizó el estudio del sistema de agua de consumo porque en la actual red se observó diferentes fugas de agua que va en aumento, la cual se debe a que la tubería ha cumplido con su vida útil, provocando la disminución del caudal, pérdida de presión, acometidas domiciliarias dañadas, etc. Los inconvenientes van en aumento y las reparaciones son frecuentes y menos efectivos, a pesar de estos inconvenientes siguen en funcionamiento.

Los usuarios de esta red de abastecimiento de agua potable se sienten amenazados por el número elevado de enfermedades, causando incomodidad de los moradores por la poca preocupación de las autoridades y sin darse cuenta están poniendo en riesgo la vida de las personas que habitan en este sector, motivo por el cual es necesario aportar con soluciones al problema existente.

Si no se garantiza la seguridad del agua, la comunidad puede quedar expuesta al riesgo de brotes de enfermedades intestinales y otras enfermedades infecciosas. Es particularmente importante evitar los brotes de enfermedades transmitidas por el agua de consumo, dada su capacidad de infectar simultáneamente a un gran número de personas y, potencialmente, a una gran proporción de la comunidad.

1.2.3. Prognosis

En el caso de no llevarse a cabo el proyecto, la comunidad de Nitiluisa Rumipamba seguirá teniendo diferentes tipos de problemas tanto en los aspectos de

abastecimiento de agua de consumo, salud, socio – económico, ya que el agua que se está consumiendo en el sector es netamente entubada poco recomendable para el consumo humano ya que trae consigo diversas enfermedades como; gastrointestinales, problemas de la piel, de la dentadura y en diversas circunstancias pueden parecer mortales, lo cual es menester realizar el presente estudio.

1.2.4. Formulación del problema

¿Cómo el agua potable es un factor incidente en la condición sanitaria de los moradores de la Comunidad Nítiluisa Rumipamba, Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo?

1.2.5. Interrogantes subproblemas

¿Cómo consumidor final del agua potable de su sector está consciente que el grado o nivel de contaminación del agua es considerable y le puede provocar enfermedades pasajeras o mortales?

¿Qué calidad de vida tienen los habitantes de la comunidad Nítiluisa Rumipamba tomando en cuenta el agua que consumen?

¿Qué cambios provocara el mejoramiento del sistema de agua potable de la comunidad de Nítiluisa Rumipamba?

¿Por qué es necesario mejorar el sistema de abastecimiento para el consumo de la comunidad?

1.2.6. Delimitación del objeto de investigación

1.2.6.1. Delimitación espacial

Este trabajo de investigación se realizó en la comunidad de NitiluisaRumipamba, parroquia Calpi perteneciente al Cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo la cual se encuentra en la zona centro del Ecuador.

La comunidad de NitiluisaRumipamba se encuentra sobre los 3250 m.s.n.m.a una temperatura predominante entorno a los 12 °C y un superficie alrededor de33.5Ha (Aproximadamente).

Ubicación de la zona de estudio

Gráfico N°1-1:Ecuador y sus Provincias.

GRÁFICO 1 Ecuador y sus Provincias



Fuente: Levantamiento topográfico de la provincia de Chimborazo

1.2.6.2. Delimitación temporal

Este trabajo de investigación se realizó en el transcurso de seis meses a partir de Diciembre del 2014 hasta Mayo del 2015.

1.2.6.3. Delimitación contenido

La presente investigación se encuentra inmersa tanto en estudios de Ingeniería Sanitaria, e Ingeniería Ambiental al tomar como partida las condiciones sanitarias en base a los requerimientos de agua de los habitantes de la comunidad y un análisis de un sistema de agua potable la cual abarca a la Ingeniería Civil.

1.3. Justificación

En la actualidad la comunidad de Nitiluisa Rumipamba está en vías de desarrollo y continuo crecimiento poblacional es admirable que no tenga hasta el momento un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable.

Por ende la presente investigación pretende mejorar las condiciones de abastecimiento de agua potable, además se prevé con un análisis del mismo que se está consumiendo, de esta forma obtener un diagnóstico, posteriormente tomar los correctivos necesarios con lo cual se logrará beneficiar en la salud de los moradores.

La ejecución del presente trabajo nos indicará la factibilidad de este proyecto, de esta forma contar con la documentación y sustento técnico adecuado para futuros trabajos, por esta razón, el cabildo local, dirigentes de barrios y comuneros está interesados en mejorar la calidad del agua, en este contexto el presidente de la comunidad interesado por el bienestar de los comuneros tiene como objetivo de trabajo vincular con entidades educativas, con la finalidad de generar un mejoramiento de la calidad de vida con la afinidad del consumo del agua.

Es importante que el proyecto se investigue, por lo cual los resultados de este estudio constituirán un referente importante para las autoridades del cantón Riobamba, pues

esto servirá como guía o punto de inicio para futuras mejoras de agua potable en diversas comunidades.

En consideración a lo expuesto, el presente trabajo de investigación se prevé una solución al problema de abastecimiento de agua a la comunidad de NitiluisaRumipamba con un total de 416 habitantes, con 115 familias aproximadamente, la mayor parte de la población se dedica a la agricultura y ganadería, mediante la instauración de un servicio básico como es el agua consumo, la parroquia contribuye al desarrollo de la provincia y el país.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivogeneral

Estudiar el agua de consumo humano y su factor incidente en la condición sanitaria de los moradores de la comunidad NitiluisaRumipamba, Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

1.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar la calidad de agua que están consumiendo los moradores de la comunidad de NitiluisaRumipamba.
- ✓ Realizar un análisis de laboratorio del agua potable que consumen los moradores de la comunidad NitiluisaRumipamba.
- ✓ Evaluar las condiciones actuales del agua potable de la comunidadNitiluisaRumipamba.
- ✓ Evaluar las condiciones de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

1. PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

Conclusiones

Una vez recopilada la información acerca de la condiciones del sistema de agua potable de ciudad de Riobamba; se ha observado que el sistema funciona a gravedad, desde sus captaciones pasando por el transporte mediante la utilización de tuberías de acero hasta llegar a la planta de tratamiento donde el agua que sale es apta para el consumo humano hasta las cuatro reservas ubicadas dentro de la ciudad; cabe señalar que la distribución de agua potable en el perímetro interno de la ciudad se encuentra en un proceso de mejoramiento y adecuación de la distribución y acometida. Pág. 95

De la misma manera se ha identificado vulnerabilidades en el sistema:

- Iniciando desde la captación Llío, la cual puede presentar contaminación por agentes externos por la falta de protección en los tanques recolectores del agua extraída por succión de los pozos existente. Señalamos además que la captación puede tener un funcionamiento continuo e independiente.
- En la planta de tratamiento es evidente que no posee protección lateral los hangares y que la planta depende directamente del suministro de energía eléctrica para poder realizar el proceso de cloración.

- En lo que se refiere a las reservas de agua potable del sistema no se ha identificado mayor vulnerabilidad debido a que cuentan con control constante, y si llegado el caso presentara un inconveniente será de origen externo.

El marco legal vigente con el que cuenta el Ecuador, está regido por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), la cual posee una estructura operativa que comprende cuatro áreas específicas las cuales están encaminadas a la construcción social destinada a la reducción de riesgos a nivel nacional (prevención), gestión técnica de riesgo que comprende el estudio técnico y científico de las amenazas y riesgos con sus respectivas propuestas y acciones de prevención (acción), respuesta corresponde a las acciones emergentes frente a eventos adversos y la sala situacional la cual se encarga de dar el seguimiento y monitoreo de los diferentes escenarios de riesgo. Pág. 95

Tesis:

Autores: José Benjamín Costales Vallejo

Juan Pablo Cabezas Auquilla.

Año de Realización: 2012

2. GESTIÓN AMBIENTAL INTEGRAL PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL PÁRAMO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO CHIMBORAZO

CONCLUSIONES

La comunidad de Tambohuasha depende del agua de las vertientes que nace en su páramo, por lo que tratan de aprovecharla con un manejo equitativo y participativo que incluye tecnología local y un control estricto de la cantidad de consumo. La población es consciente de que el agua de los riachuelos está contaminada o sucia y

que es perjudicial para su salud, a pesar de ello, los contaminantes están ingresando inevitablemente a su cadena alimenticia. Pág. 107

La quema del pajonal es una práctica que se considera tradicional, y se argumenta porque aporta condiciones deseadas por los comuneros para facilitar el manejo del ecosistema en las actividades productivas, lastimosamente, las consecuencias son demasiado perjudiciales para el páramo, y cada vez sus efectos se intensifican, lo que reduce el caudal de agua en la parte baja de la cuenca. Pág. 107

El calentamiento global, es un Factor importante que altera las estructuras productivas y las prácticas tradicionales en el manejo de recursos naturales, con eventos climáticos extremos que paulatinamente se vienen experimentando: largas sequías, aumento de temperatura, detrimento del glaciar y nivel de nieve, entre otros; los comuneros solo cuentan con incertidumbre, lo que pone en riesgo su economía y subsistencia. Pág. 107

Tesis.

Autores: Diana Lucía Garcés Acuña.

Año de Realización: 2010

3. Estudio y Diseño del Alcantarillado Sanitario, Tratamiento de Aguas Residuales y descarga de la comunidad Nitiluisa: Parroquia Calpi Cantón Riobamba Provincia de Chimborazo.

Conclusiones:

- El tratamiento de aguas residuales garantizará que el caudal del líquido pueda ser posteriormente utilizado en el regadío, así como en actividades agropecuarias.
- El tratamiento de las aguas negras permitirá que la población esté libre de enfermedades causadas por bacterias patógenas, por lo que se garantiza la salud pública del sector.

Autor: Paco Cucuri

Año de Realización: 2010

2.2. Fundamentación filosófica

La presente investigación se realizó para determinar la calidad de vida, ligada estrechamente al abastecimiento de agua potable de los habitantes de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba, ya que la comunidad será beneficiada directamente del estudio.

La investigación se realizó debido a que la comunidad de Nitiluisa Rumipamba no goza de un abastecimiento de agua potable, ya que causa daños a la salud de los moradores, la cual mediante este estudio se puede corregir dicho problema.

2.3. Fundamentación legal

Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador en su capítulo segundo correspondiente a los Derechos del PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR 2013 - 2017 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.

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

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

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios. Por ello, mejorar la calidad de vida de la población es un proceso multidimensional y complejo.

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)

Registro Oficial N. 303 del 2010

Capítulo III

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL

Sección Primera - Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones 12

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

Nos hace referencia sobre la prestación de servicios de la entidad competente para el buen vivir de los pobladores y su bienestar.

- a.** Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;
- b.** Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón;
- c.** Planificar, construir y mantener la vialidad urbana;

- d. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, anejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;
- e. Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanzas, tasas, tarifas y contribuciones especiales de mejoras;
- f. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal;

Artículo 132.- Ejercicio de la competencia de gestión de cuencas hidrográficas.-

La gestión del ordenamiento de cuencas hidrográficas que de acuerdo a la Constitución corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados regionales, comprende la ejecución de políticas, normativa regional, la planificación hídrica con participación de la ciudadanía, especialmente de las juntas de agua potable y de regantes, así como la ejecución subsidiaria y recurrente con los otros gobiernos autónomos descentralizados, de programas y proyectos, en coordinación con la autoridad única del agua en su circunscripción territorial, de conformidad con la planificación, regulaciones técnicas y control que esta autoridad establezca.

En el ejercicio de esta competencia le corresponde al gobierno autónomo descentralizado regional, gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas mediante la articulación efectiva de los planes de ordenamiento la cuenca hidrográfica respectiva con las políticas emitidas en materia de manejo sustentable e integrado del recurso hídrico.

2.4. Categorías fundamentales

2.4.1. Supra ordinación de las variables

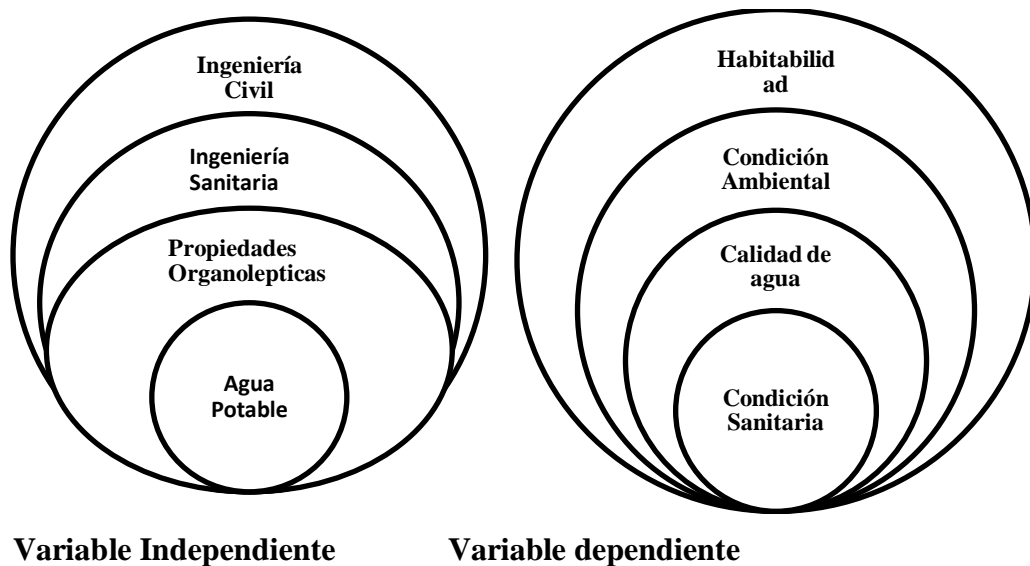


Gráfico 2-1 Supra ordinación de las variables

2.4.2. Definición

2.4.2.1. Variable independiente

2.4.2.1.1. Agua potable

El agua pura es un líquido sin sabor, color y olor, formado por hidrogeno y oxigeno con una formula química H₂O. Como el agua es casi un solvente universal, muchas sustancias naturales y artificiales son en cierto grado soluble.

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, y al mismo tiempo perfectamente idóneo para otros. Los microorganismos causantes de enfermedades que se transmiten por el agua la hacen peligrosa para el consumo

humano. Las aguas subterráneas de áreas con piedra caliza pueden tener un alto contenido de bicarbonatos de calcio (dureza) y requieren procesos de ablandamiento previo a su uso.

En donde el agua va a utilizarse para abastecimiento público, las impurezas físicas, químicas y biológicas que pueda contener, también se designan como sustancias contaminantes.

2.4.2.1.1.1.- Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

a) Captación

La captación de un manantial debe hacerse con todo cuidado, protegiendo el lugar de afloramiento de posibles contaminaciones, delimitando un área de protección cerrada.

La captación de las aguas superficiales se hace a través de las bocatomas, en algunos casos se utilizan galerías filtrantes paralelas al curso de agua para captar las aguas que resultan así con un filtrado preliminar. La captación de las aguas subterráneas se hace a través de pozos o galerías filtrantes.

b) Conducción

Son genéricamente la aducción y conducción de aguas, es decir el conjunto de obras y elementos que tienen la misión de conducir el agua desde la captación hasta el punto inicial de la red de distribución y en la cual el transporte se realiza a caudal total o completo. Este transporte requerirá una cierta cantidad de energía para realizarse. (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

c) Tratamiento o potabilización

En sanidad el término tratamiento de aguas es el conjunto de operaciones de tipo físico, químico, físico-químico o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales llamadas, en el caso de las urbanas, aguas negras.

La finalidad de estas operaciones es obtener unas aguas con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar, por lo que la combinación y naturaleza exacta de los procesos varía en función tanto de las propiedades de las aguas de partida como de su destino final.

Se denomina estación de tratamiento de agua potable, al conjunto de estructuras en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano. Existen diferentes tecnologías para potabilizar el agua, pero todas deben cumplir los mismos principios.

Una planta de tratamiento debe operar continuamente, aún con alguno de sus componentes en mantenimiento; por eso es necesario como mínimo dos unidades para cada proceso de la planta. (De conceptos, Agua potable, 2014)

d) Almacenamiento

El almacenamiento del agua tratada tiene la función de compensar las variaciones horarias del consumo, y almacenar un volumen estratégico para situaciones de emergencia, como por ejemplo incendios. Existen dos tipos de tanques para agua tratada, tanques apoyados en el suelo y tanques elevados, cada uno dotado de dosificador o hipoclorador para darle el tratamiento de desinfección y así volverla apta para el consumo humano.

e) Red de distribución

La red de distribución se inicia en la primera casa de la comunidad; la línea de distribución se inicia en el tanque de agua tratada y termina en la primera vivienda del usuario del sistema. Consta de:

- ✓ Estaciones de bombeo
- ✓ Tuberías principales, secundarias y terciarias.

2.4.2.1.1.2.- Factores que afectan al consumo

Existen factores que afectan el consumo como los siguientes:

- ✓ Costo del agua.
- ✓ Sistema de medición del consumo de agua.
- ✓ Existencia o no de canalización.
- ✓ Conexiones industriales.
- ✓ Presión del agua en la red
- ✓ Facilidades de vivienda.
- ✓ Administración del sistema.
- ✓ Clima.
- ✓ Condiciones de vida.

2.4.2.1.2.- Propiedades organolépticas

2.4.2.1.2.1.- Características físicas de agua

a. Sólidos totales, en suspensión y disuelto.

Los sólidos totales se determinan por evaporación de la muestra y pasaje del residuo seco. Los sólidos en suspensión se encuentran por filtración de una muestra de agua. La diferencia entre sólidos totales y sólidos en suspensión representa a los sólidos disueltos. Una porción del material coloidal también será medida como sólidos en suspensión, dependiendo del tamaño de las aberturas del papel filtro que se utilice. La información sobre los sólidos totales en suspensión, se utiliza para el diseño de instalaciones para tratamientos de agua. La concentración de sólidos disueltos totales en conjunto con un análisis químico detallado, se utiliza para valorar la provechabilidad de diversas fuentes de agua, para usos alternos como industriales y agrícolas.

b. Color

Es la impresión ocular producida por las materias del agua. El color verdadero depende de las sustancias minerales disueltas, especialmente sales de hierro y

manganeso y materias coloidales de naturaleza orgánica. El agua debe ser incolora, a pesar de que en grandes masas toma una coloración azulada.

c. Turbiedad

Se debe esencialmente a las materias en suspensión, tales como arcilla y otras sustancias inorgánicas finamente divididas. Las aguas tibias tienen desagradable presentación estética y son rechazadas por el consumidor. Se elimina la turbiedad mediante tratamientos especiales (coagulación, sedimentación y filtración).

d. Olor y sabor

Olor es la impresión producida en el olfato por las materias volátiles contenidas en el agua. Sabor es la sensación gustativa que producen las materias contenidas en el agua.

e. Temperatura

“La temperatura del agua en verano debe ser inferior a la temperatura ambiente, y en invierno debe ocurrir lo contrario. Se estima que una temperatura del agua está entre 5° y 15° Celsius es agradable al paladar”. (Norma INEN 2007)

2.4.2.1.2.2.- Características químicas del agua

El agua es un solvente universal por lo que tiene varios elementos que estén dentro de ella en forma de una solución, por eso se toma solo algunos de ellos que puedan tener efectos en la salud.

a. Alcalinidad

La alcalinidad de un agua puede definirse como su capacidad para neutralizar ácidos, como su capacidad para aceptar protones o como la medida de su contenido total de sustancias alcalinas (OH⁻). En aguas naturales, la alcalinidad se debe generalmente a la presencia de tres clases de compuestos: Bicarbonatos, Carbonatos, Hidróxidos.

b. Acidez

La acidez de un agua puede definirse como su capacidad para neutralizar bases, como su capacidad para reaccionar con iones hidróxidos, como su capacidad para ceder protones o como la medida de su contenido total de sustancias ácidas, las aguas excesivamente ácidas atacan a los dientes.

La determinación de la acidez es de importancia para la Ingeniería Sanitaria debidas a las características corrosivas de las aguas ácidas, así como al costo que suponen la remoción y el control de las sustancias que producen corrosión.

c. Dureza

Como aguas duras se consideran aquellas que requieren grandes cantidades de jabón para generar espuma y producen incrustaciones en las tuberías de agua caliente, calentadores, calderas y otras unidades en las cuales se incrementa la temperatura del agua.

0 - 75mg/L Blanda

75 - 150mg/L Modernamente dura

150 -300mg/L Dura

> 3000mg/L Muy dura

d. Hierro y manganeso

Son muy frecuente asociadas y son raras las aguas que las contienen en forma independiente. La presencia de estos elementos no tiene efectos de salubridad, pero afecta el sabor, obstrucciones y alteraciones en la turbiedad y el color.

e. Cloruro

Los más comunes es el cloruro de sodio o sal común, los mismos son sales del suelo que se disuelven en el agua, siendo escasas en concentraciones altas.

f. Sulfato

Las aguas naturales no tienen generalmente altas concentraciones de sulfato, los sulfatos son producidos por bacterias sulfuroreductoras lo que produce mal olor y disminuye su pH.

2.4.2.1.2.3.- Bacteriológicas

La microbiología es la ciencia que estudia los organismos y sus actividades, a graves del conocimiento de su forma, estructura, reproducción, fisiología, metabolismo e identificación. Como son las algas, hongos, protozoos, bacterias (Escherichiacoli, coliformes), virus

2.4.2.1.2.4 Radiológicas

Hace poco tiempo este parámetro no era muy importante pero en la actualidad este parámetro se ha reconocido la necesidad de implantar normas que regulen la radioactividad del agua conforme avanza el desarrollo industrial.

Tabla2- 1.- Límites máximos permisibles para el Agua de consumo humano.

PARÁMETRO	UNIDADES	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Ph	Unidades	6.5-8.5
Color	Pt-Co	15
Turbiedad	U.N.T	5
Temperatura	°C	
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000
Conductividad	µS/cm	70
Hierro total	Fe ³⁺	0.3
Manganeso	Mn ²⁺	0.1
Amoniaco	NH ₃	1.2
Nitrato	NO ₃	44.0
Nitritos	NO ₂ ⁻	0.0
Sulfato	SO ₄ ²⁻	200.0
Fosfato	PO ₄ ³⁻	0.3
Coliformes Fecales	U.F.C/100 m	0

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana. (N.T.E.). Límites máximos permisibles para agua de consumo humano. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.

Tabla 2-2.- Límites máximos permisibles para el agua de consumo humano(TULAS)

PARÁMETRO	UNIDADES	TULAS LMP PARA CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO
Conductividad	(Us/cm)	No registra
Ph		06-sep
T agua	°C	Condición natural +0-3 grados
T ambiente	°C	Condición natural +0-3 grados
Oxígeno disuelto	mg/L	No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/L
% Oxígeno disuelto	%	Al 80% del oxígeno de saturación
Turbidez	NTU	100
DQO	mgO ₂ /L	No registra
DBOs	mgO ₂ /L	2
Fosfatos (P-PO ₄)	mg/L	No registra
Fósforo	mg/L	No registra
(N-NO ₃)	mg/L	10
(N-NO ₃)	mg/L	1
Color	HAZEN	100
Dureza total	mgCaCO ₃ /L	500
Bicarbonatos	mgCaCO ₃ /L	No registra
Alcalinidad	mgCaCO ₃ /L	No registra
Cloruros	mgCaCO ₃ /L	No registra
STD (in situ)	mg/L	1000
SS	mg/L	No registra
ST	mg/L	No registra
Cianuro	mg/L	0.1
Arsénico		50
Aluminio	mg/L	0.2
Cromo 6+	mg/L	0.05
Cromo total	mg/L	No registra
Plomo	mg/L	0.05
Mercurio		1
Hierro	mg/L	1
Coliformes totales	NMP/100mL	3000

Fuente: Texto Unificado de Legislación Ambiental, (T.U.L.A.S.), (2002). Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua. Libro VI, Anexo 1. Quito, Ecuador.

2.4.2.1.3. Ingeniería sanitaria

La ingeniería sanitaria es una de las ramas tradicionales de la ingeniería civil y se ocupa de la proyección y ejecución de obras relacionadas con el agua, sea para su uso, como en la obtención de energía hidráulica, la irrigación, potabilización, canalización, u otras, sea para la construcción de estructuras en mares, ríos, lagos, o entornos similares. (Universidad Nacional de Colombia, Ingeniería Hidráulica, 2014).

2.4.2.1.3.1. Parámetros de diseño

a. Periodo de diseño

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su código de práctica ecuatoriano resume el concepto de Período de diseño como “Lapso durante el cual una obra o estructura puede funcionar sin necesidad de ampliaciones.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 34).

El INEN a través del Código Ecuatoriano de la Construcción en sus disposiciones específicas establece un Período de diseño de 15 años para obras civiles tales como sistemas de agua potable o disposición de residuos líquidos. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 40)

Aunque el código establece un período de diseño, es importante analizar la conveniencia del valor propuesto considerando los siguientes factores específicos:

- ✓ Pre factibilidad
- ✓ Factibilidad
- ✓ Diseño definitivo

Las obras sanitarias de agua potable se proyectaran con capacidad para un funcionamiento correcto durante un plazo de previsión de acuerdo a lo siguiente:

- ✓ Población (taza de crecimiento)
- ✓ Capacidad económico (local- Nacional)
- ✓ Duración de los materiales
- ✓ Mantenimiento y mejoramiento del proyecto

Para obras de fácil ampliación se considera periodos de diseño comprendido entre 15 y 25 años.

Para obras de gran envergadura el periodo de diseño puede oscilar entre 20 y 50 años.

b. Población de diseño

Es la población que vamos a servir con el sistema de agua potable al final del periodo de diseño.

La población de diseño es la población final del periodo de diseño que nos servirá para dimensionar las unidades sanitarias (tuberías).

Para obtener la población de diseño partimos de la población actual que es la que refleja las condiciones en el sitio.

✓ **Área de proyecto**

Comprende la superficie sobre la cual se va a desarrollar la distribución de agua potable

✓ **Área demográfica**

Es el área que comprende el límite de la población estadísticamente registrada, la misma que puede ser rural o urbana.

✓ **Población Actual**

La población actual corresponde al total de habitantes que conforman cierta ciudad o comunidad la cual se establece mediante censos poblacionales o encuestas estructuradas especificadas para el caso.

✓ **Población Futura o de Diseño**

El INEN a través del Código Ecuatoriano de la Construcción en sus disposiciones específicas establece que la población de diseño se calculará a función de la población presente determinada mediante un recuento poblacional y en función de las características de cada comunidad.

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

- ✓ Proyección aritmética
- ✓ Proyección geométrica
- ✓ Incrementos diferenciales
- ✓ Comparativo

c. Caudales de diseño

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

Tabla N° 2-3: Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable

ELEMENTOS	CAUDALES
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 Horario + incendio
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997)

2.4.2.1.4. Ingeniería Civil

Ingeniería Civil para Alberto Sarria “Es la parte de la ingeniería que busca poner a disposición de la comunidad los recursos de la naturaleza y algunos de los producidos por la humanidad de manera armónica, segura y económica, afectando al mínimo el medio ambiente. La armonía está ligada a la funcionalidad, es decir una construcción debe funcionar correctamente el tiempo que debe durar en operación”. (Sarria Alberto, 2008 pág. 1)

Además en la web, Ingeniería Civil se la define como: “Una rama de la Ingeniería, que aplica los conocimientos de física, química, cálculo, geografía y geología a la

elaboración de estructuras, obras hidráulicas y de transporte”. (Conceptos, Ingeniería civil, 2014).

2.4.2.2. Variable dependiente

2.4.2.2.1. Condición sanitaria

La escasez de los servicios de abastecimiento de agua y eliminación de excretas en las zonas indígenas, se debe principalmente al alto costo que suponen debido a la dispersión de las poblaciones indígenas en las zonas rurales, y a causa de las dificultades geográficas propias de dichas zonas. Las principales enfermedades de origen hídrico según el Ministerio de Salud Pública (1991-1998) fueron cólera, fiebre tifoidea, otras salmonelosis y enfermedades diarreicas.

Las principales lecciones aprendidas han sido la necesidad de un proceso integral de intervención (agua, educación sanitaria y eliminación de excretas y de basuras), así como el fortalecimiento y desarrollo organizativo y de gestión de los actores beneficiarios de los sistemas, lo que obliga a las instituciones interventoras a desarrollar propuestas y metodologías que respeten la diversidad existente en cada zona.

Se cuenta con el paquete tecnológico desarrollado por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, en convenio con USAID.

2.4.2.2.2. Calidad del agua

La finalidad principal de las Guías para la calidad del agua potable es la protección de la salud pública.

El agua es esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible). La mejora del acceso al agua potable puede proporcionar beneficios tangibles para la salud. Debe realizarse el máximo esfuerzo para lograr que la inocuidad del agua de consumo sea la mayor posible.

La aplicación de un enfoque integral a la evaluación y la gestión de los riesgos de los sistemas de abastecimiento de agua de consumo aumentan la confianza en la inocuidad del agua. Este enfoque conlleva la evaluación sistemática de los riesgos en la totalidad de un sistema de abastecimiento de agua de consumo desde el agua de origen y la cuenca de captación al consumidor y la determinación de las medidas que pueden aplicarse para gestionar estos riesgos, así como de métodos para garantizar el funcionamiento eficaz de las medidas de control. Incorpora estrategias para abordar la gestión cotidiana de la calidad del agua y hacer frente a las alteraciones y averías.

La gran mayoría de los problemas de salud relacionados de forma evidente con el agua se deben a la contaminación por microorganismos (bacterias, virus, protozoos u otros organismos). No obstante, existe un número considerable de problemas graves de salud que pueden producirse como consecuencia de la contaminación química del agua de consumo.

La vigilancia de la calidad del agua de consumo puede definirse como la «evaluación y examen, de forma continua y vigilante, desde el punto de vista de la salud pública, de la inocuidad y aceptabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua de consumo» Guías para la Calidad del Agua para Consumo Humano de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 1976).

2.4.2.2.3. Condición ambiental

La Legislación Ambiental en Ecuador en la Ley de Gestión Ambiental considerando: “Que la Constitución Política de la República del Ecuador, reconoce a las personas, el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; establece un sistema nacional de áreas naturales protegidas y de esta manera garantiza un desarrollo sustentable”.

Los principales factores ambientales que afectan a la salud incluyen:

1. El abastecimiento de agua potable y el saneamiento
2. La vivienda y el hábitat
3. Humo de tabaco ambiental
4. La contaminación ambiental
5. El empleo de productos químicos

Hasta un 80 % de todas las enfermedades en los países en desarrollo se han atribuido a la falta de agua no contaminada y de medios apropiados para la eliminación de excretas. Las enfermedades a las cuales contribuye la falta de agua no contaminada, incluyen enfermedades diarreicas, el tracoma, la esquistosomiasis y la conjuntivitis. El mero acceso al agua no garantiza que ésta esté libre de contaminación; el suministro de agua debe administrarse y sus fuentes deben ser protegidas. El hecho de que un 90% de todas las aguas residuales de América Latina no sean tratadas se ha vinculado a la epidemia reciente del cólera.

2.4.2.2.4. Habitabilidad

El ser humano, en su largo camino de evolución, ha buscado siempre mejorar las condiciones del espacio donde cobijarse de las inclemencias del tiempo y protegerse de las posibles agresiones exteriores. Signo de la natural aspiración al bien vivir y al bienestar, cada generación ha buscado una habitabilidad mejor que la de sus antecesores, confiando a la vez en que sus sucesores mejorarían todavía más los niveles que ella había alcanzado.

La nueva habitabilidad debe ser redefinida para adaptarse a las nuevas restricciones ambientales y sociales. Una habitabilidad que no puede ser enunciada ya en el futuro inmediato independientemente de los recursos necesarios para producirla y para mantenerla en el tiempo. Una habitabilidad que para ser eficiente debe adaptarse a las demandas de las personas, de las formas de vivir actuales, superando modelos habitacionales ligados a estándares de vida convencionales cada vez menos

mayoritarios y cuya generalización sólo sirve para facilitar la expresión de valor de cambio de la vivienda por encima de su valor de uso.

Una habitabilidad que se procura en unas condiciones socialmente aceptables y, por tanto, socialmente definidas que a menudo exceden el estricto ámbito de las condiciones higiénicas y dimensionales precisas para acoger las actividades, sino que también incluye el acceso a los servicios y equipamientos considerados básicos en la sociedad actual

ALBERT CUCHÍ con la colaboración de GERARDO WADEL Y PAULA RIVAS. *Cambio Global España 2020/2050. Sector edificación*. GBCe. (Green Building Council España).

También debe extenderse a ámbitos más subjetivos propios del sentir y del placer del buen vivir; debemos despertar los sentidos que el mercado ha adormecido y racionalizar ciertas necesidades artificiales derrochadoras que este mismo mercado ha impuesto, porque la habitabilidad es una demanda de las personas y no una simple cualidad de los espacios.

La insuficiencia de vivienda adecuada que proteja la salud es una función de la pobreza de las familias y las comunidades. El proceso acelerado de urbanización en la región hace que la pobreza existente sea sobre todo urbana, y la ciudad se convierte en el principal escenario de la inequidad. (Rodríguez y Winchester 1996).

2.5 Hipótesis

¿El mejoramiento actual del agua potable permitirá mejorar la condición sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo?

2.6. Señalamiento de variables

2.6.1.- Variable independiente

El agua potable

2.6.2. Variable dependiente

Condición sanitaria de los moradores de la comunidad NitiluisaRumipamba, Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Modalidad básica de la investigación

A continuación se presenta las siguientes modalidades utilizadas en el presente trabajo investigativo:

Bibliográfica

Se utilizó para el estudio de este tema gran cantidad de libros de la biblioteca, de la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica internet, libros y artículos relacionados con el tema.

Laboratorio

El consumo actual del agua de los habitantes

El consumo de agua después del estudio de los habitantes

En la comunidad NitiluisaRumipamba, es necesario el análisis de laboratorios tales como físicos, químicos, y microbiológicos es básico para determinar el tratamiento adecuado, así evitar la existencia de sustancias o cuerpos extraños de origenbiológico, orgánico, inorgánico o radiactivo tales que la hacen peligrosa para la salud.

De campo

Se procederá a la recolección de datos específicos que serán necesarios para el desarrollo de la investigación, como son la recolección de muestras del agua potable que consumen los moradores del sector.

Es necesario tomar los datos en el campo, de la comunidad de NitiluisaRumipamba la cual serán datos reales y posteriormente procesados por software o programas de computadora.

El investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos planteado en el proyecto.

3.2. Nivel o tipo de investigación

Los niveles de investigación que se utilizará en este estudio son: exploratorio, descriptivo y explicativo.

3.2.1. Exploratorio

Se analizó la situación de la calidad del agua, la cual se basa en la toma de datos mediante la observación y encuestas. Así dar una solución a los moradores de la comunidad de NitiluisaRumipamba.

3.2.2. Descriptiva

Se conocieron los problemas actuales del sistema de abastecimiento de agua potable, así dar posibles soluciones a la misma. Por medio de la recolección de datos nos conlleva al análisis real actual.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Como población se determinó al número de personas que habitan en la comunidad de Nitiluisa Rumipamba con un total de 416 habitantes.

Tabla 3-1 Población Nitiluisa, Rumipamba año 2013

COMUNIDAD	Entre 1 y 4 años	Entre 5 y 9 años	Entre 10 y 14 años	Entre 15 y 19 años	Más 20 de años	Total Población
NITILUISA Rumipamba	29	54	51	40	242	416
TOTAL	29	54	51	40	242	416

Fuente: Censo Interno Nitiluisa, Rumipamba 2013

3.3.2 Muestra

Dónde:

N= Tamaño de la población.

n= Tamaño de la muestra.

e=Margen de error o precisión admisible (0,01 al 0,05).

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

$$n = \frac{416}{0,05^2(416 - 1) + 1}$$

$$n = 204.1$$

Con el cual llegamos a obtener que la encuesta se realice a una muestra de 204 personas.

3.4. Operacionalización de variables

3.4.1 Variable independiente

Tabla N° 3-2El agua potable

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
AGUA POTABLE Es aquella que es apta para el consumo humano, y para sus quehaceres domésticos y su higiene, siendo esencial para los seres vivos: (hombre, animal, planta)	Cantidad	Calidad del agua	¿Cuál es el caudal actual del agua?	Método Volumétrico /Recipiente	Balde, cronometro, vertedero
	Calidad del agua potable	Características físicas, químicas y microbiológicas	¿Evaluar el estado actual del agua de consumo? ¿Cuáles son las características físicas, químicas y microbiológicas del agua de consumo?	Observación Laboratorio	Fichas de observación Equipos técnicos de laboratorio

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Egr. Benito Milán

3.4.2 Variable dependiente

Tabla N°3-3 Condición Sanitaria

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas/ Instrumentos
<p>Condición Sanitaria.- Es el bienestar del ser humano tomando en cuenta diversos factores así como son: espacio físico (infraestructura, alimentación), psicológico (afecto, seguridad), social (responsabilidad y obligaciones), ecológicas (calidad del aire, del agua), para satisfacer sus necesidades</p>	Satisfacción humana	Abastecimiento del agua	¿De dónde lo obtiene el agua de consumo, abastece a los moradores?	Encuestas/ Entrevistas
		Eliminación de las aguas servidas	¿Cómo lo hace la eliminación de las aguas servidas?	
		Eliminación de los desechos sólidos	¿Cómo lo hace la eliminación de los desechos sólidos?	
		Infraestructura sanitaria	¿Qué infraestructura sanitaria tiene su vivienda?	

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Egr. Benito Milán

3.5. Plan de procedimientos de la información
Tabla N°3-4 Procesamiento de la información

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿Para qué?	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiar el agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los Moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipamba Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. <p>OBJETIVO ESPECÍFICO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar la calidad de agua que están consumiendo los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba. ✓ Realizar un análisis de laboratorio del agua que consumen los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipamba. ✓ Valorar las condiciones sanitarias de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipamba. ✓ Identificar las normas que se debe seguir para el planteamiento correcto del sistema de agua de consumo de la comunidad Nitiluisa Rumipamba.
2.- ¿De qué personas u objetos?	<p>Población Número de personas que habitan en la comunidad de Nitiluisa Rumipamba 204 persona (40 familia aproximadamente).</p>
3.- ¿Sobre qué aspectos?	<p>Topografía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado actual da la comunidad de Nitiluisa Rumipamba. • Cantidad de Agua que consumen los moradores • Selección de un sistema de planta de tratamiento. • Calidad de agua que consume
4.- ¿Quién?	Sr. Milán Benito
5.- ¿Cuándo?	La recolección de información se realizó en el mes de diciembre del 2014
6.- ¿Dónde?	En la comunidad Nitiluisa Rumipamba. Parroquia Calpi, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo
7.- ¿Cómo?	La técnica utilizada: 1.- Observación. 2.- La encuesta (Anexo A)
8.- ¿Con qué?	Ficha de campo Cuestionario Fotografías

3.6. Plan de procesamiento de la información

Recopilación y revisión de la información de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba parroquia Calpi, cantón Riobamba, dicha información servirá posteriormente para dichos cálculos.

Socializar con los dirigentes de la comunidad para darles a conocer sobre el tema de investigación.

Emplear las encuestas con los cuestionarios de la condición sanitaria y servicios de agua potable a los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo

Se realizó la tabulación de cuadros según las variables de cada hipótesis. (Anexo B).
Se realizó la sumatoria de cada uno de las calificaciones dada a los diferentes factores de las variables dependiente e independiente (Anexo B)

Estudios Estadístico para la presentación de resultados.

La valoración de la condición sanitaria, servicio de agua potable y del promedio ponderado de cada una de las preguntas se representan en la tabla 3-5

Tabla 3-5 Resumen de las encuestas realizadas de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba

Nº de hogar encuestados	Nº de personas por hogar	Resultados de la V.I.(agua potable)	Resultados de la ponderación V.I	Resultados de la V.D.(condiciones sanitarias)	Resultados de la ponderación V.D
Hogar 1	5	6.25	31.25	51	255
Hogar 2	6	5	30	57	342
Hogar 3	6	5	30	61	366
Hogar 4	4	6.25	25	57	228
Hogar 5	6	5.25	31.5	46	276
Hogar 6	5	6.25	31.25	41	205
Hogar 7	4	4.5	18	41	164
Hogar 8	5	4.5	22.5	52	260
Hogar 9	6	5.25	31.5	47	282
Hogar 10	7	4.5	31.5	49	343
Hogar 11	5	4.25	21.25	46	230
Hogar 12	5	5.25	26.25	51	255
Hogar 13	5	5	25	47	235
Hogar 14	5	4	20	52	260
Hogar 15	5	4	20	53	265
Hogar 16	4	6	24	59	236
Hogar 17	4	5	20	46	184
Hogar 18	5	6	30	47	235
Hogar 19	5	5	25	52	260
Hogar 20	5	5.5	27.5	43	215
Hogar 21	6	6	36	46	276
Hogar 22	4	5.25	21	50	200
Hogar 23	4	5.25	21	59	236
Hogar 24	6	5.25	31.5	41	246
Hogar 25	5	5.25	26.25	44	220
Hogar 26	5	5	25	51	255
Hogar 27	5	5	25	52	260
Hogar 28	4	5	20	47	188
Hogar 29	10	5	50	52	520
Hogar 30	5	4.5	22.5	47	235
Hogar 31	4	4.5	18	56	224
Hogar 32	3	5	15	49	147
Hogar 33	4	5	20	46	184
Hogar 34	7	5	35	50	350
Hogar 35	4	6	24	54	216
Hogar 36	4	5.5	22	46	184
Hogar 37	5	5.25	26.25	56	280
Hogar 38	7	5	35	44	308
Hogar 39	5	5	25	42	210
Hogar 40	5	5.25	26.25	54	270
TOTALES	204	205.75	1046.25	1984	10105

PROMEDIO SOBRE HABITANTES

5.129

49.534

Fuente: Moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba

Por: Bladimir Milán

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.2. Análisis de los resultados de la encuesta

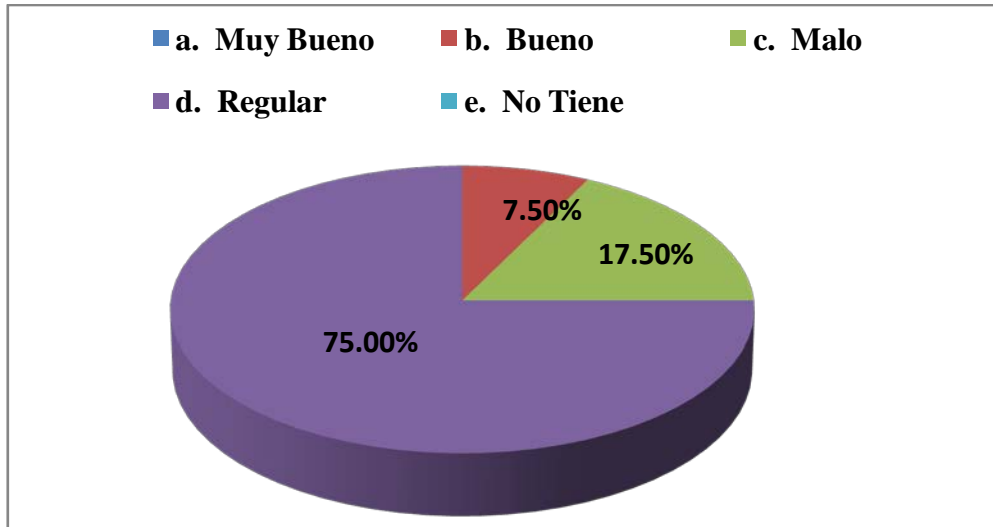
El análisis e interpretación de los resultados se procedió analizando en base a las encuestas realizadas a los habitantes de la comunidad de Nitiluisa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, para obtener los datos reales del estado actual del sector, en especial en el servicio básico de agua potable, esencial para el proyecto.

4.2.1. PREGUNTA N° 1

¿Cómo califica el servicio el agua de consumo que recibe en la actualidad?

Muy Bueno, Bueno, Malo, Regular

Gráfico: 4-1



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

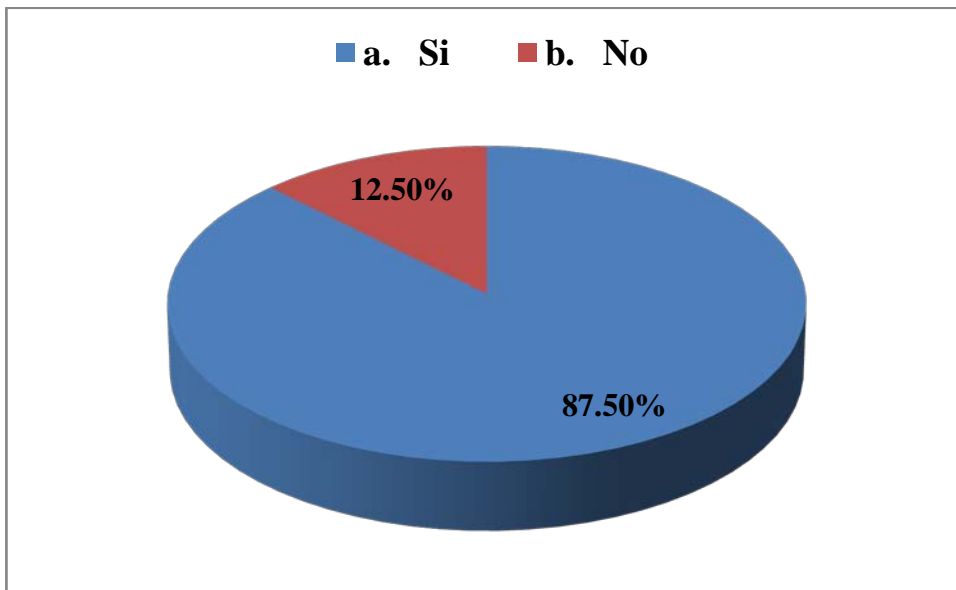
Los resultados de la pregunta N° 1, determinan que el 75,00% de los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba manifiestan que el agua que consumen es regular, que el 17,50% es malo, y el 7,5% de los moradores manifiestan que es buena.

4.1.2. PREGUNTA N° 2

¿Considera indispensable disponer de un servicio de agua potable?

SI, No

Gráfico: 4-2



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

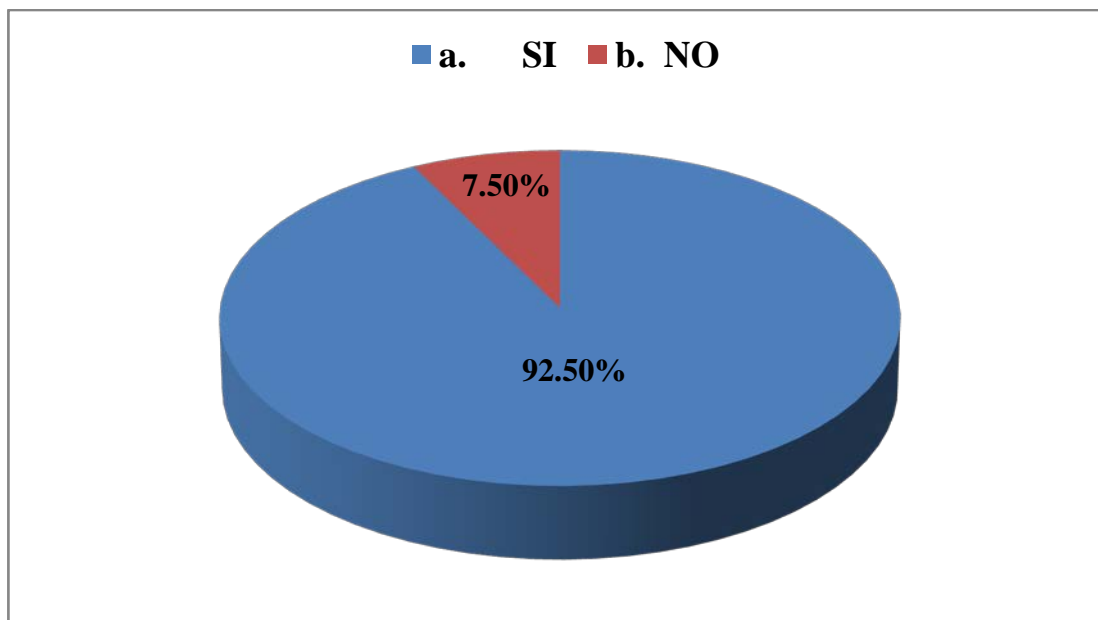
Los resultados de la pregunta N° 2 se aprecia que el 87,50% de los moradores de la comunidad opinan que es indispensable disponer de un servicio de agua potable, el 12,50% que no es indispensable disponer del servicio de agua potable.

4.1.3. PREGUNTA N° 3

¿El agua que utiliza actualmente ha provocado enfermedades en su familia?

SI, No

Gráfico: 4-3



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

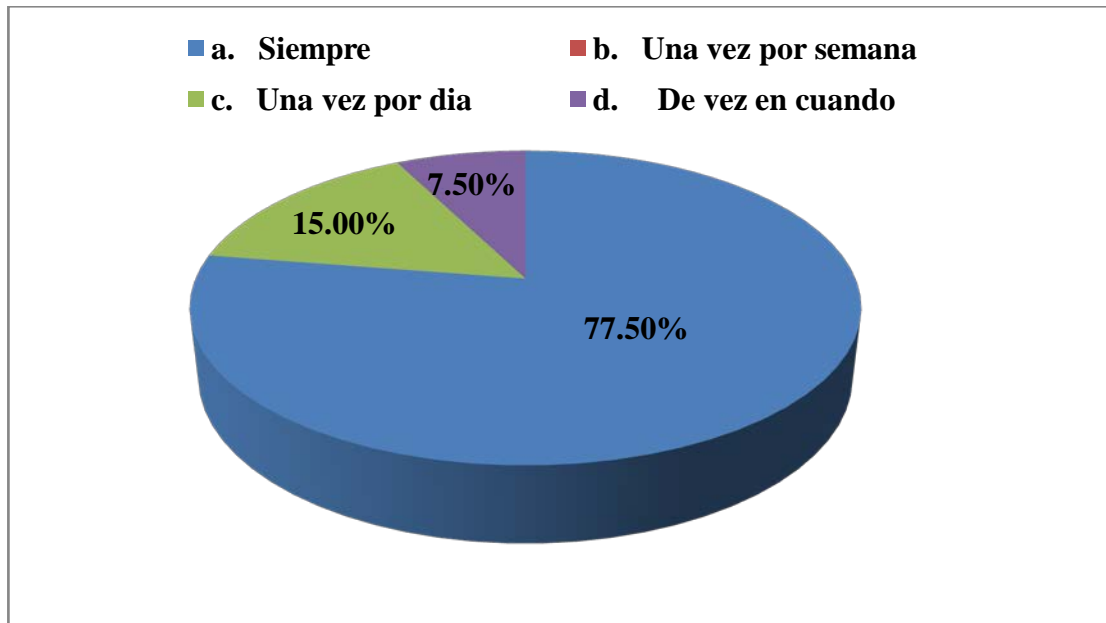
Los resultados de la pregunta N° 3 se aprecia que el 92,50% de los moradores de la comunidad opinan que el agua que consumen provocan enfermedades, el 7,50% que no han tenido ningún tipo de enfermedades por el agua que consumen.

4.1.4. PREGUNTA N° 4

¿Con qué frecuencia dispone de agua de consumo?

Siempre, Una vez por semana, Una vez por día, Nunca

Gráfico: 4-4



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba
Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

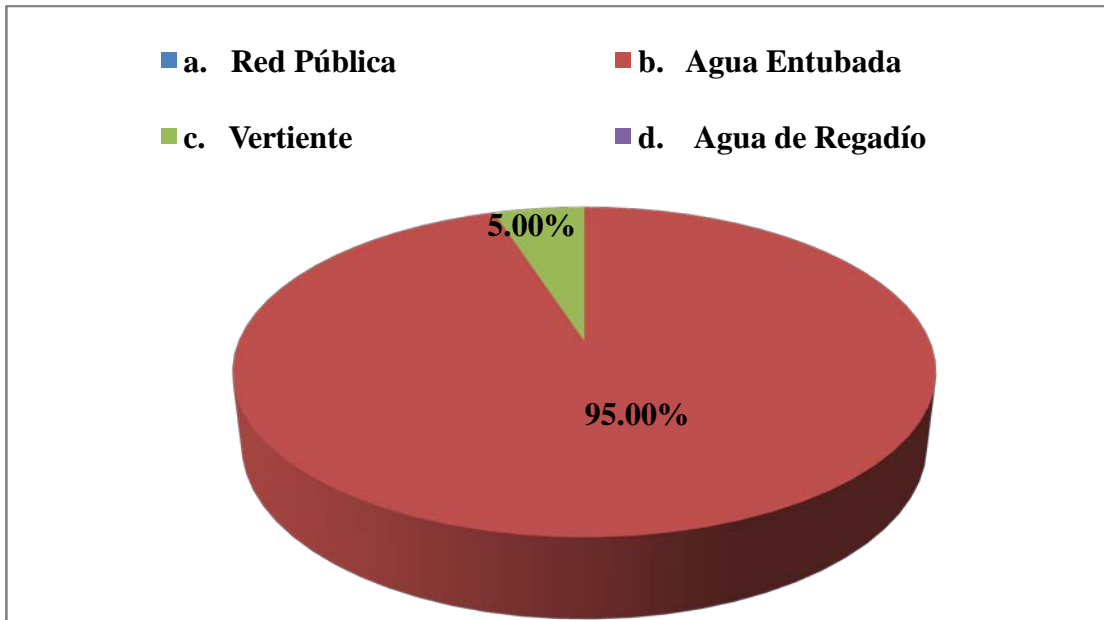
Los resultados de la pregunta N° 4 determinan que el 77,50% de los moradores de la comunidad poseen agua de consumo en sus viviendas, que el 15,00% obtienen una vez por día y el 7,5% de vez en cuando, esto nos indica que existe una mala distribución el agua de consumo.

4.1.5. PREGUNTA N° 5

¿De qué fuente obtiene el agua que consume?

Red Pública, Agua Entuba, Vertiente, Agua de Regadío

Gráfico: 4-5



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

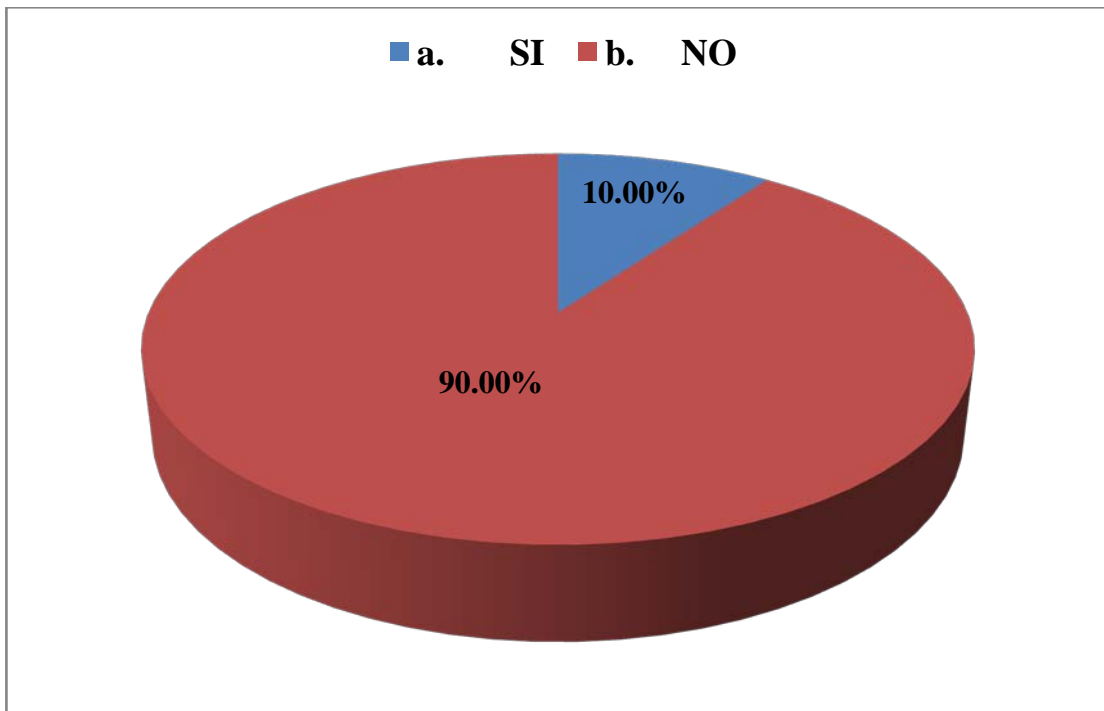
Los resultados de la pregunta N° 5 se puede apreciar que el 95,00% de los moradores de la comunidad tienen agua entubada, y el 5,00% de la vertiente.

4.1.6. PREGUNTA N° 6

¿El agua que llega a su vivienda abastece en pisos superiores?

SI, NO.

Gráfico: 4-6



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

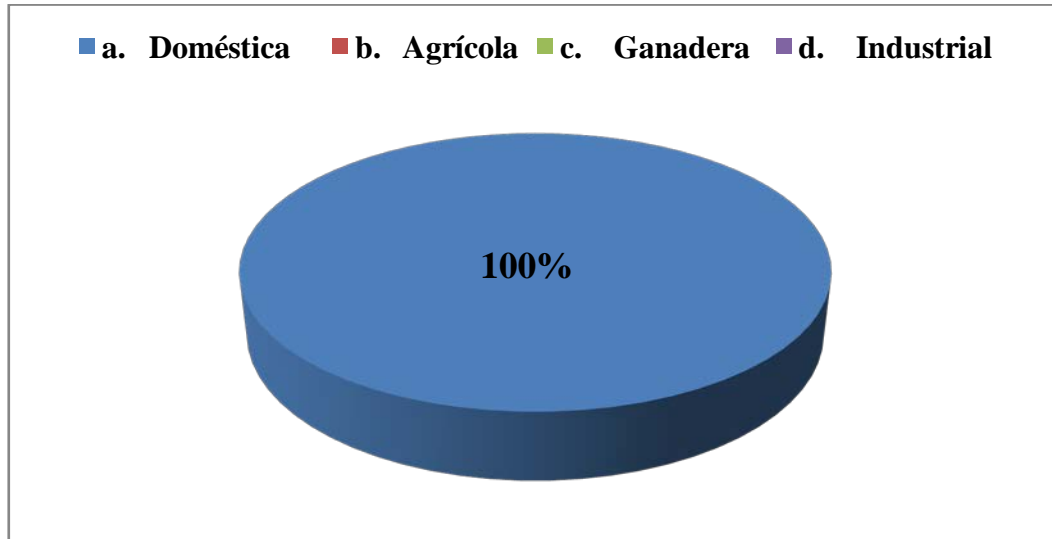
Los resultados de la pregunta N° 6 se puede apreciar que el 90,00% no abastecen en pisos superiores, y el 10,00% que si abastece en pisos superiores, esto se debe a que la mayoría de los habitantes tienen casa de una sola planta y muy pocos de dos plantas.

4.1.7. PREGUNTA N° 7

¿Indique cuáles son las actividades principales en que emplea el agua de consumo humano en el sector?

Doméstica, Agrícola, Ganadera, Industrial

Gráfico: 4-7



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

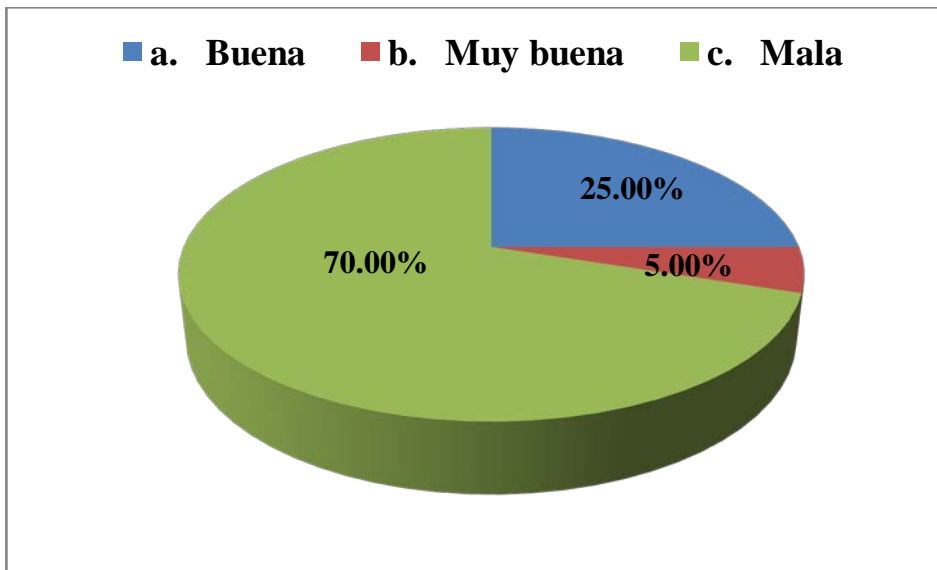
Los resultados de la pregunta N° 7 se aprecia que el 100,00% de los moradores solo utilizan el agua para el uso doméstico.

4.1.8. PREGUNTA N° 8

¿En qué condiciones cree que se encuentra el agua para su consumo?

Buena, Muy buena, Mala

Gráfico: 4-8



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba
Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

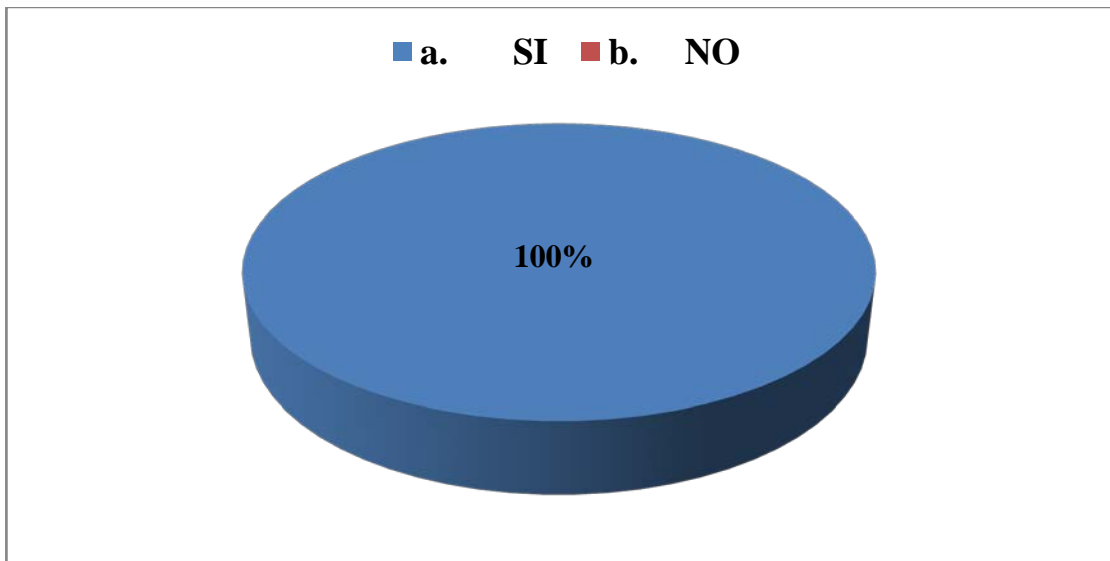
Los resultados de la pregunta N° 8 se aprecia que el 70,00% de los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba dicen que está en malas condiciones, el 25,00% en buenas condiciones, y el 5.00% en malas condiciones.

4.1.9. PREGUNTA N° 9

¿Paga usted alguna tarifa por el agua de consumo doméstico?

Si, No

Gráfico: 4-9



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba
Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

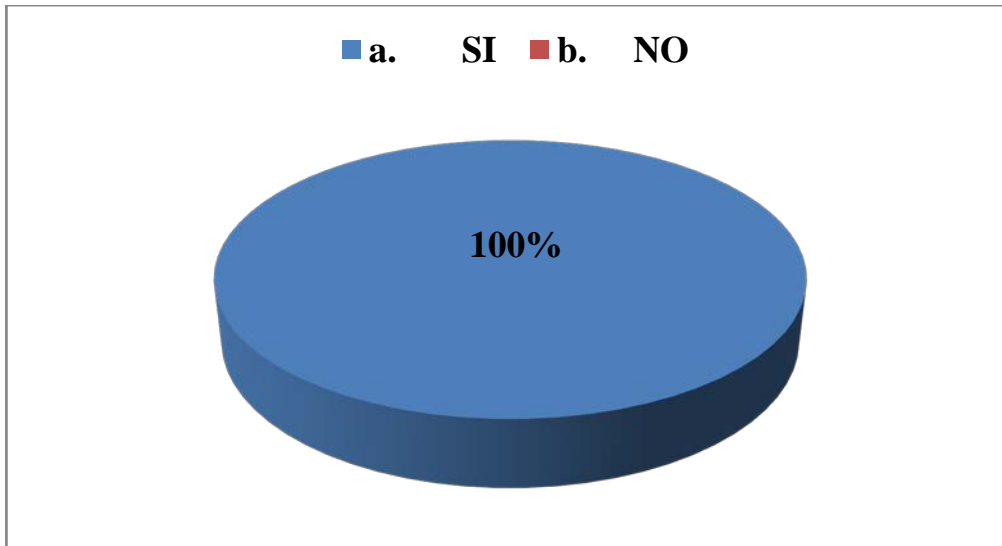
Los resultados de la pregunta N° 9 se aprecia que el 100,00% de los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba supieron decir que si pagan una tarifa de 50 centavos cada mes por el agua que utilizan.

4.1.10. PREGUNTA N° 10

¿La cantidad de agua que llega a su vivienda abastece a todos los miembros de su familia?

Si, No

Gráfico: 4-10



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

Los resultados de la pregunta N° 10 se aprecia que el 100,00% de los moradores determinan que si abastece el agua para todos los miembros de la familia, el agua que se consume satisface a los moradores de la comunidad.

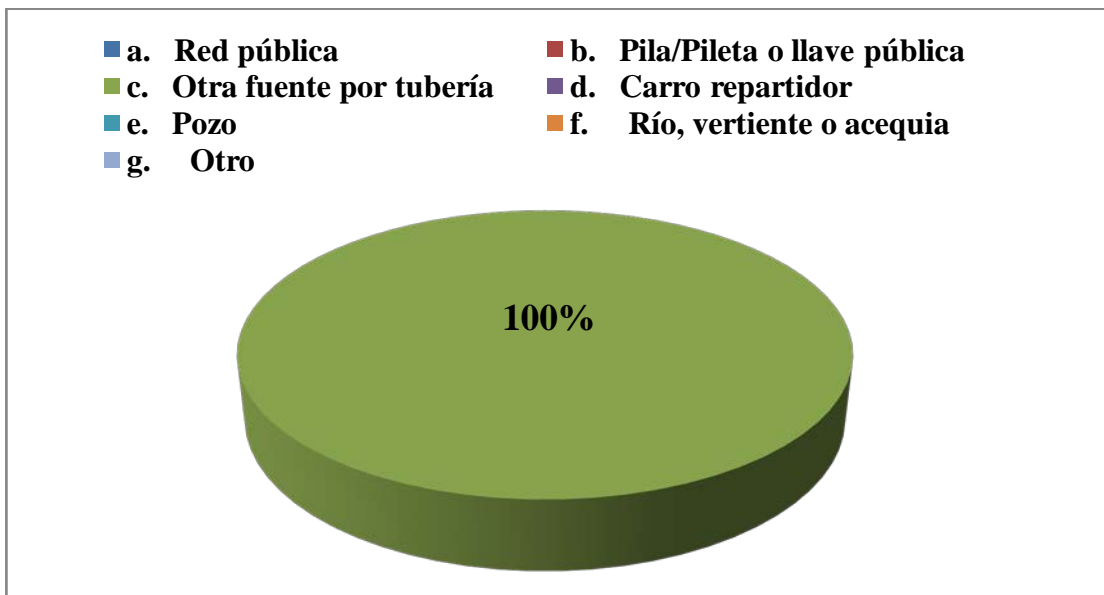
Variable dependiente

4.1.12. PREGUNTA N° 11

¿Abastecimiento de agua potable?

Red pública, Pila/Pileta o llave pública, Otra fuente por tubería, Carro repartidor, Pozo, Río, vertiente o acequia, Otro

Gráfico: 4-11



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

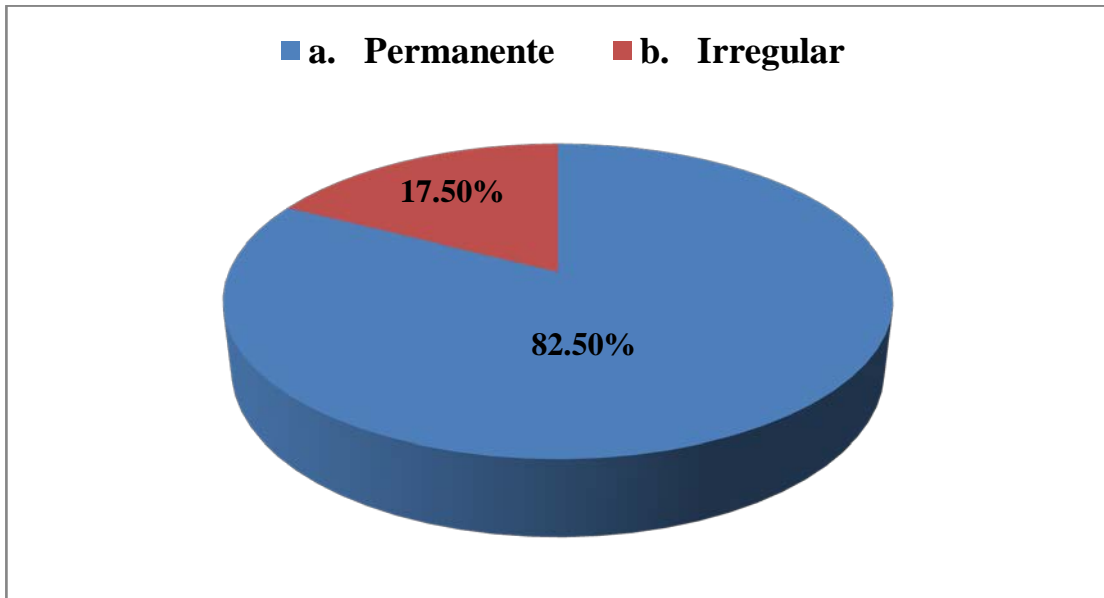
Los resultados de la pregunta N° 11 se aprecia que el 100,00% de los moradores obtienen el agua de una red entubada.

4.1.12. PREGUNTA N° 12

¿Abastecimiento de agua potable?

Permanente, Irregular

Gráfico: 4-12



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba
Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

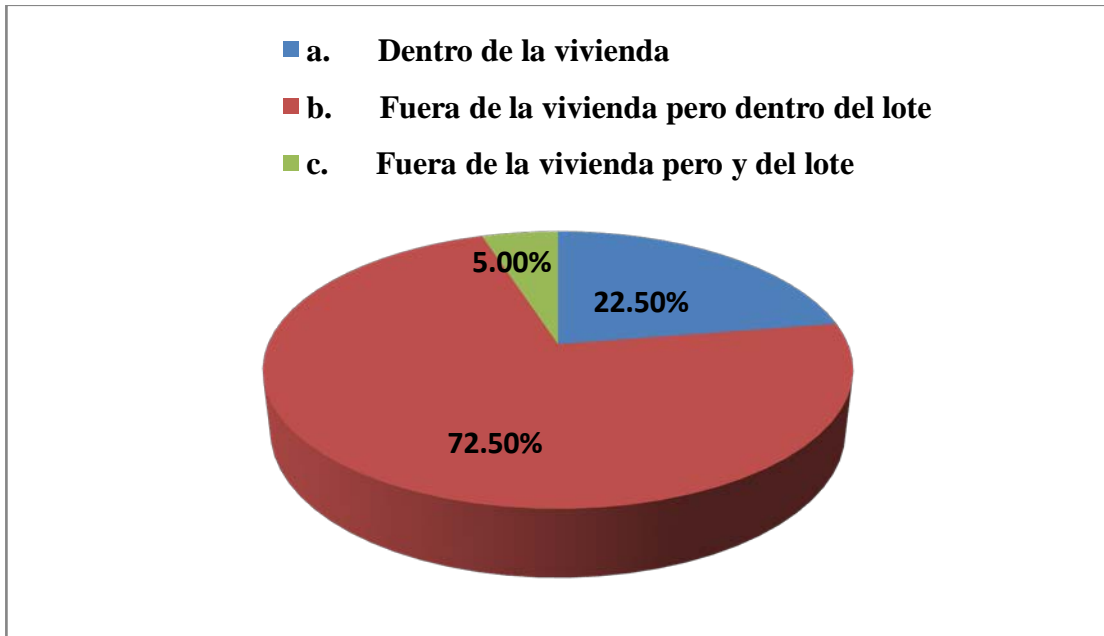
El 82.50% de los habitantes de la Comunidad de Nitiluisa Rumipamba indican que el abastecimiento del agua es permanente y el 17.50% de los habitantes que es irregular.

4.1.13. PREGUNTA N° 13

¿Abastecimiento de agua potable?

Dentro de la vivienda, Fuera de la vivienda pero dentro del lote, Fuera de la vivienda pero y del lote.

Gráfico: 4-13



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

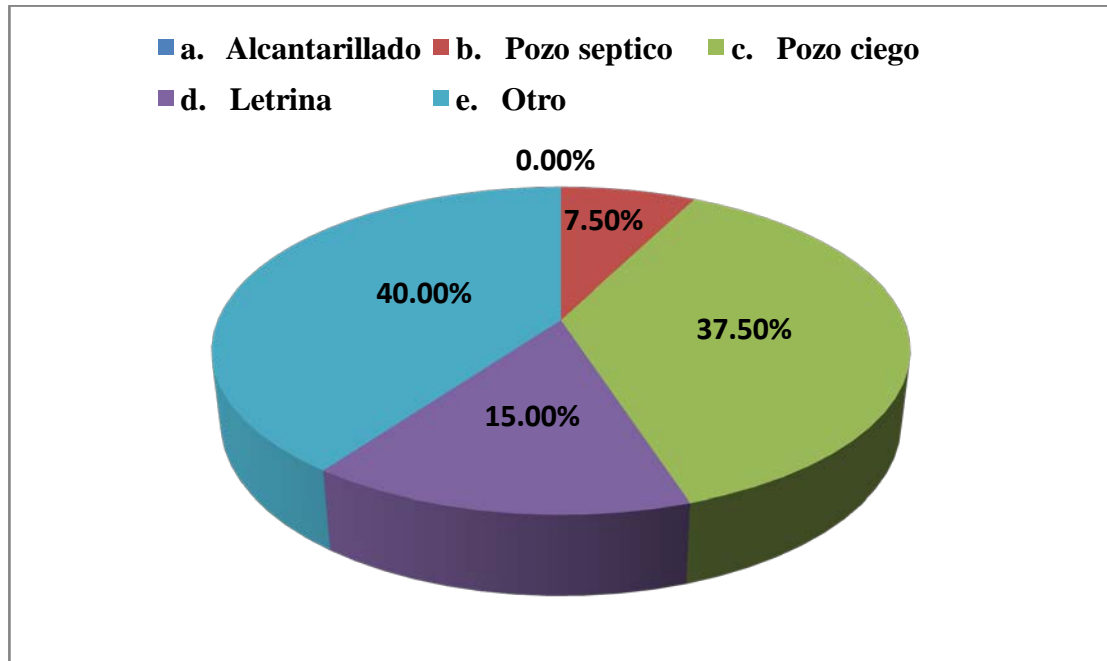
El 72.50% de los habitantes de la Comunidad de Nitiluisa Rumipamba indican que el abastecimiento del agua es fuera de la vivienda pero dentro del lote, el 22.50% dentro de la vivienda y el 5.00% fuera de la vivienda y del lote.

4.1.14. PREGUNTA N° 14

¿Cómo lo hace la eliminación de las aguas servida?

Alcantarillado, Pozo séptico, Pozo ciego, Letrina, otro

Gráfico: 4-14



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

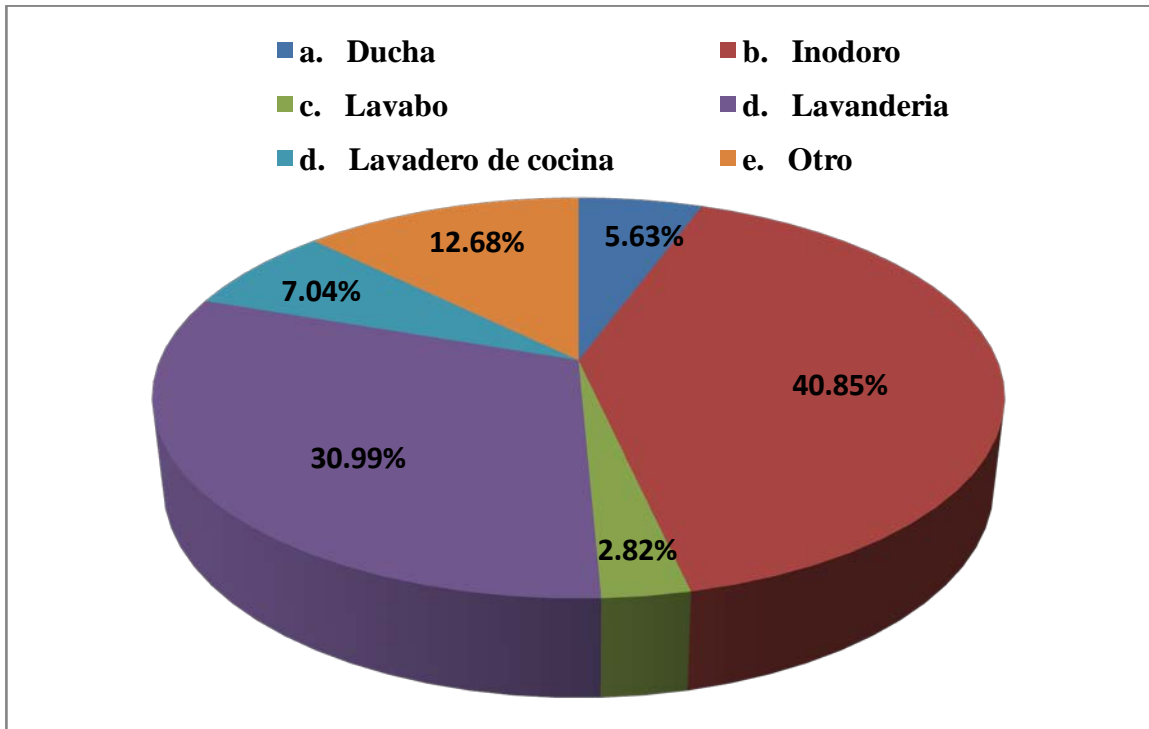
El 40.00% de los habitantes de la Comunidad de Nitiluisa Rumipamba indican que la eliminación de las aguas servidas lo realizan por otro medio ya sea a la quebrada o a los terrenos baldíos, el 37.50% lo realizan por pozos ciegos, el 15.00% tienen letrinas, el 7.50% lo hacen por pozos sépticos, cabe mencionar que la comunidad no dispone de alcantarillado en la actualidad.

4.1.15. PREGUNTA N° 15

¿Qué nomas tiene su infraestructura sanitaria de su vivienda?

Ducha, Inodoro, Lavabo, Lavandería, Lavadero de cocina, otro

Gráfico: 4-15



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba
Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

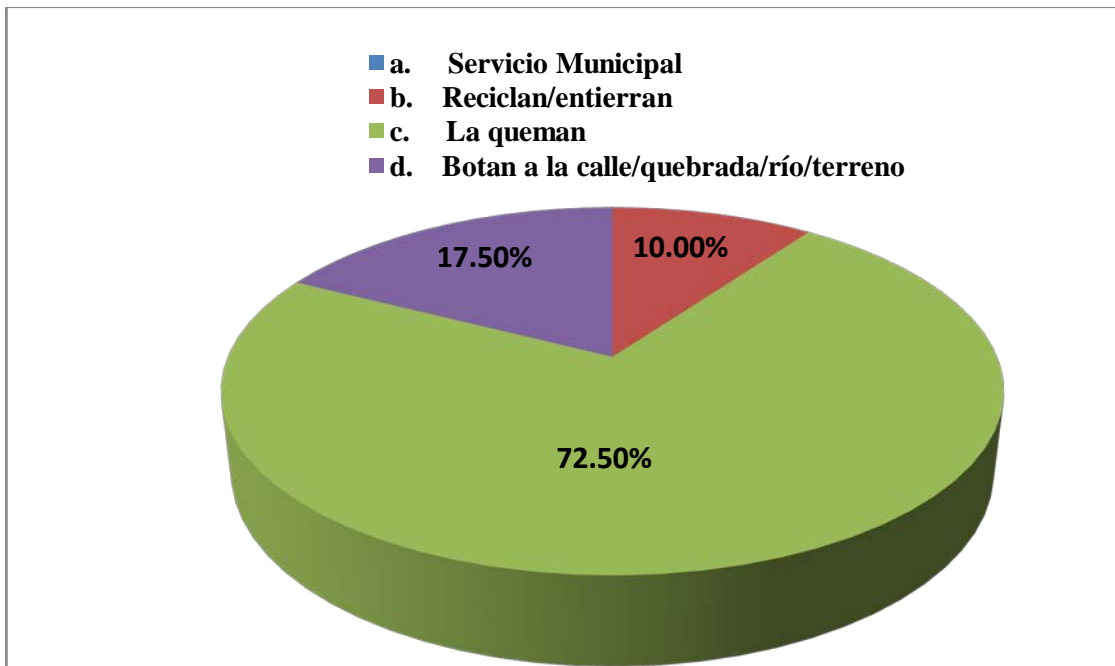
El 40.85% de los habitantes de la Comunidad de Nitiluisa Rumipamba indican que tienen inodoro, el 30.99% poseen lavandería, el 7.04% lavadero de cocina, el 5.63% tiene ducha, el 2.82% posee lavabo, el 12.68% no disponen de ninguno de estos servicios.

4.1.16. PREGUNTA N° 16

¿Cómo lo hace la eliminación de los desechos?

Servicio Municipal, Reciclan/entierran, La queman, Botan a la calle/ Quebrada/ río/terreno

Gráfico: 4-16



Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba
Autor: Bladimir Milán

Interpretación:

El 72.50% de los habitantes de la Comunidad de Nitiluisa Rumipamba indican que la eliminación de los desechos lo realizan quemando, el 17.50% botan a la calle, quebrada o terreno, 10.00 % lo reciclan y lo entierran.

4.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.2.1. Variable independiente

Tabla 4-1 Resumen de los resultados obtenidos de la variable independiente (agua potable) de los hogares censados de la comunidad Nitiluisa Rumipamba.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA			
Nº de hogar encuestados	Nº de personas por hogar	Resultados de la V.I.(agua potable)	Resultados de la ponderación V.I
Hogar 1	5	6.25	31.25
Hogar 2	6	5	30
Hogar 3	6	5	30
Hogar 4	4	6.25	25
Hogar 5	6	5.25	31.5
Hogar 6	5	6.25	31.25
Hogar 7	4	4.5	18
Hogar 8	5	4.5	22.5
Hogar 9	6	5.25	31.5
Hogar 10	7	4.5	31.5
Hogar 11	5	4.25	21.25
Hogar 12	5	5.25	26.25
Hogar 13	5	5	25
Hogar 14	5	4	20
Hogar 15	5	4	20
Hogar 16	4	6	24
Hogar 17	4	5	20
Hogar 18	5	6	30
Hogar 19	5	5	25
Hogar 20	5	5.5	27.5
Hogar 21	6	6	36
Hogar 22	4	5.25	21
Hogar 23	4	5.25	21
Hogar 24	6	5.25	31.5
Hogar 25	5	5.25	26.25
Hogar 26	5	5	25
Hogar 27	5	5	25
Hogar 28	4	5	20
Hogar 29	10	5	50
Hogar 30	5	4.5	22.5
Hogar 31	4	4.5	18
Hogar 32	3	5	15
Hogar 33	4	5	20
Hogar 34	7	5	35
Hogar 35	4	6	24
Hogar 36	4	5.5	22
Hogar 37	5	5.25	26.25
Hogar 38	7	5	35
Hogar 39	5	5	25
Hogar 40	5	5.25	26.25
TOTALES	204	205.75	1046.25

PROMEDIO SOBRE HABITANTES 5.129

Fuente: Moradores De La Comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Tabla 4-2 Categorización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	
CATEGORIZACIÓN	RANGO DE VALORES
PARCIALMENTE SATISFECHO	6.01-10
INCONFORME	0-6

Autor: Bladimir Milán

Interpretación

Los resultados obtenidos de la encuesta de la variable independiente que se realizó a los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba se encuentran **INCONFORMES** por el agua que están consumiendo debido a que no satisface sus necesidades, obteniendo una calificación de **5.13/10**

4.2.2. Variable dependiente

Los resultados de las encuestas realizadas a los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba de la variable dependiente, con la cual se midió la condición sanitaria de los mismos.

Tabla 4-3 Resumen de los resultados obtenidos de la variable dependiente (condición sanitaria) de los hogares censados de la comunidad Nitiluisa Rumipamba

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA VARIABLE INDEPENDIENTE POBLACION DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA			
Nº de hogar encuestados	Nº de personas por hogar	Resultados de la V.D.(condiciones sanitarias)	Resultados de la ponderación V.D
Hogar 1	5	51	255
Hogar 2	6	57	342
Hogar 3	6	61	366
Hogar 4	4	57	228
Hogar 5	6	46	276
Hogar 6	5	41	205
Hogar 7	4	41	164
Hogar 8	5	52	260
Hogar 9	6	47	282
Hogar 10	7	49	343
Hogar 11	5	46	230
Hogar 12	5	51	255
Hogar 13	5	47	235
Hogar 14	5	52	260
Hogar 15	5	53	265
Hogar 16	4	59	236
Hogar 17	4	46	184
Hogar 18	5	47	235
Hogar 19	5	52	260
Hogar 20	5	43	215
Hogar 21	6	46	276
Hogar 22	4	50	200
Hogar 23	4	59	236
Hogar 24	6	41	246
Hogar 25	5	44	220
Hogar 26	5	51	255
Hogar 27	5	52	260
Hogar 28	4	47	188
Hogar 29	10	52	520
Hogar 30	5	47	235
Hogar 31	4	56	224
Hogar 32	3	49	147
Hogar 33	4	46	184
Hogar 34	7	50	350
Hogar 35	4	54	216
Hogar 36	4	46	184
Hogar 37	5	56	280
Hogar 38	7	44	308
Hogar 39	5	42	210
Hogar 40	5	54	270
TOTALES	204	1984	10105
PROMEDIO SOBRE HABITANTES			49.534

Fuente: Moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipamba

Autor: Bladimir Milán

Tabla 4-4 Categorización de la variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	
CATEGORIZACIÓN	RANGO DE VALORES
BUENA	0-50
MUY BUENA	51-100

Autor: Bladimir Milán

Interpretación

De los resultados obtenidos de la encuesta que se realizó a los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba obtiene una condición sanitaria BUENA acerca de los servicios básicos, obteniendo una calificación de 49.53/100

4.3. Verificación de la hipótesis

Para verificar la hipótesis se emplea la prueba del Chi cuadrado χ^2 .

Hipótesis nula

Ho: El agua potable no influye en la condición sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

Hipótesis alternativa

H1: El agua potable si influye en la condición sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

4.3.1. Aceptar o rechazar la hipótesis.

Hipótesis aceptada

$\text{Chi} - c > \text{Chi} - t$ entonces se acepta la hipótesis H1.

Hipótesis rechazada

$\text{Chi} - c < \text{Chi} - t$ entonces se rechaza la hipótesis H1.

Chi-c = es el resultado obtenido de las tablas de la ponderación de la variable.

Chi-t = es el valor obtenido de la tabla de percentiles de la distribución chi.

Frecuencias observadas (Fo).

Tabla 4-5 Determinación de las frecuencias observadas

PONDERACIÓN DE LAS DOS VARIABLES POR HABITANTES			
CONDICIÓN SANITARIA	SATISFACCIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE		TOTAL
	INCONFORME	PARCIALMENTE CONFORME	
BUENA	145	24	169
MUY BUENA	16	19	35
TOTAL	161	43	204

Frecuencias esperadas (Fe).

$$fe = \frac{(total\ de\ rengón) * (total\ de\ columna)}{N}$$

Tabla 4-6 Determinación de la frecuencias esperadas

CONDICIÓN SANITARIA	PONDERACIÓN DE LAS DOS VARIABLES POR HABITANTES		TOTAL
	INCONFORME	PARCIALMENTE CONFORME	
BUENA	133.377	35.623	169.000
MUY BUENA	27.623	7.377	35.000
TOTAL	161	43	204

Grado de libertad.

La fórmula de los grados de libertad es:

$$gl = (N^\circ\ de\ filas - 1)(N^\circ\ de\ columnas - 1)$$

$$gl = (2 - 1) * (2 - 1)$$

$$gl = 1$$

4.3.2.- CÁLCULO DE CHI CUADRADO

Vamos a utilizar la siguiente fórmula

$$x^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Dónde:

X2 =chi- cuadrado calculado

Fo = Frecuencia observada

Fe = Frecuencia esperada

Tabla 4-7 Cálculo de Chi-Cuadrado

Cálculo de Chi-Cuadrado		
Fo	Fe	((Fo-Fe)^2)/Fe
145	133.377	1.013
16	27.623	4.890
24	35.623	3.792
19	7.377	18.310
		28.005

En la tabla de distribución del chi cuadrado para $gl=1$ y $\alpha=0.05$ el valor crítico de c es 3.841.

$$X^2_{\text{calculado}} \geq X^2_{\text{critico tabla}}$$

$$28.005 \geq 3.841$$

Dado que $28.005 > 3.841$ se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis H_1 “El agua potable si influye en la condición sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo”. Por tal razón se acepta la hipótesis alternativa.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Las condiciones sanitarias de la comunidad Nitiluisa Rumipamba es de 49.53/100 de los moradores, ya que carece de servicios básicos como: agua potable, alcantarillado sanitario, línea telefónica, sistema de recolección de desechos sólidos.
- Observando los resultados del análisis del laboratorio se concluye que el agua de consumo de la comunidad Nitiluisa Rumipamba no cumple con las Normas del Agua Potable INEN.
- El pH del agua de consumo de la comunidad Nitiluisa Rumipamba está fuera de los rangos permitido (ANEXO D) pH= 5.68, y el fosfato de 0.79, también existe la presencia del hierro fuera del rango requerido.
- Los moradores de la comunidad tienen un grado de inconformidad en base al agua potable obteniendo un rango de 5.13/10
- El análisis microbiológico indica que existe el 27 UFC/100ml de presencia de coliformes totales y un 9 UFC/100ml de coliformes fecales, el INEN establece que el agua de consumo no debe poseer coliformes.
- En la comunidad de Nitiluisa Rumipamba parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo los moradores se encuentran insatisfechos porque no tienen un sistema de agua potable, no tienen medidores domiciliarios en ninguna vivienda.

5.2. Recomendaciones.

- Diseño de un sistema de agua potable.
- Proteger las vertientes de la comunidad para evitar el ingreso de los animales domésticos y que contaminen el agua
- Cambiar la tubería que ya cumplió su vida útil, porque se observó algunas roturas en el tramo de la conducción de agua entubada.
- Para mejorar las condiciones sanitarias es necesario dotar de los servicios como el alcantarillado, recolectores de basura, línea telefónica.
- Colocar medidores en cada uno de las viviendas para el mejor uso del agua potable y evitar el desperdicio del agua por parte de los moradores.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. Datos Informativos

Diseño del sistema de agua potable en la comunidad Nitiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, aprovechando al máximo las estructuras existentes.

6.1.1. Ubicación

La comunidad de Nitiluisa Rumipamba se encuentra ubicado en las coordenadas 9823022N y 748682E y una altitud de 3258, se encuentra ubicado a 18 km aproximadamente de la cabecera cantonal de la ciudad de Riobamba, a 20 minutos de la misma.

Limite

La zona de estudio tiene como límites:

Norte: Nitiluisa Centro

Sur: San Francisco

Este: Carretera García Moreno

Oeste: Comunidad Guabug

Clima

En la comunidad de Nitiluisa Rumipamba gran parte del año se tiene una temperatura de alrededor de 12°C información tomada de la página web del cantón Riobamba.

6.1.2. Aspecto socio-económico.

Agricultura

En Agricultura se destaca cultivos de (maíz, choclo suave, papas, zanahoria, remolacha, alfalfa, cebolla blanca y colorada, nabo, papa nabo, arveja, cebada, trigo, lenteja). La producción satisface las necesidades de consumo familiar y un cierto excedente es comercializado en los mercados de San Alfonso, San Francisco, Santa Rosa, La Merced, mercado Oriental, Plaza de la gallinas, Plaza Dávalos.

Ganadería

El manejo de la actividad pecuaria es baja, se da por una mala asistencia técnica en el sistemas de riego y escasos de pastos, al contrario las amas de casa se dedican a cuidar animales menores como: cuyes, conejos, pollos, gallinas, ovinos, porcinos y bovinos y pocas personas a la crianza de camélidos, los mismos que sirven para la alimentación de la familia y la venta en escala menor.

Otras actividades

Algunos pobladores se dedican a la venta de mano de obra ya sea para la agricultura o construcción, el comercio también se convierte en una actividad generadora de dinero por último existen personas que trabajan en el sector público y privado.

6.1.3. Infraestructura vial

La vía de acceso principal a la comunidad de Nitiluisa es un camino asfaltado de dos carriles que une a la ciudad de Riobamba, a su vez administrada por el Consejo Provincial de Chimborazo. Esta red está integrada por caminos vecinales conectando con las comunidades cercanas que inicia en el desvío de Licán atravesando Corona Real y Cunduana. Además se encuentra un camino denominado García Moreno que inicia con asfalto en el barrio Nitiluisa Centro y empieza el lastrado al final de Rumipamba, para más adelante encontrarse empedrado con dirección norte-sur que en 4 kilómetros se desvía (camino asfaltado) con dirección este-oeste en el territorio de San Francisco y este une a la cabecera parroquial de Calpi a 10 kilómetros de

distancia (10 minutos en vehículo y 1 hora y media a pie) donde se atraviesan las comunidades de Palacio Real y Asunción.

6.1.4. Servicios e infraestructuras básicas

➤ Agua potable

La comunidad de Nitiluisa posee los servicios de agua entubada. Son captadas por tubería perforada en las que apenas constan de un material filtrante por el cual el agua pasa directamente hasta la tubería de conducción. No existe una protección adicional para el afloramiento.

Existen cajas de revisión a lo largo de la conducción con tapas de hormigón y tapas metálicas sin protección y en mal estado.

Las cámaras de válvulas y tanques rompe - presión que existen a lo largo de la red se encuentran en mal estado y sin protección alguna, de igual manera los accesorios que los conforman presentan oxidación.

➤ Energía eléctrica

La comunidad posee el servicio de energía eléctrica proveniente del sistema interconectado, el 100% de las viviendas tienen, este servicio es atendido por la EERSA.

➤ Alcantarillado

El servicio de alcantarillado es nulo en la comunidad, existe este servicio solamente para los establecimientos educativos y una iglesia, además unas cuantas familias que se benefician ya que se encuentran junto a la red, en la actualidad se están realizando estudios sobre el alcantarillado para la comunidad.

➤ Vivienda

En la comunidad de Nitiluisa la vivienda es de tipo tradicional o arquitectura civil, existen pocas casas hechas de tapial y paja que son habitadas, mientras que otras están abandonadas y en destrucción paulatina por las inclemencias del tiempo, existen

casas de cemento y ladrillo, pero también hay viviendas de construcción mixta y de hormigón es decir de (ladrillo o bloque y teja o eternit) que estos a su vez son de una, dos y hasta de tres plantas.

➤ **Salud**

Hay un dispensario de salud del seguro social campesino, su atención son los días lunes y martes de 08:00 a 16:00, se brinda servicios de primeros auxilios, tratamientos preventivos, campañas médicas, este cuentan con 1 médico, 1 enfermera, un(a) auxiliar de enfermería. Es administrado por el IESS, los cuales prestan sus servicios a las personas de las comunidades, no existe presencia de especialistas. Dan una cobertura a la zona con 1280 afiliados de las comunidades cercanas, además se presta el servicio a la población abierta es decir a los que no son afiliados también.

Las principales enfermedades diagnosticadas en la zona son las siguientes:

Parasitosis, dermatofitosis, dorsalgias, trastornos metabólicos, influenza común, infecciones (ITS).

Mortalidad materna= (0)

Morbilidad= Faringitis, artrosis, bronquitis, gastritis.

Mortalidad= causa natural.

➤ **Servicio telefónico**

La comunidad de Nihiluisa Rumipamba no posee el servicio de teléfono fijo, como medio de comunicación básico poseen el teléfono celular.

➤ **Medios de transporte**

El servicio de transporte hacia la comunidad, es brindada por la Cooperativa de buses “Campesinos Unidos” con su lugar de embarque y desembarque en la terminal cantonal de Riobamba en la Av. Canónigo Ramos con frecuencia de cada hora de 6 am a 6 pm, además hay camionetas y otros vehículos particulares que transportan pasajeros y cargas con un horario indeterminado, que se estacionan en las calles: Lavalle entre Chile y Colombia, el costo del pasaje según (<http://www.ant.gob.ec/tarifas/chimborazo.html>.) hasta Luisa Rumipamba es de 0.39

centavos de dólar, sin embargo no respetan esta tarifa y cobran la cantidad de 0.50 centavos los carros particulares mientras que “C. UNIDOS” cobra 0.40 centavos de dólar.

➤ **Centro Educativo**

En la comunidad de Nitiluisa se encuentran las siguientes instituciones educativas públicas: Unidad Educativa “Autachi”.

➤ **Beneficiarios**

Con este proyecto se beneficiaran los habitantes de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

➤ **Institución ejecutora**

En caso de realizarse el nuevo proyecto del sistema de agua potable de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, la ejecutaría el Gobierno Autónomo Descentralizado de Riobamba.

6.2. Antecedentes de la propuesta

Como antecedente de la propuesta no se encontró ningún estudio o proyecto sobre el agua de consumo en el GAD de Riobamba para esta comunidad ni comunidades aledañas, por lo que esta propuesta es la primera en plantear esta solución la cual servirá a la comunidad.

Se ha visto la necesidad de proveer el diseño de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable para el bienestar de los habitantes de la comunidad.

6.3. Justificación

“En la comunidad existen problemas de salud a causa de ingerir agua no apta para su consumo por lo cual es necesario proponer soluciones para corregir dicho

problema”⁷. Este comentario corresponde a unos de los moradores de la comunidad dando a conocer la inconformidad por el agua que consumen.

El estudio que se realizó ayuda con el desarrollo de la comunidad, beneficiando a 416 habitantes de la comunidad, mejorar la salud de los habitantes, por ende la condición sanitaria.

6.4. Objetivo

6.4.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de agua potable para la comunidad Nitiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

6.4.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros de diseño del agua potable (periodo, población, y caudales de diseño) para dicha población.
- Calcular el sistema de agua potable fundamentándose en normas ecuatorianas establecidas para sistemas de agua potable en zonas rurales.
- Elaborar el presupuesto referencial
- Realizar el cronograma valorado de trabajos,
- Realizar planos de sistema de agua potable.

6.5. Análisis de factibilidad

El G.A.D. Municipal del Cantón Riobamba que se preocupa por el bienestar de los moradores, mediante el Departamento de Agua Potable y Alcantarillado, trabaja a diario, buscando alternativas para mejorar el abastecimiento de agua para las zonas rurales del Cantón Riobamba.

⁷Comentario emitido por el Presidente de la comunidad en representación de los moradores de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba

La topografía de la comunidad donde se implantará el proyecto es accesible ya que permitirá la trasportación de materiales y mano de obra.

6.6. Fundamentación

6.6.1. Sistema de agua potable

Es el conjunto de unidades sanitarias que permiten captar, conducir, potabilizar, almacenar y distribuir del agua potable bajo condiciones de cantidad y calidad a cada uno de los usuarios de la zona de demanda.

6.6.2. Periodo de diseño

“Es el Lapso de tiempo durante la cual la obra cumple su función satisfactoriamente. También podemos constatar que Las obras civiles de los sistemas de agua potable o disposición de residuos líquidos, se diseñarán para un período de 20 años.” (Instituto Ecuatoriano De Normalización, 1997, poblaciones rurales, paginas 18, 19)

$$n = \text{vida util del proyecto} + \text{período}(\text{inicio de estudio y construccion})$$

Vida útil del proyecto.- Duración de los materiales ampliación y mejoras de la construcción.

Estudio.- Se considera los siguientes aspectos

- Pre factibilidad
- Factibilidad
- Diseño definitivo
- Estudio de costos y financiamiento
- Financiamiento
- Documentación precontractuales más la construcción

Ningún proyecto definitivo será menor que 15 años $n \geq 15 \text{ años}$

Las obras sanitarias de agua potable se proyectaran con capacidad para un funcionamiento correcto durante un plazo de previsión de acuerdo a:

- Taza de crecimiento (de la población)
- Capacidad económica
- Aplicaciones que se puedan tener en periodos cortos
- Duración de los materiales
- Mantenimiento y mejoras del proyecto

(Apuntes, dictado por el Ing. Dilon Moya docente de agua potable 2013)

6.6.3. Vida útil

Lapso de tiempo, luego del cual la obra o equipo debe ser reemplazado.

(Instituto Ecuatoriano De Normalización, 1997, poblaciones rurales, paginas 18,)

Tabla 6-1 Vida útil sugerido para un sistema de elementos 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

Fuente: código de practica ecuatoriana CPE INEN5

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona urbana pág. 42

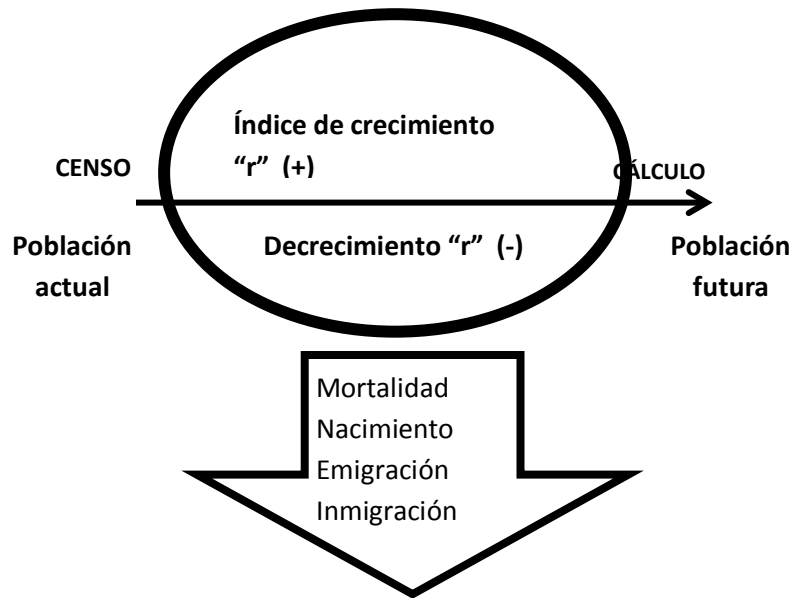
6.6.4. Población de diseño

Es a la población que vamos a servir con un sistema de agua potable al final del periodo de diseño.

La población de diseño es la población final del periodo de diseño que nos servirá para dimensionar las unidades sanitarias.

Para obtener la población de diseño partimos de la población actual que es la que refleja la condición en el sitio.

GRAFICO 6.1 Población De Diseño



6.6.5. Dotación de agua

Es el volumen de agua potable que se consume diariamente por cada habitante, en promedio, utilizando para diferentes quehaceres del ser humano como:

Uso doméstico: es utilizado para los quehaceres domésticos tales como aseo corporal, cocina, bebida, lavado de ropa, riego de jardines y patios, limpieza en general, lavado de automóviles, aire acondicionado.

Uso comercial: se utiliza con el fin del comercio tales como: Tiendas, bares, restaurantes, estaciones de servicio, hoteles.

Uso industrial:

Con el fin de utilizar en el proceso industrial como en la manufactura, minería y generación de energía.

Uso público:

Con el fin de utilizar para las zonas públicas, como limpieza de vía, riego de jardines, limpieza de sistema de alcantarillas, edificios públicos, combatir contra incendios

Usos especiales

Combate contra incendios, instalaciones deportivas, ferrocarriles y autobuses, puertos y aeropuertos, estaciones terminales de ómnibus.

Pérdidas y desperdicios

Pérdidas en el conducto, pérdidas en la depuración, pérdidas en la red de distribución, pérdidas domiciliarias, desperdicios.

6.6.6. Dotaciones

La dotación de agua es para satisfacer las necesidades de la población y los requerimientos, se fijara en base a estudios de las condiciones particulares de cada población considerando lo siguiente:

- Consumo domestico
- Condiciones climáticas del sitio
- Dotación fijada para los distintos sectores
- Volumen de agua para las industrias
- Volumen para la protección contra incendios

a) Dotación media actual

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código De Práctica Ecuatoriano CPE INEN 5 manifiesta a la dotación media actual “Cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio anual por cada habitante, al inicio del período de diseño.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).

Tabla 6-2 Niveles deservicio 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 económicas del usuario.
	DE	
Ia	AP	Grifos públicos.
	DE	Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua.
Ila	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua
Ilb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa.
	DRL	Sistema al alcantarillo sanitario.

Fuente: Código De Práctica Ecuatoriana CPE INEN 5

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural pág. 20

AP: agua potable

DE: disposiciones de excretas

DRL: disposición de residuos líquidos.

Nivel Ia.

Es adecuado para localidades pequeñas, dispersas que disponen de fuentes alternas para lavado de ropa y baño.

Nivel Ib.

Apropiado para localidades concentradas en pequeñas áreas, que no disponen de fuentes adecuadas y de fácil acceso para baño y lavado de ropa.

Nivel Ila.

Este nivel es conveniente para localidades más desarrolladas, con capacidad económica para mantener un sistema con conexiones domiciliarias al nivel de patio, y con capacidad organizativa para administrar la operación y mantenimiento del sistema. El tipo de letrina con o sin arrastre de agua, se seleccionará a base de las preferencias de los usuarios y de las condiciones del suelo.

Nivel IIb.

Apropiado para localidades desarrolladas, en las que las viviendas prevén varios puntos de abastecimiento de agua (baños, inodoros, lavabos, fregadero de cocina, etc). Dado el volumen de aguas residuales a producirse, en este caso se requiere de un sistema de alcantarillado sanitario para su evacuación

Tabla 6-3 Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.

NIVEL DESERVICIO	CLIMA FRIO (Its/hab * día)	CLIMA CÁLIDO (Its/hab * día)
Ia	25	30
Ib	50	65
Ila	60	85
IIb	75	100

Fuente: Código De Práctica Ecuatoriana CPE INEN 5

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural pág. 20

b) Dotación Media Futura

Es el volumen equivalente de agua que utiliza una persona al día, en promedio anual, por cada habitante, al final del periodo de diseño.

$$D_f = D \text{ Actual} * \left(1 + \frac{d}{100}\right)^t$$

Df = dotación futura (lit/hab-día)

D actual= dotación anual (lit/hab-día)

d= tasa de crecimiento poblacional (%)

n= número de años en estudio (años)

6.6.7. Variaciones de consumo

6.6.7.1 Caudal medio diario (Qmd)

Se obtiene con la siguiente formula el caudal medio diario (Qmd)

$$Qmd = \left(\frac{\text{Población de diseño} * \text{dotació futura}}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{día}}} \right) * f$$

f= factor de fugas

Tabla 6-4Factor de fugas a considerarse

PORCENTAJE DE FUJAS	
NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUJAS
la y lb	10%
lla y llb	20%

Fuente: Código De Práctica Ecuatoriana CPE INEN 5

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural pág. 21

6.6.7.2 Caudal máximo diario (QMD)

Es el día de máximo consumo de agua potable en un día determinado del año, que utilizan los habitantes de un determinado lugar.

$$QMD = K1 * Qmd$$

K1 → (1.3 - 1.5)

6.6.7.3 Caudal máximo horario (QMH)

Es la hora de máximo consumo de agua potable en cierta hora determinada, durante el año, que utilizan los habitantes de un determinado lugar.

$$QMH = K2 * Qmd$$

K2 → (2.0 - 2.3)

6.6.8. Caudales de diseño para elementos de sistema de agua potable

Tabla 6-5 Factor de fugas a considerarse caudales de diseño

CAUDALES DE DISEÑO	
ELEMENTO	CAUDAL
Captación de aguas superficiales	Max. Diario +20%
Captación de aguas subterráneas	Max. Diario +5%
Conducción de aguas superficiales	Max. Diario +10%
Conducción de aguas subterráneas	Max. Diario +5%
Red de distribución	Max. Diario + incendio
Planta de tratamiento	Max. Diario +10%
Potabilización	Max. Diario +10%

Fuente: Código De Práctica Ecuatoriana CPE INEN 5

Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural

6.6.9. Componentes de un sistema de agua potable

6.6.9.1. Captación

Es aquel que recolecta el agua de diferentes fuentes 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 período de diseño. (Instituto Ecuatoriano De Normalización, 1997, población rural, pág. 23).

La captación se puede hacer mediante cajas cerradas de concreto, mampostería de piedra o tabique, se puede extraer con una tuberías.

La captación de las aguas minerales se tiene que hacer con cuidado con el fin de obtener el máximo rendimiento del aforamiento la cual tiene que tener todas las protecciones sanitarias.

La captación de aguas minerales debe estar protegida, para evitar la contaminación de las aguas.

6.6.9.2. Conducción

Se considera conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hacia la planta de tratamiento o potabilizadora.

6.6.9.2.1. Línea de conducción

Debe conducir el caudal máximo diario, la cual debe estar localizado al costado del derecho de la vía, en el caso de que no sea posible se debe construir un camino paralelo a la línea de conducción con el fin de realizar operaciones de mantenimiento y vigilancia

- La presión dinámica mínima en la línea de conducción será equivalente a 5 metros de columna de agua.
- De acuerdo a las condiciones más críticas 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 25 mm. (1").

6.6.9.2.1.1 Estructuras complementarias

- a) **Válvulas de aire.-** se coloca con el fin de extraer aire acumulado o atrapado en las tuberías, estas válvulas se coloca en tramos rectos cada 2 km como máximo y cuando hay cambio de dirección en los tramos con pendientes positivos o puntos más altos de la conducción.
- b) **Válvulas de purga.-** se coloca la válvula de purga en los puntos más bajos de la línea de conducción con el fin de eliminar los residuos (arcilla, arena) de la

tubería y limpieza del mismo. El diámetro de la tubería tiene que ser mayor que el diámetro de purga.

- c) **Cámara rompe-presiones.-** sirve para regular la presión para no ocasionar problemas en la estructura y tuberías, permitiendo utilizar tuberías de menor diámetro.

6.6.9.3. Tratamiento del agua hacer consumido

Conjunto de estructuras de fácil operación y mantenimiento, para someter al agua a distintos procesos con el fin de obtener agua apta para el consumo humano.

Una vez realizada los análisis físicos químicos y bacteriológicos se conoció que el agua es acida, el pH está fuera de los rangos permitidos, presencia de metales pesados la cual tiene que ser removido, presencia de bacterias coliformes ya que la norma INEN dice que no debe poseer.

a) Remoción de hierro y manganeso

Estos elementos se encuentran en aguas subterráneas provocando la formación de precipitación y colorado del agua, estos elementos dan al agua un olor, color, sabor indeseable. El agua que contiene hierro y manganeso contiene bacterias de hierro y manganeso, la cual estas bacterias se alimentan de los minerales que hay en agua, no causan problemas para la salud humana, pero si puede tapan el sistema de agua, tanque de los inodoros.

Las concentraciones altas de hierro y manganeso puede ser tratada con un sistema de aireación/ filtración.

Las líneas de tratamiento más frecuentemente utilizadas son:

- Aireación, precipitación y filtración;
- Oxidación con cloro o dióxido de cloro, precipitación y filtración;
- Oxidación con permanganato de potasio, precipitación y filtración;

- Intercambio iónico con zeolita;
- Filtración con zeolita impregnada con manganeso;
- Ablandamiento con cal;
- Debías con filtración lenta.

Escogeremos el método de aeración ya que es económico y efectivo para la eliminación de hierro.

Aeración

Es un proceso de tratamiento en el cual el agua entra en contacto con el aire con el propósito de incrementar su contenido de oxígeno con el fin de:

Eliminar las sustancias volátiles, como el sulfuro de hidrogeno y el metano, que afecta al sabor y olor del agua.

Reducir el dióxido de carbono del agua

Oxidar los minerales disueltos, como el hierro, manganeso.

Tenemos tres tipos de aireadores la cual aremos hincapié en los aireadores de charoles.

- Aireadores de cascada
- Aireadores de charoles
- Aireadores de surtidores.

Aireadores de charoles

Los aireadores de charoles, estarán constituidos por una serie de charoles o bandejas cuya función es incrementar al máximo la superficie de contacto entre el aire y el agua. Para ello se requiere que haya una muy buena ventilación del sitio en el que se instalen los aireadores. Son recomendables principalmente para oxidación de hierro, manganeso y CO₂. Para su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Los aireadores de bandejas sin medio de contacto están constituidos por plataformas de madera, de metal o de plástico, cada una de las cuales, a su vez, está conformada por tiras o tablones de 5 cm de ancho espaciados 3 cm entre sus bordes. El espaciamiento entre las bandejas o plataformas variará entre 30 y 50 cm dependiendo del tiempo total de contacto que se desea obtener. En caso de haberse demostrado mediante pruebas de campo, se podrá recurrir a la ventilación forzada para mejorar la eficiencia de remoción de gases.
- ✓ Los aireadores de bandejas con medio de contacto, estarán constituidos por charoles con fondo perforado o de malla. En ellos se colocarán trozos sólidos de 5 cm a 15 cm de diámetro, cuya función es mejorar la eficiencia de intercambio de gases, adsorber sustancias orgánicas, neutralizar químicamente el agua, o promover la acción catalítica de películas de óxido mangánico en la oxidación del manganeso.
- ✓ El medio de contacto podrá ser cualquier objeto sólido que sea adecuado para el objetivo perseguido. Por ejemplo, para neutralizar excesivas concentraciones de CO₂ y para aumentar la alcalinidad del agua podrán utilizarse trozos de calcita o mármol; para promover la adsorción de sustancias orgánicas y promover el desarrollo de microorganismos oxidantes de sulfuros y de la materia orgánica disuelta, se utilizarán trozos de piedra pómez o de carbón vegetal.
- ✓ El medio de contacto se dispondrá en los charoles o en las cestas de malla de alambre, en capas de aproximadamente 0,15 m a 0,2 m de espesor, y en una área de 0,05 a 0,15 m²/l/s.
- ✓ La distancia entre los fondos de dos charoles consecutivos variará entre 30 y 60 cm, y el número de charoles entre 3 y 9
- ✓ El número de charoles y la altura de la torre de aeración se calculará a base del tiempo total de contacto que se desea. La carga hidráulica superficial variará entre 100 m³/m²/d y 200m³/m²/d, dependiendo del objetivo que se persiga; el valor

escogido para el diseño se determinará, preferentemente, mediante pruebas de campo.

- ✓ En caso de seleccionarse charoles con placas perforadas, el número y el diámetro de los orificios se calculará de modo que la altura máxima de agua sobre los orificios no exceda de 0,01 m.

Finalmente, se diseñarán las obras necesarias para reducir al mínimo las salpicaduras de agua fuera del aireador, para impedir la acumulación de precipitados metálicos en el estanque recolector y para garantizar la correcta distribución del agua en el charol superior.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 136-137).

b) Sedimentador

El Instituto Ecuatoriano de Normalización en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN dice:” Estos tanques se utilizan con aguas crudas como tratamiento previo a la filtración lenta del agua. Por lo general, son de forma rectangular alargada y el flujo es horizontal. Sin embargo, se pueden diseñar sedimentadores circulares, con flujo horizontal o ascendente, y alimentación central o periférica”. Algunas guías para su diseño se dan a continuación:

- ✓ La carga superficial deberá ser establecida de acuerdo a las características de las partículas a remover, estando generalmente comprendida entre 2 y 20 m³/m²d.
- ✓ El período de retención será de 4 h a 12 h.
- ✓ La profundidad recomendada está comprendida entre 1,5 m y 2,5 m, excluyendo el borde libre y la altura para acumulación de lodos.
- ✓ Se recomiendan las siguientes relaciones de las dimensiones: longitud/ancho = 4 a 6; longitud/profundidad = 5 a 20

✓ Se recomienda disponer de elementos que reduzcan la energía cinética del flujo que ingresa al sedimentador, de modo que el caudal de entrada se distribuya lo más uniformemente posible en la sección transversal del sedimentador.

✓ Podrán utilizarse como dispositivos de salida vertederos lisos o dentados, orificios sumergidos y otros. La longitud del vertedero debe fijarse sobre la base de que el gasto no supere los 140 m³/d a 220m³/d por metro de vertedero. Para orificios, su área será el 40% del área transversal del sedimentador y la velocidad a través de los mismos, de 0,1 m/s a 0,2 m/s. **Fuente:**(Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, página 143).

c) **Filtración**

“Es un proceso físico-químico utilizado para separar impurezas suspendidas y coloidales del agua, mediante su paso a través de un medio granular, siendo el más común la arena. Los materiales retenidos pueden ser floculas, microorganismos y precipitados de calcio, hierro y manganeso, entre otros.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 148).

Tenemos dos tipos de filtros estos son:

Filtros lentos, de baja carga superficial

Filtros rápidos, de alta carga superficial

Filtros lentos, de baja carga superficial.

Consisten en un tanque que contiene una capa sobrenadante de agua cruda, un lecho de arena filtrante, un sistema de drenaje para recolección del agua tratada, y un juego de dispositivos para regulación y control del filtro. El proceso de purificación del agua es biológico, y se produce fundamentalmente en una capa de lodo biológico que se forma en la superficie de la arena.

Lecho filtrante

Será una capa de 1 m a 1,4 m de arena, apoyada sobre grava, con las características que se indican a continuación

Tabla 6-6 Características de las arenas

Tamaño efectivo	0.15 a 0.35 mm
Coefficiente de uniformidad	1.5 a 2, máximo 3
Dureza	7 (escala de Mohr)
Solubilidad de HCl	< 5 %

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 148)

Tabla 6-7 Características de la grava

Capa #	Diámetro mm	Espesor m
1	1-1.4	0.1
2	4-5.6	0.1
3	16-23	0.15

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 149)

Sistema de drenaje

Los sistemas de drenaje podrán estar constituidos por losetas prefabricadas de hormigón, ladrillos y bloques de hormigón poroso, por tubos perforados y por grava gruesa. Cuando se utiliza grava como sistema de drenaje, la altura de la capa es alrededor de 0,15 m, formada por partículas de 40 mm a 100 mm de diámetro; el área máxima de lecho filtrante servida por un drenaje de grava será de 25 m².

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización 1997 poblaciones urbanas, pág.149)

Datos de la norma INEN

Capa de agua sobrenadante= 1 a 1.5 m

Altura libre en caja de filtro= 0.20m a 0.30m

Lecho filtrante de arena= 1m a 1,4m

Altura de la grava= 0.10m y 0.15m

Área máxima de lecho filtrante servida para un drenaje de grava = 25m²

Vertederos triangulares= 0.06m < H > 0.55m

Velocidad o tasa de filtración = 0.10m/h a 0.20m/h

- **Área superficial**

$$A_s = \frac{Q_{pot}}{N * V_f}$$

Donde

Q_{pot}= caudal a potabilizar (m³/h)

N= número de unidades

V_f= velocidad filtrante (m/h)

- **Coefficiente de minio costo**

$$K = \frac{2 * N}{N + 1}$$

- **Longitud de unidad**

$$L = (A_s * k)^{1/2}$$

- **Ancho de la unidad**

$$B = \left(\frac{A_s}{k}\right)^{1/2}$$

- **Velocidad de filtración real**

$$V_R = \frac{Q_{pot}}{2 * L * B}$$

L= longitud de unidad

B= ancho de la unidad

Se diseñará de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Se produzca una distribución uniforme del líquido sobre toda la superficie del filtro.
- Se impida la destrucción de la capa biológica.
- Se pueda drenar rápidamente la capa de agua sobre nadante, cuando se desee hacer la limpieza del filtro

La estructura de salida se diseñará de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Se impida la posibilidad de presiones negativas en el lecho filtrante
- Se pueda medir el caudal producido por el filtro

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, págs. 148-149)

d) Desinfección

La norma ecuatoriana nos dice “El objetivo de la desinfección del agua es destruir los organismos patógenos causantes de enfermedades, tales como bacterias, protozoarios, virus y nemátodos. Todo sistema de abastecimiento de agua para consumo humano debe ser desinfectado adecuadamente”**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, pág. 159)

Tiene como finalidad la eliminación de los microorganismos patógenos que existen en el agua que no han sido eliminados en las fases iniciales del tratamiento del agua. Si estos microorganismos no son eliminados el agua no es potable y es susceptible de causar enfermedades. El agua potable puede contener estos microorganismos.

Se conocen varios métodos de desinfección del agua potable, tales como:

- ✓ Oxidación química con sustancias tales como cloro, bromo, yodo, ozono, dióxido de cloro, permanganato de potasio y compuestos órgano halogenados
- ✓ Tratamiento físico mediante aplicación de calor.
- ✓ Irradiación por luz ultravioleta;
- ✓ Aplicación de iones metálicos tales como cobre y plata;
- ✓ Ajuste del pH con ácidos y bases fuertes;
- ✓ Aplicación de agentes superficiales activos tales como los compuestos cuaternarios de amonio.

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

El hipoclorito de sodio se comercializa en forma líquida, es inestable, se deteriora más rápidamente que el hipoclorito de calcio y requiere mayor cuidado en su manejo, pero puede resultar más económico.

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

Si nos referimos al hipoclorito de sodio y su utilización en plantas de tratamiento para el proceso de desinfección las Normas INEN explican que el hipoclorito debe ser fabricado en la planta mediante procedimientos electrolíticos, que utilizan sal, energía eléctrica y agua. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 159)

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

La dosis óptima de cloro a aplicar depende del tiempo de retención en el sistema, del tipo de compuesto de cloro que se utiliza, de la clase de desinfectante que se forma en el agua en función de su temperatura, Ph, contenido de nitrógeno y de materia

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

$$C = \left(\frac{K}{t} \right)^{\frac{1}{0.86}}$$

En donde:

C = concentración de cloro libre mg/l

k = constante que se puede ver en tablas

t = tiempo de contacto, min.

Fuente: (El CPE INEN en su Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN págs.159)

Tabla 6-8 Valores de k para dosificación de cloro, para n = 0,86

ORGANISMO ÍNDICE	DESINFECTANTE		
	HOCl	OCl	NH ₂ Cl
Escherichiacoli	0,24	15,6	66
Virus de poliomielitis	1,2	----	----
Virus coxsackie A2	6,3	----	----

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 160)

Dónde:

HOCl = Acido hipocloroso

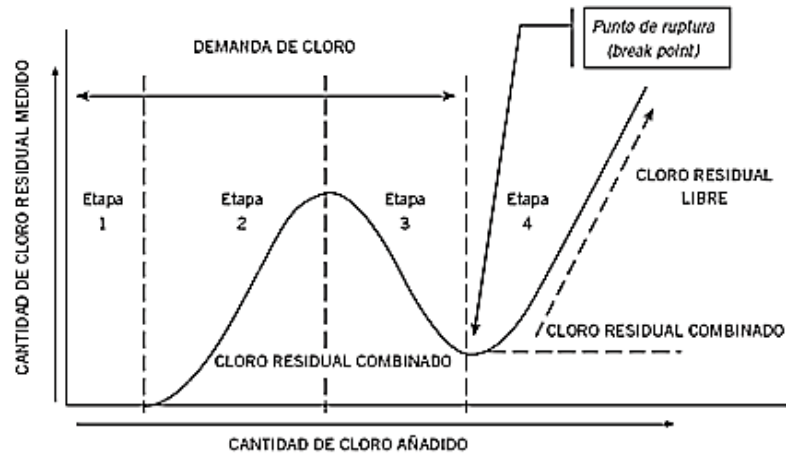
OCl = Ion hipoclorito

NH₂Cl = Cloramina

- ✓ Un criterio usualmente utilizado es agregar suficiente cantidad de cloro al agua como para conseguir que en cualquier punto de la red de distribución se encuentre un residual de 0,1 mg/l a 0,5 mg/l. Otro criterio es clorar sobre el punto de quiebre, en cuyo caso se debe añadir, además de la concentración de cloro libre determinada por la fórmula anterior, el cloro demandado por los compuestos nitrogenados según sea la relación Cl:N del agua. Esta forma de cloración es la más aconsejable, porque proporciona un residual estable que puede ejercer su acción con posterioridad.
- ✓ La concentración máxima de hipoclorito de calcio en la solución será del 10%.

El hipoclorito de sodio puede ser dosificado directamente del recipiente en que es transportado. (En el INEN, 1997, pág. 160):

GRÁFICO 6-2 Curva de demanda de cloro



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

Etapa 1.

Las primeras cantidades de cloro reaccionan con la materia orgánica del agua. El cloro medido en esta etapa es cero, porque se gasta todo en esa reacción.

Etapa 2.

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

Etapa 3.

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

Etapla 4.

En esta etapa final, el cloro que se añade sí se puede medir ya como cloro residual libre, y es en este momento cuando se puede garantizar una desinfección eficaz del agua y un efecto residual adecuado. (Gestió Integral d'Aigües de Catalunya, AIE, 2008)

Control de los procesos y operación

Los factores o parámetros que influyen en la desinfección y que deben ser controlados durante la operación son:

1. La mezcla debe ser rápida, uniforme y eficiente entre el cloro y el agua.
2. El desinfectante y el agua deben estar en contacto el tiempo estimado, para garantizar una completa desinfección del agua.
3. Debe desinfectarse el agua a un pH inferior a 7.5. Valores de pH superiores a 7.5 retardan las reacciones entre el cloro y el amoníaco.
4. Debe controlarse el nivel de turbiedad del agua, debido a que los microorganismos pueden encapsularse dentro de las partículas haciendo más lenta la acción del desinfectante. Se recomienda tener una turbiedad menor de 1 UNT para la optimización del proceso.
5. Debe garantizarse que la desinfección con cloro no produzca trihalometanos al final de la red superior a lo indicado por la norma.
6. Controlar con análisis adecuados que la contaminación patógena no esté presente en la red de distribución incluyendo las zonas de extremo de red.
7. Medir el contenido de cloro residual libre y combinado, como mínimo cada hora.
8. La cloración debe realizarse con un clorador, este debe tener un rotámetro que permita cuantificar el cloro dosificado en el efluente de la planta de tratamiento.
9. Debe vigilarse y chequearse la posición del rotámetro, cuando se utilice cloro proveniente de cilindros a presión.
10. En caso de ser necesario debe emplearse un segundo desinfectante.

11. En caso de aplicar un proceso de estabilización al agua tratada es aconsejable neutralizar después de desinfectar, para operar a condiciones óptimas de pH.

12. No debe aplicarse cal y cloro al mismo tiempo.

Fuente: (Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000, págs. C81-C84)

Cantidad de producto a utilizar en la desinfección

La producción de hipoclorito de sodio por electrólisis de la sal común, arroja para cada equipo en particular, una concentración de cloro activo en la solución final en gramos por litro de solución al cabo de un número determinado de horas. En este caso, se calcula los volúmenes parciales de la solución obtenida a mezclar en el volumen total del tanque hipoclorador, en función de la concentración a obtener en éste. Cada día, el hipoclorito de sodio producido pierde 0,75 gramos de cloro activo. (Jurado, 2009, pág. 10)

El cálculo de litros de solución de hipoclorito de sodio a utilizar por día se determina por la siguiente fórmula:

$$V = \frac{CH * VH}{100 * VS}$$

Dónde:

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

VH = Volumen del hipoclorador (lts)

CS = Concentración de cloro activo en la solución (gr/lts)

Fuente: (Jurado, 2009, pág. 11)

Una Evaluación del CEPIS recomienda no obtener concentraciones de solución de hipoclorito de sodio mayor a 6 g de Cl₂/lts, por la significativa caída en la eficiencia de la celda electrolítica. (CEPIS/OMS, 2000)

Caudal a aplicar de la solución clorada

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

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

Dónde:

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

Q = Caudal de agua a desinfectar (lts/seg)

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

c1 = Concentración de cloro aplicada en el agua de distribución (mg/lts)

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

El cálculo se realiza con la siguiente expresión:

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

Dónde:

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

Vc = Volumen de control (ml)

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

Fuente: (Jurado, 2009, pág. 11)

6.6.9.4. Tanque de almacenamiento

El propósito del tanque de almacenamiento es regular las variaciones de consumo para cubrir en las horas de consumo. Es una infraestructura donde almacena el agua para suministrar en caso de emergencia, obteniendo una economía en el diseño.

El INEN manifiesta “La capacidad del almacenamiento será del 50% del volumen medio diario futuro. En ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10m³”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 24).

Información necesaria para el diseño del tanque

La elaboración de tanques de almacenamiento requiere de la siguiente información.

La conservación básica del sistema de abastecimiento de agua.

Ubicar el tanque

- ✓ Punto accesible
- ✓ Construcción
- ✓ Mantenimiento

Para colocar los tanques depende de la ubicación, área y topografía del lugar.

Capacidad del tanque de almacenamiento

“Es un Depósito cerrado destinado a mantener una cantidad de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 21).

“La capacidad del almacenamiento será del 50% del volumen medio diario futuro. En ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10m³”. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 23).

6.6.9.5. Red de distribución

Es el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos sanitarios que nos permite distribuir el caudal a cada uno de los habitantes en condiciones óptimas durante el periodo de diseño.

Detalle de la red

- La localización de las tuberías principales y secundarias se hará en los costados norte y este de las calzadas.
- Se diseñarán obras de protección cuando las tuberías deban cruzar ríos, quebradas, etc.
- Como complemento de la red se proyectarán conexiones domiciliarias cuyo número se estimará al dividir la población de diseño para 10.
- Se ubicarán válvulas de aire en los puntos en los que se necesite para el funcionamiento correcto de la red.
- Las tuberías de agua potable, deberán estar separadas de las de alcantarillado por lo menos 3 m horizontalmente y 30 cm verticalmente, entre sus superficies exteriores.
- Las tuberías deberán estar instaladas a una profundidad mínima de 1 m sobre la corona del tubo.
- Se tomarán todas las precauciones necesarias para impedir conexiones cruzadas y flujo inverso.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, pág. 180).

Criterio de diseño

- 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 dinámica mínima será de 7 mca y la presión dinámica máxima será de 40 mca
- El diámetro nominal mínimo de los conductos de la red será de 19 mm (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.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, pág. 25)

Conexión Domiciliaria.

Son tuberías y accesorios que se instala desde la red principal hacia la vivienda para lo cual se anota diferentes características.

Elemento de toma. Que puede constar de una te o una abrazadera.

Elemento de conducción. Que va desde la toma hasta la vivienda.

Elemento de control. Constituido por una válvula de compuerta o de paso a la entrada de la vivienda.

Conexión al interior. Es la distribución interna de la vivienda.

6.7. Metodología

6.7.1. Período de diseño

El período de diseño se tomara en cuenta el crecimiento poblacional y la vida útil de los elementos del sistema.

Período de diseño= vida útil + periodo de diseño + periodo constructivo + periodo de financiamiento

n= 22 años +1año+1año+1año

n= 25 años

Período de diseño (n)= 25 años

Se creyó conveniente un periodo de diseño de 25 años, para la comunidad de Nitiluisa Rumipamba, tiempo en el cual se estima que funcione adecuadamente durante dicho tiempo.

Asumiendo que la obra se construirá en el 2015, el periodo de diseño es de 25 años entonces se terminara en el 2040.

6.7.2. Población de diseño

Es el número de habitantes que tendrá la comunidad de Nitiluisa Rumipamba para el 2040. Para lo cual se consideró los métodos de proyección: aritmético, geométrico y exponencial, con los datos obtenidos en el INEC.

Tabla 6-9 Población del cantón Riobamba censo de los últimos años

AÑO CENSAL	POBLACIÓN (HABITANTES)
1974	114738
1982	142954
1990	163779
2001	193315
2010	225741

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010) (I.N.E.C.). Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

6.7.3. Índice de crecimiento poblacional

Se utilizó los siguientes métodos:

➤ Método aritmético

Para obtener la tasa de crecimiento se calcula con la siguiente formula

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

En donde:

r= tasa de crecimiento

pf= población futura

pi= población actual

n= periodo de años entre censos

Tabla 6-10 Índice de crecimiento poblacional método Lineal

METODO LINEAL			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN	INTERVALO DE TIEMPO	TASA DE CRECIMIENTO
	(habitantes)	(años)	r(%)=((Pf/Pi)-1)/t
1974	114738		
		8	3.07%
1982	142954		
		8	1.82%
1990	163779		
		11	1.64%
2001	193315		
		9	1.86%
2010	225741		

Elaborado por: Bladimir Milán

La tasa de crecimiento con el método aritmético se calculó sacando un promedio de los últimos tres periodos de censo

$$r = \frac{(1.82 + 1.64 + 1.86)\%}{3}$$

$$r = 1.77\%$$

➤ **Método geométrico**

Para obtener la tasa de crecimiento se calcula con la siguiente formula

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

Tabla 6-11 Índice de crecimiento poblacional método geométrico

METODO GEOMÉTRICO			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN	INTERVALO DE TIEMPO	TASA DE CRECIMIENTO
	(habitantes)	(años)	r(%)=((Pf/Pi)^(1/n))-1
1974	114738		
		8	2.79%
1982	142954		
		8	1.71%
1990	163779		
		11	1.52%
2001	193315		
		9	1.74%
2010	225741		

Elaborado por: Bladimir Milán

La tasa de crecimiento con el método geométrico se calculó sacando un promedio de los últimos tres periodos de censo.

$$r = \frac{(1.71 + 1.52 + 1.74)\%}{3}$$

$$r = 1.66\%$$

➤ **Método exponencial**

Para obtener la tasa de crecimiento se calcula con la siguiente formula.

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

Tabla 6-12 Índice de crecimiento poblacional método exponencial

METODO EXPONENCIAL			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN	INTERVALO DE TIEMPO	TASA DE CRECIMIENTO
	(habitantes)	(años)	r(%)=(ln(Pf/Pi))/t
1974	114738		
		8	2.75%
1982	142954		
		8	1.70%
1990	163779		
		11	1.51%
2001	193315		
		9	1.72%
2010	225741		

Elaborado por: Bladimir Milán

La tasa de crecimiento con el método exponencial se calculó sacando un promedio de los últimos tres periodos de censo.

$$r = \frac{(1.70 + 1.51 + 1.72)\%}{3} \qquad r = 1.64\%$$

Tabla 6-13 Resultados de los métodos

MÉTODO	TASA DE CRECIMIENTO (r)	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN(R)²	POBLACIÓN DE DISEÑO(Hab)	FORMULA
Aritmético	1.77%	0.9964	601	$P_d = P_a(1+rn)$
Geométrico	1.66%	0.9867	628	$P_d = P_a(1+r)^n$
Exponencial	1.64%	0.9862	527	$P_d = P_a * e^{(rn)}$

Elaborado por: Bladimir Milán

Para la comunidad de Nitiluisa Rumipamba recomendamos utilizar el método geométrico ya que tiene mayor población, y el coeficiente de correlación se acerca a la unidad, para el año de 2040.

6.7.4. Cálculo de la población futura

Se adoptó el método geométrico para dicho proyecto

Pa=416 hab.

r=(1.66%)

n=25 años

$$\mathbf{Pd} = \mathbf{Pa}(1 + \mathbf{r})^{\mathbf{n}}$$

$$Pd = 416 (1 + 0.0166)^{25}$$

$$Pd = 628\text{Hab/Há}$$

Pd= Población futura en el periodo de diseño

Pa= Población actual

n = Años de proyección (período de diseño)

r = tasa de crecimiento poblacional (depende del tipo de caso)

6.7.5. Densidad poblacional

Con los datos de la población y el área demográfica en estudio del sector obtendremos la densidad poblacional.

- **Densidad poblacional actual**

$$Dpa = \frac{Pd}{Area\ total}$$

$$Dpa = \frac{416\text{hab}}{33.51\text{Ha}}$$

$$Dpa = 12.41\ \text{hab/Ha}$$

$$Dpa = 12\ \text{hab/Ha}$$

- **Densidad poblacional futura**

$$D_{pf} = \frac{P_f}{\text{Area total}}$$

$$D_{pf} = \frac{628\text{hab}}{33.51\text{Ha}}$$

$$D_{pf} = 18.74 \text{ hab/Ha}$$

$$D_{pf} = 19 \text{ hab/Ha}$$

6.7.6. Cálculo de dotación

6.7.6.1. Dotación media actual (Dmf)

Cantidad de agua potable, consumida diariamente, en promedio anual por cada habitante, al inicio del período de diseño.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, pág. 17).

Al no poseer los datos de la dotación obtendremos utilizando las tablas e INEC para zonas rurales.

Tabla 6-14 Dotación de agua para los diferentes niveles de servicio

DOTACIONES DE AGUA PARA LOS DIFERENTES NIVELES DE SERVICIO		
NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRÍO (lt/hab/día)	CLIMA CÁLIDO (lt/hab/día)
1a	25	30
1b	50	65
2a	60	85
2b	75	100

Tabla 6-14 Para la población del sector rural

NIVEL	DESCRIPCIÓN
Ia	Grifos públicos
IIb	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
2a	Conexión domiciliarias, con un grifo por casa
2b	Conexión domiciliarias, con más de un grifo por casa

Fuente: Código De Práctica Ecuatoriana CPE INEN 5
Norma: INEN abastecimiento de agua potable zona rural

Como no hay datos la dotación se obtendrá del INEC 5 de las zonas rurales la cual es la 2b que corresponde a un clima frio con la dotación de 75lit/hab/día

$$\text{Dotación Actual} = 75 \text{ lit/hab/dia}$$

6.7.6.2. Dotación media futura

Se escoge en base de un estudio de consumo de agua, como no tenemos tendremos que guiarnos en la tabla de INEC

$$\text{Dotación futura} = \text{dotacion actual} + 1\text{lit/hab/dia} * n$$

$$\text{Dotación futura} = 75\text{lit/hab/dia} + 1\text{lit/hab/dia} * 25$$

$$\text{Dotación futura} = 100\text{lit/hab/dia}$$

6.7.6.3. Caudal medio diario

Se obtiene con la siguiente formula el caudal medio diario (Qmd)

$$Qmd = \left(\frac{\text{Población de diseño} * \text{dotación futura}}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{dia}}} \right)$$

$$Qmd = \left(\frac{628\text{hab} * 100\text{lit/hab/dia}}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{dia}}} \right)$$

$$Qmd = 0.727 \text{ lit/seg}$$

6.7.6.4. Caudal máximo diario

Es el día de máximo consumo de agua potable en un día determinado del año, que utilizan los habitantes de un determinado lugar.

$$QMD = K1 * Qmd$$

En este rango se encuentra el coeficiente de mayor ración dependiendo de la población futura

$$K1 \longrightarrow (1.25)$$

$$QMD = K1 * Qmd$$

$$QMD = 1.25 * 0.727 \text{ lit/seg}$$

$$QMD = 0.908 \text{ lit/seg}$$

6.7.6.5. Caudal máximo horario

Es la hora de máximo consumo de agua potable en cierta hora determinada, durante el año, que utilizan los habitantes de un determinado lugar.

$$QMH = K2 * Qmd$$

Para dicho proyecto tomamos un coeficiente de variación horario de 2.1, para garantizar el abastecimiento de agua potable.

$$K2 \longrightarrow (2.0 - 2.3)$$

$$QMH = 2.3 * 0.727 \text{ lit/seg}$$

$$QMD = 1.672 \text{ lit/seg}$$

Tabla 6-15 Según la población del sector

CAUDALES DE DISEÑO PARA LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE NITILUISA	
ELEMENTO	CAUDAL
CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)	0.727lit/seg
CAUDAL MAXIMO DIARIO (QMD)	0.908lit/seg
CAUDAL MAXIMO HORARIO (QMH)	1.672lit/seg

Fuente: Comunidad de Nitiluisa Rumipamba

Por:Bladimir Milán

6.7.7. Caudales de diseño de la nueva red de agua potable

Nos guiamos en el Instituto Ecuatoriano De Normalización para calcular la siguiente tabla para obtener los caudales en distintos tramos del proyecto.

Tabla 6-16 Caudales de diseño para la comunidad Nitiluisa Rumipamba

CAUDALES DE DISEÑO		QMD= 0.900lit/seg	
ELEMENTO	CAUDAL	CAUDAL	CAUDAL
Captación de aguas superficiales	Max. Diario +20%	QMD*1.2	1.09lit/seg
Conducción de aguas superficiales	Max. Diario +10%	QMD*1.1	0.999 lit/seg
Planta de tratamiento	Max. Diario +10%	QMD*1.1	0.999 lit/seg
Red de distribución	QMH	QMH	1.672 lit/seg

Fuente: Comunidad de Nitiluisa Rumipamba

Por: Bladimir Milán

6.7.7.1. Fuente

Según las normas INEN una fuente de agua para abastecer a una localidad de menos de 1000 habitantes deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado.

$$Q_d = 2 * QMD$$

$$QMD = 0.908\text{lit}/\text{seg}$$

$$Q_d = 2 * (0.908)\text{lit}/\text{seg}$$

$$Q_d = 1.80\text{lit}/\text{seg}$$

La fuente de captación se encuentra a una altura de 3431 m.s.n.m. y a una distancia de 480 m de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba.

El aforamiento se obtiene de dos vertientes la cual fue medido mediante un recipiente y un cronometro, la cual se encuentra en el Anexo C los caudales tomados, los análisis físico-químico y bacteriológico se encuentran en el Anexo D

$$Q = \frac{\text{volumen}}{\text{tiempo}}$$

$$Q = \frac{v(\text{lit})}{t(\text{seg})}$$

$$Q1 = 0.53 \text{ lit/seg}$$

$$Q2 = 1.28 \text{ lit/seg}$$

$$Qa = Q1 + Q2$$

$$Qa = 1.81 \text{ lit/seg}$$

La fuente provee un caudal de = 1.81 lit/seg

$$Qa > Qd \text{ ok}$$

$$1.81 \text{ lit/seg} > 1.80 \text{ lit/seg} \text{ ok}$$

6.7.7.2. Caudal de captación

Con un caudal máximo diario de 0.900 lit/seg la norma INEN nos dice el caudal máximo diario más el 20%.

$$Q_{\text{cap}} = Q_{\text{MD}} + 20\%$$

$$Q_{\text{cap}} = (0.908 * 1.2) \text{ lit/seg}$$

$$Q_{\text{cap}} = 1.089 \text{ lit/seg}$$

Se tomara en cuenta los siguientes aspectos como es la protección del afloramiento, una cámara húmeda que sirve para regular el gasto a utilizarse; y una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control.

Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

$$h_o = 1.56 * \frac{v1^2}{2g} = v1 = \left(\frac{h * 2g}{1.56} \right)^{1/2}$$

Dónde:

ho = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.4 a 0.5 m.).

v = Velocidad teórica en m/seg. Menor o igual a 0.6 m/seg

g = Aceleración de la gravedad (9.8) m/sseg²

ho = 0.4 m asumido

$$v1 = \left(\frac{0.4 * 2 * 9.81}{1.56} \right)^{1/2}$$

$$v1 = 2.24 \text{ m/seg}$$

El máximo valor recomendado es de 0.6 m/seg la cual se tomara un valor menor a lo recomendado.

$$h_o = 1.56 * \frac{(0.5\text{m/seg})^2}{2(9.81 \text{ m/seg}^2)}$$

$$h_o = 0.02 \text{ m}$$

$$\mathbf{Hf = H - h_o}$$

$$Hf = (0.4 - 0.02)\text{m}$$

$$Hf = 0.38\text{m}$$

$$\mathbf{L = \frac{Hf}{0.3}}$$

$$L = \frac{0.38\text{m}}{0.3}$$

$$L = 1.26 \text{ m}$$

$$L = 1.20 \text{ m}$$

Calculo del ancho de la pantalla

Diámetro de la tubería de entrada

$$A = \frac{Q_{max}}{V * Cd}$$

Qmax = caudal máximo

V= velocidad en m/seg

Cd= coeficiente de descarga (0.6 -0.8)

$$A = \frac{0.00053}{0.5 * 0.7}$$

$$A = 0.00151$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$D^2 = \frac{4 * 0.00151}{\pi}$$

$$D = 0.0438 \text{ m}$$

$$D = 4.38 \text{ cm}$$

$$D = 1.72 \text{ plg}$$

Diámetro asumido debe ser menor a 2 pulg.

$$D = 1 \frac{1}{2} \text{ plg}$$

$$D = 3.81$$

NA= número de orificios

$$NA = \left(\frac{\text{DIAMETRO CALCULADO}}{\text{DIAMETRO ASUMIDO}} \right)^2 + 1$$

$$NA = \left(\frac{4.38\text{cm}}{3.81\text{cm}} \right)^2 + 1$$

$$NA = 2.32$$

NA = 3 Como mínimo tres orificios

$$b = 2(6 * D) + NA(1 * D) + 3 * D(NA - 1)$$

$$b = 2 \left(6 * 1\frac{1}{2} \right) + 3 \left(1 * 1\frac{1}{2} \right) + 3 * 1\frac{1}{2}(3 - 1)$$

$$b = 31.50 \text{ Pulg}$$

$$b = 80.01 \text{ cm}$$

$$b = 1.0 \text{ m asumido}$$

Para el diseño se asume una sección interna de la cámara húmeda 1m x 1m

Altura De La Cámara

$$H_t = A + B + H + D + E$$

$$A = 10.00 \text{ cm}$$

$$B = 3.81 \text{ cm (1 } \frac{1}{2} \text{ pulg)}$$

$$D = 15.00 \text{ cm (mínimo 3 cm.)}$$

$$E = 30.00 \text{ cm}$$

$$H = 1.56 * \frac{v1^2}{2g} = H = 1.56 * \frac{QMD^2}{2gA^2}$$

Dónde:

$$D = 1 \frac{1}{2} \text{ pulg} = 3.81 \text{ cm}$$

$$A = 0.0011401 \text{ m}^2$$

$$H = 1.56 * \frac{0.00053^2}{2 * 9.81 * (0.00114009)^2}$$

$$H = 0.018 \text{ m}$$

Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de H = 30 cm.

$$H_t = 10.00\text{cm} + 3.81\text{cm} + 30\text{cm} + 15\text{cm} + 30\text{cm}$$

$$H_t = 88.81\text{cm}$$

Para el diseño se considera la altura de un metro

Dimensionamiento de la canastilla debe estar en el rango de $3DC <Lc> 6DC$

$$Dg = 2(DC)$$

Se estima que el diámetro de salida a la conducción es de 1 ½ pulg

$$Dg = 2(1.5)$$

$$Dg = 3.00 \text{ pulg}$$

Longitud de la canastilla

$$3DC <Lc> 6DC$$

$$3(1.5) <Lc> 6(1.5)$$

$$4.5 \text{ pulg} <Lc> 9 \text{ pulg}$$

$$11.43 \text{ cm} <Lc> 22.86 \text{ cm}$$

Se asume un valor de;

$$Lc = 15 \text{ cm}$$

Sección de la ranura recomendada de:

$$a = 5 \text{ mm}$$

$$l = 7 \text{ mm}$$

$$Ar = 5 \times 7 = 35 \text{ mm}$$

$$Ar = 35 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

Área total de ranuras

$$Ac = \frac{\pi * Dc^2}{4}$$

Para:

$$DC = 1 \frac{1}{2} \text{ pulg} = 3.81 \text{ cm} = 0.0381 \text{ m}$$

$$Ac = \frac{\pi * 0.0381^2}{4}$$

$$Ac = \frac{\pi * 0.0381^2}{4}$$

$$Ac = 0.001140$$

$$At = 2(Ac)$$

$$At = 2(0.001140)$$

$$At = 0.00228 \text{ m}^2$$

$$Ag = 0.5 * Dg * L$$

$$Ag = 0.5 * 0.0762 * 0.20$$

$$Ag = 0.00762 \text{ m}^2$$

$$Ag/2 = 0.00381 \text{ m}^2 > At = 0.00228 \text{ m}^2; \text{ Se cumple}$$

$$\text{Número de ranuras} = \frac{\text{ÁREA TOTAL DE RANURAS}}{\text{AREA DE RANURAS}}$$

$$\text{Número de ranuras} = \frac{0.00228}{35 * 10 - 6}$$

$$\text{Núm. de ranuras} = 65$$

6.7.7.3. Caudal de conducción

Con un caudal máximo diario de 0.908lit/seg, la norma INEN nos dice el caudal máximo diario más el 10%.

$$Q_{\text{cond}} = Q_{\text{MD}} + 10\%$$

$$Q_{\text{cond}} = (0.908 * 1.1) \text{ lit/seg}$$

$$Q_{\text{cond}} = 0.999 \text{ lit/seg}$$

6.7.7.4. Caudal de planta potabilizadora

Con un caudal máximo diario de 0.990lit/seg la norma INEN nos dice el caudal máximo diario más el 10%.

$$Q_{\text{pot}} = Q_{\text{MD}} + 10\%$$

$$Q_{\text{pot}} = (0.908 * 1.1) \text{ lit/seg}$$

$$Q_{\text{pot}} = 0.999 \text{ lit/seg}$$

$$Q_{\text{pot}} = 86.31 \text{ m}^3/\text{día}$$

Planta de tratamiento

a) Aireadores por bandejas

El agua que va ser tratada es agua de una vertiente, según los análisis del agua nos dio a notar la presencia de hierro, como un material pesado, el Ph y el fosfato del agua que esta fuera de los rangos establecidos, la cual tiene que ser removido como establece la Norma INNEN, por medio de la oxidación del agua, que será mediante aireadores, para lo cual se propone un sistema de aireadores por charoles:

Datos según la norma:

Número de bandejas metálicas= 3 a 9

Distancia entre bandejas = (30 a 60) cm

Espesor de la bandeja = (0.15 a 0.20) m

Carga hidráulica superficial = (100 a 200) m³/m²/d

Espesor del material que se pone en las bandejas= ϕ 5cm a 15cm.

Datos adoptados:

Número de bandejas metálicas= 4

Perforaciones en la placa de la bandeja= ϕ 3/16 @ 5cm

Distancia entre bandejas = 40 cm

Material de contacto= Capas de 20cm

Bandeja #1= Libre (distribución)

Bandeja #2 = Carbón de coque ϕ 10cm

Bandeja #3 = Carbón de coque ϕ 10cm

Bandeja #4 = Piedra pómez ϕ 10cm

Qpot = 86.31 m³/día

Área de las bandejas metálicas

$$Q_{pot} = 86.31 \text{ m}^3/\text{día} \quad x$$

$$Q_{pot} = 100 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{dia} \quad 1$$

$$X = 0.86 \text{ m}^2$$

Como área mínima de 1.0 m², es decir de (1.0m*1.0m)

b) SEDIMENTADOR

Según el agua que consumen los habitantes de la comunidad de Nitiluisa Rumipamba se plantea un tanque de retención para proveer las reacciones de oxidación.

Para lo cual se adopta los valores del Código de Practica Ecuatoriano, como la velocidad critica mínima de sedimentación de 20m³/m²/día. Profundidad de 1.5m, y los orificios serán el 40% del área transversal del sedimentador.

$$\text{carga superficial} = \frac{Q_{\text{pot}}}{A}$$

$$A = \frac{Q_{\text{pot}}}{\text{carga superficial}} = \frac{86.31m^3/\text{día}}{20m^3/m^2/\text{día}} = 4.30m^2$$

$$A = 4.30 m^2$$

➤ La sección del área calculada será:

$$L = 3.10 m$$

$$A = 1.40 m$$

➤ La profundidad del tanque será de 1.50m :

A orificio = 40% (área transversal del tanque de retención)

A orificio = 40% (1.5m * 1.5m)

A orificio = 0.4 (1.5m * 1.5m)

A orificio = 0.9 m²

A orificio = 60ø140mm

A orificio = 0.90 m²

El tanque de sedimentación consta de una tubería de drenaje igual a 4 pulg.

c) FILTRACIÓN

Es un proceso físico-químico utilizada para separar impurezas suspendidas y coloidales del agua, mediante su paso a través de un medio granular, siendo el más

común la arena. Los materiales retenidos pueden ser flóculos, microorganismos y precipitados de calcio, hierro y manganeso, entre otros. (Código de Practicas Ecuatoriano CPE INEN 5 pág. 149)

Datos de la norma INEN

Capa de agua sobrenadante= 1 a 1.5 m

Altura libre en caja de filtro= 0.20m a 0.30m

Lecho filtrante de arena= 1m a 1,4m

Altura de la grava= 0.10m y 0.15m

Área máxima de lecho filtrante servida para un drenaje de grava = 25m²

Vertederos triangulares= 0.06m < H > 0.55m

Velocidad o tasa de filtración = 0.10m/h a 0.20m/h

Datos adoptados:

Capa de agua sobrenadante= 1.0m

Altura libre en caja de filtro= 0.20m

Lecho filtrante de arena= 1.10 m

Altura de la grava= 0.10m

Velocidad o tasa de filtración = 0.16m/h

Vertederos triangulares H= 0.05m

Tabla 6-17Características de las arenas

Tamaño efectivo	0,15 a 0,35 mm
Coefficiente de uniformidad	1,5 a 2, máximo 3
Dureza	7 (escala de Mohr)
Solubilidad de HCl	< 5 %

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1992, pág. 148)

Calculo

- Altura del filtro

$$h = \text{Grava} + \text{Arena} + \text{Agua} + \text{Altura libre}$$

$$h = (0.10 + 1.10 + 1.0 + 0.20)\text{m}$$

$$h = 2.40 \text{ m}$$

Área máxima del lecho filtrante para un drenaje de grava de 25 m²

Área superficial

$$Q_{pot} = 0.999 \text{ lit/seg}$$

$$Q_{pot} = 3.59 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$N = 1$$

$$V_f = 0.16 \text{ m/h}$$

$$A_s = \frac{Q_{pot}}{N * V_f}$$

$$A_s = \frac{3.59 \text{ m}^3/\text{h}}{1 * 0.16 \text{ m/h}}$$

$$A_s = 22.25 \text{ m}^2$$

Coefficiente de minio costo

$$K = \frac{2 * N}{N + 1}$$

$$K = \frac{2 * 1}{1 + 1} = 1$$

Longitud de unidad

$$L = (A_s * k)^{1/2}$$

$$L = (22.25 \text{ m}^2 * 1)^{1/2}$$

$$L = 4.70 \text{ m}$$

Ancho de la unidad

$$B = \left(\frac{A_s}{k}\right)^{1/2}$$

$$B = \left(\frac{22.25}{1}\right)^{1/2}$$

$$B = 4.70 \text{ m}$$

Se tiene un filtro de 4.00 m x 4.00 m obteniendo así un área de 16.00 m² lo que quiere decir que si cumple con las recomendaciones del INEN, 16.00 m² < 25 m²

Velocidad real de filtración

$$VR = \frac{Q_{pot}}{2 * L * B}$$

$$VR = \frac{3.56 \text{ m}^3/\text{h}}{2 * 4.00\text{m} * 4.00 \text{ m}}$$

$$VR = 0.111 \text{ m/h}$$

Que al ingreso del filtro debe estar dotado por una tubería de 2 pulg y la tubería de drenaje debe ser el doble del de ingreso para facilitar un drenaje rápido de agua sobrenadante.

Se utilizara un vertedero triangular tanto para el ingreso como para la salida del filtro de arena.

$$Q_{pot} = 1.344 * H^{2.47}$$

$$Q_{pot} = 0.999 \text{ lit/seg} = 0.000999 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$H = 0.05 \text{ m}$$

Para el diseño de un vertedero triangular y para facilitar su construcción se tomara un valor de 15 cm

d) Desinfección

En la comunidad Nitiluisa Rumipamba el proyecto de agua potable de la población, se propone un sistema de desinfección por medio de electrólisis de salmuera en donde como agente de desinfección es el hipoclorito de sodio, siendo un método de desinfección económico ya que es para una planta de tratamiento de pequeña capacidad.

Es importante indicar que la solución de hipoclorito de sodio generada in situ conserva su concentración de cloro libre por largo tiempo a temperaturas menores de 10 ° C y bajo condiciones de oscuridad.

Cálculo para la dosis de cloro libre recomendación de la norma INEN

$$C = \left(\frac{K}{t}\right)^{\frac{1}{0.86}}$$

En donde:

C = concentración de cloro libre mg/l

k = constante que se puede ver en tablas

t = tiempo de contacto, min.

Volumen del tanque 21m³

Q = 1.67 lt/seg = 0.100 m³/ min

Retención del flujo de agua t= 258.5 min

k = 66

$$C = \left(\frac{66}{258.5}\right)^{\frac{1}{0.86}}$$

$$C = 0.204 \text{ mg/lts}$$

El INEN nos dice que el cloro residual debe estar entre 0,10 mg/lts a 0,50 mg/lts.

La demanda de cloro, definición que se recuerda por medio de la siguiente ecuación:

Demanda de cloro = Cantidad de cloro aplicada al agua - Cloro libredisponible

Datos obtenidos según los análisis químicos del agua en laboratorio (Anexo D) un valor igual a 0.88 mg/lts.

Y lo que es la cloración sobre el punto de quiebre lo cual debe estar entre 0.10mg/lts y 0.50 mg/lts según el INEN y máximo de 1.0 mg/lts según las RAS 2000 se aplicara una cantidad de cloro residual de 0.62 mg/lts, asegurando así la existencia de cloro residual en el punto más alejado de la red de distribución. La cantidad de cloro total a aplicar para la desinfección será:

$$\text{Cloro Total} = 0.88 + 0.62$$

$$\text{Cloro Total} = 1.5 \text{ mg/lit}$$

Cálculo de la cantidad de producto a utilizar en la desinfección

Se calcula con la siguiente formula

$$V = \frac{CH * VH}{100 * CS}$$

Dónde:

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

VH = Volumen del hipoclorador (lts)

CS = Concentración de cloro activo en la solución (gr/lts)

Para:

CH = 378 mg/lts

VH = 250 lts

CS = 6.00 (gr/lts)

$$V = \frac{378 * 250}{100 * 6.00}$$

$$V = 15.80 \text{ lts/dia}$$

Caudal a aplicar de la solución clorada

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

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

Dónde:

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

Q = Caudal de agua a desinfectar = 0.999 (lts/seg)

C = Concentración de cloro en el tanque hipoclorador = 378 (mg/lts)

c1 = Concentración de cloro aplicada en el agua de distribución = 1.50 (mg/lts)

$$q = 1000 * \frac{1.50}{378} * 0.999$$

$$q = 3.96 \text{ ml/seg}$$

Ajuste de la concentración del reactivo en el tanque hipoclorador

La concentración del reactivo en el tanque hipoclorador se calcula el tiempo para el cual el goteo de la solución clorada llenara un recipiente igual a 50 ml.

El cálculo se realiza con la siguiente expresión:

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

$$t = \frac{50\text{ml}}{3.96 \text{ ml/seg}}$$

$$t = 12.62\text{seg}$$

El ajuste se ara diariamente

Datos:

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

Vc= Volumen de control = 50 ml

q = Caudal de aplicación de la solución clorada= 3.96ml/seg

6.7.8. Almacenamiento

El INEN nos da a conocer que la capacidad del almacenamiento será del 50% del volumen medio diario futuro. En ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m3. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, página 23)

Qmd =caudal medio diario

Va = volumen e almacenamiento

Qmd =0.727 lit/seg

Qmd = 62.81 m3/día

$$Va = 0.50 * Qmd$$

$$Va = 0.50 * 62.81 \text{ m}^3/\text{dia}$$

$$Va = 31.40 \text{ m}^3/\text{dia}$$

En la comunidad Nitiluisa Rumipamba tienen un tanque de almacenamiento que no amerita construir simplemente mejorar.

6.7.9. Caudal de red de distribución

La norma INEN nos dice que la red de distribución será diseñada con el caudal máximo horario más el 10%.

$$Q_{\text{dist}} = Q_{\text{MH}}$$

$$Q_{\text{dist}} = Q_{\text{MH}}$$

$$Q_{\text{dist}} = 1.67 \text{ lit}/\text{seg}$$

Detalle de la red

- La localización de las tuberías principales y secundarias se hará en los costados norte y este de las calzadas.
- Se diseñarán obras de protección cuando las tuberías deban cruzar ríos, quebradas, etc.
- Como complemento de la red se proyectarán conexiones domiciliarias cuyo número se estimará al dividir la población de diseño para 10.
- Se ubicarán válvulas de aire en los puntos en los que se necesite para el funcionamiento correcto de la red.
- Las tuberías de agua potable, deberán estar separadas de las de alcantarillado por lo menos 3 m horizontalmente y 30 cm verticalmente, entre sus superficies exteriores.
- Las tuberías deberán estar instaladas a una profundidad mínima de 1 m sobre la corona del tubo.
- Se tomarán todas las precauciones necesarias para impedir conexiones cruzadas y flujo inverso.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones urbanas, pág. 180).

Criterio de diseño

- 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 dinámica mínima será de 7 mca y la presión dinámica máxima será de 40 mca
- El diámetro nominal mínimo de los conductos de la red será de 19 mm (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.

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1997, poblaciones rurales, pág. 25)

- La velocidad mínima en la red de distribución en ningún caso debe ser menor a 0.30 m/seg para garantizar la auto limpieza.
- Para poblaciones pequeñas, se aceptarán velocidades menores, solamente en ramales secundarios.
- La velocidad máxima en la red de distribución no debe ser mayor a 2,5 m/seg.

Para la distribución del caudal se empleara programas que nos ayude a realizar con precisionasí como el programa deAutoCAD Civil, Epanet, Epacad.

Los caudales de diseño para cada punto establecido a lo largo de la red de distribución son:

Tabla 6-14 Cálculo de Qmd Y QMH

Área Total de Proyecto = 33.51 Ha

Dotación Futura =100 lit/hab/día

Población Futura =628 hab

Densidad Pobl. Futura Adop = 18.74 hab

Densidad Pobl. Futura Adop = 19 hab

Tabla 6-18 Caudal de consumo QMH

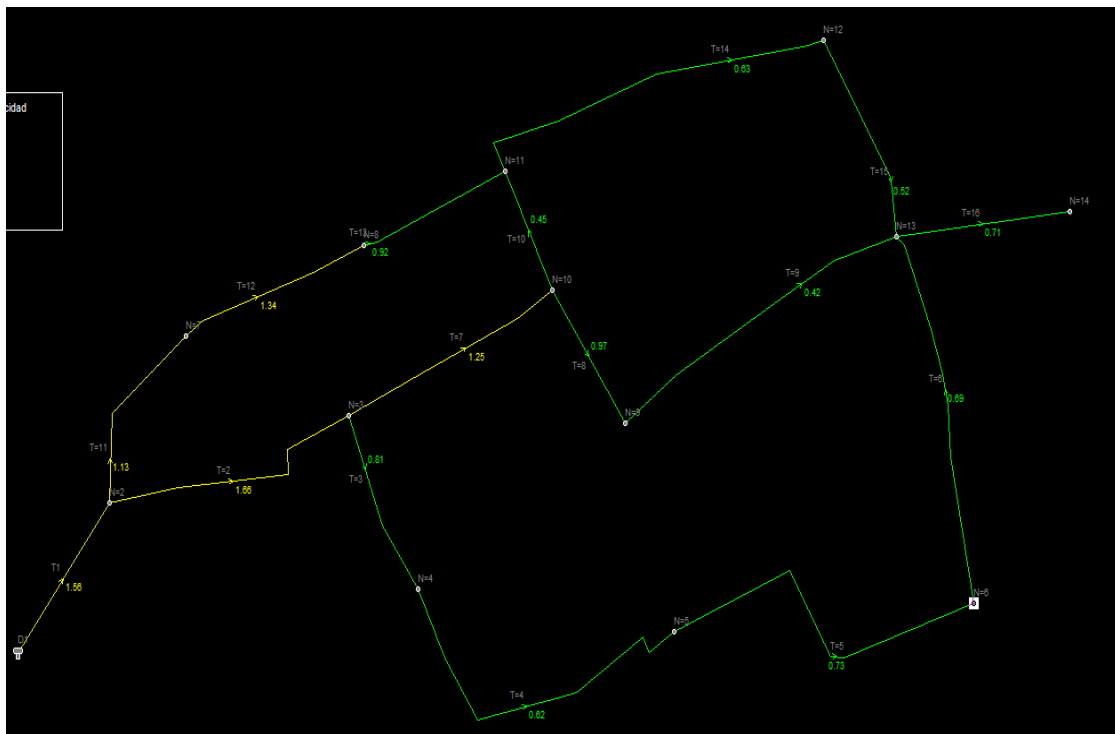
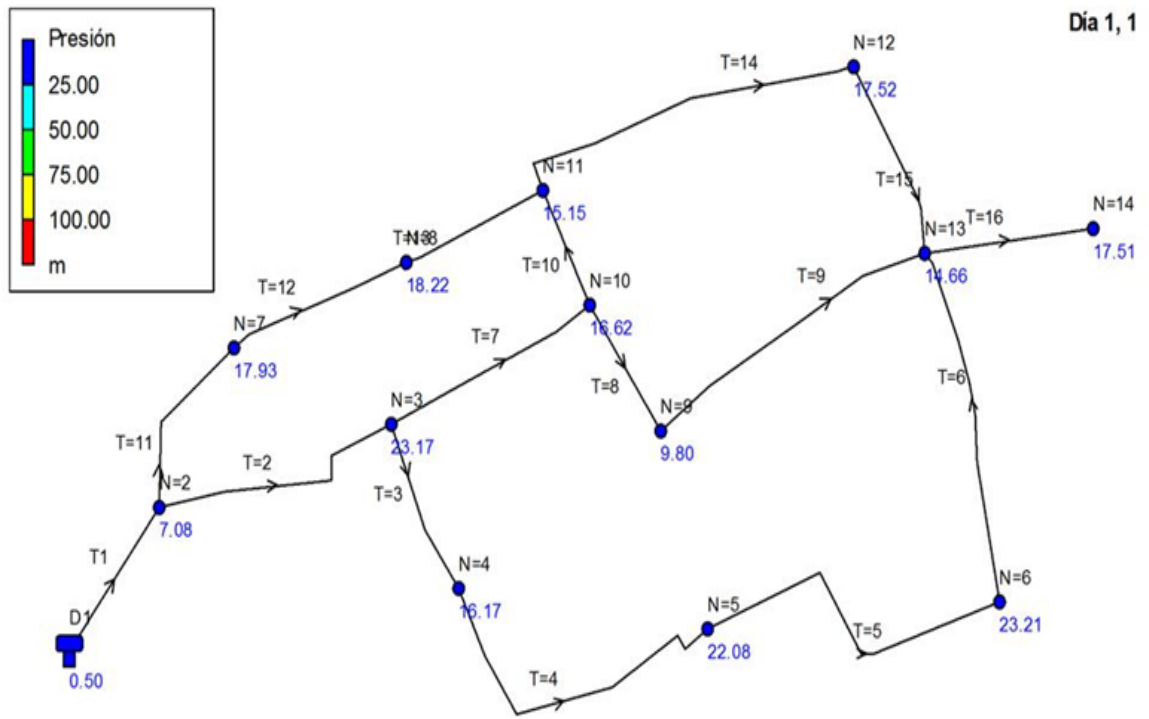
NUDO	COTA (m)	TRAMO	LONGITU D (m)	AREA (HA)	POB. Futura (hab)	Qm (Lt/seg)	QMH	OBSERVACIONES
1	3308							Salida del Tanque
		1-2.	19.80					
2	3300.			2.86	54	0.063	0.144	
		2-3.	173.80					
3	3265.1			1.77	33	0.038	0.088	
		3-4.	107.90					
4	3269			2.6	49	0.057	0.130	
		4-5.	237.30					
5	3259			2.58	49	0.057	0.130	
		5-6.	242.90					
6	3250							
		6-13.		2.41	45	0.052	0.120	
13	3250.1		212.70					
3	3265.1							
		3-10.	155.00					
10				1.64	31	0.036	0.083	
2	3303.5							
		2-7.	115.90					
7	3280.75			2.49	47	0.054	0.125	
		7-8.	131.50					
8	3262.6			1.91	36	0.042	0.096	
		8-11.	104.90					
11	3258.7			2.82	53	0.061	0.141	
		11-10.	73.47					
10	3258.1							
		10-9.	89.52					
9	3258.29			2.49	47	0.054	0.125	
		9-13.	213.10					
13	3250.1			2.05	38	0.044	0.101	
		13-14.	118.90					
14	3243.6			5.47	101	0.117	0.269	fin de la distribución
11	3258.6							
		11-12.	250.10					
12	3250.1			2.42	45	0.052	0.120	
		11-12.	121.30					
13	3250.1							
Total				33.51	628	0.727	1.672	

TABLA 6-19 Resultado de datos de diámetros, velocidades y presiones

RSUME DE RESULTADOS Y DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PRESIONES				
TUBERÍA	DIÁMETRO NOM. > 19 (mm)	VELOCIDADES (0.3 a 2.5 m/seg)	NODOS	PRESIÓN (7 a 40)mca
T=1	40	1.56	N=2	7.08
T=2	32	1.66	N=3	23.17
T=3	32	0.81	N=4	16.17
T=4	32	0.62	N=5	22.08
T=5	22	0.73	N=6	23.21
T=6	20	0.69	N=7	17.93
T=7	25	1.25	N=8	18.22
T=8	20	0.97	N=9	9.8
T=9	20	0.42	N=10	16.62
T=10	25	0.45	N=11	15.15
T=11	25	1.13	N=12	17.52
T=12	20	1.34	N=13	14.66
T=13	20	0.92	N=14	8.35
T=14	25	0.63		
T=15	20	0.52		
T=16	20	1.19		

Elaborado Por: Bladimir Milán

TABLA 6-19 Velocidades y presiones en la red de distribución



6.8. Administración

La administración y control del presente proyecto están a cargo del Departamento de agua potable del GAD Municipalidad de Riobamba

6.9. Previsión de la evaluación

Se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

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

6.9.1. Presupuesto

Para el presente proyecto se realizó tomando en cuenta, los salarios de la ley vigente, la adquisición de los materiales en el mercado, se concluyó con el análisis de precios unitarios de los diferentes rubros de la obra civil, con lo que el proyecto lo amerita.

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

PROYECTO: Diseño del sistema de agua potable en la comunidad Nitiluisa Rumipamba del cantón
 Riobamba, provincia de Chimborazo.

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

REALIZADO POR :BLADIMIR MILÁN

RUB. No.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	VALOR. UNITARIO	VALOR TOTAL
REMODELACIÓN CAPTACIÓN MANANTIAL DE LADERA					
R01	Limpieza y desbroce manual	m ²	30.00	1.41	42.30
R02	Replanteo y nivelación manual	m ²	25.00	1.73	43.25
R03	Excavación a mano con presencia de agua	m ³	15.00	9.70	145.50
R04	Excavación a mano cielo abierto (En tierra)	m ³	2.00	6.79	13.58
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm ² , incluye encofrados	m ³	1.20	201.32	241.58
R06	Contrapiso de piedra e=15cm y HS=140 kg/cm ² e=5cm	m ²	1.00	11.58	11.58
R07	Enlucido vertical exterior mortero 1:5	m ²	10.00	10.46	104.60
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m ²	13.00	9.35	121.55
R09	Enlucido horizontal mortero 1:3	m ²	3.20	8.33	26.66
R10	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	137.56	137.56
R11	Pintura látex	m ²	10.00	55.35	553.50
R12	Accesorios para captación tipo manantial de ladera	u	1.00	306.46	306.46
R13	S.C. Grava para filtro D=20mm	m ³	4.00	95.93	383.72
R14	Desalajo de material a mano	m ³	2.00	7.97	15.94
LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
R15	Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.80m	m ³	38.25	6.69	255.89
R16	S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.0 Mpa +prueba	ml	180.00	3.10	558.00
R17	Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm)	m ³	420.00	3.77	1583.40
R18	Caja de revisión (0.60x0.60)con tapa de tool inc. Ángulo y seguridad)	u	1.00	76.08	76.08
CAMARA DE VALVULA DE DESAGÜE					
R02	Replanteo y nivelación manual	m ²	4.50	1.73	7.79
R19	Mampostería de bloque e=15 cm	m ²	7.85	15.18	119.16
R20	Revocado mampostería	m ²	2.00	3.90	7.80
R21	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	115.88	115.88
R22	Accesorios para cámara de válvula de desagüe D=40mm	u	1.00	193.61	193.61
R23	S.C. Candado tipo barril	u	1.00	24.42	24.42
CAMARA DE VALVULA DE AIRE					
R02	Replanteo y nivelación manual	m ²	2.60	1.73	4.50
R19	Mampostería de bloque e=15 cm	m ²	6.00	15.18	91.08
R20	Revocado mampostería	m ²	1.00	3.90	3.90
R21	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	115.88	115.88
R24	Accesorios para cámara de válvula de aire D=40mm	u	1.00	197.19	197.19

R23	S.C. Candado tipo barril	u	1.00	24.42	24.42
PLANTA DE TRATAMIENTO					
AIRADORES DE BANDEJA					
R36	Estructura del aireador de bandejas	u	1.00	1463.68	1463.68
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm ² , incluye encofrados	m ³	0.20	201.32	40.26
R26	Accesorios para aireador tipo bandejas	u	1.00	473.77	473.77
R27	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm ² en bordillos inc. Encofrado	m ³	1.00	220.11	220.11
R28	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	u	1.00	78.74	78.74
TANQUE DE RETENCION					
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm ² , incluye encofrados	m ³	3.60	201.32	724.75
R29	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm ²	Kg	286.10	2.62	749.58
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m ²	19.00	9.35	177.65
R28	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	u	1.00	78.74	78.74
R30	Accesorios para tanque de retención	u	1.00	177.50	177.50
FILTRO LENTO DE ARENA					
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm ² , incluye encofrados	m ³	29.00	201.32	5838.28
R29	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm ²	Kg	60.00	2.62	157.20
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m ²	30.60	9.35	286.11
R13	S.C. Grava para filtro D=20mm	m ³	0.60	95.93	57.56
R31	S.C. Grava para filtro D=5mm	m ³	0.74	87.02	64.39
R32	S.C. Grava para filtro D=1mm	m ³	0.92	91.82	84.47
R33	S.C. Arena para filtro D=0.20mm	m ³	13.80	91.82	1267.12
R34	Accesorios para filtro lento de arena	u	1.00	513.58	513.58
R35	Caja de revisión (0.60x0.60x1.00 libre/tapa H.A.)	u	3.00	103.21	309.63
R23	S.C. Candado tipo barril	u	3.00	24.42	73.26
CASETA DE CLORACION					
R36	Cubierta de Galvalumen e=35mm Onda=19mm	m ²	4.80	27.57	132.34
R37	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	m ²	1.00	90.00	90.00
R38	S.I. Equipo hipocloradorclorid L-30 CAP. 30 lts	u	1.00	1670.66	1670.66
R39	Accesorios para caseta de cloración/desinfección	u	1.00	440.07	440.07
TANQUE DE ALMACENAMIENTO (EXISTENTE)					
R40	Picada de enlucido	m ²	43.10	2.71	116.80
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika	m ²	43.10	9.35	402.99
R41	Accesorios para tanque de almacenamiento	u	1.00	463.39	463.39
R21	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	115.88	115.88
R10	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	137.56	137.56
R23	S.C. Candado tipo barril	u	1.00	24.42	24.42
CERRAMIENTO Y DESAGUE PLANTA DE TRATAMIENTO					
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm ² , incluye encofrados	m ³	4.50	201.32	905.94
R29	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm ²	Kg	153.40	2.62	401.91
R42	S.I. Tubería PVC desagüe D=110 mm	m	22.00	8.78	193.16
R43	S.I. Tubería PVC desagüe D=75 mm	m	6.00	7.98	47.88

R44	S.I. Tubería PVC desagüe D= 50 mm	m	4.20	4.95	20.79
R45	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	U	1.00	133.71	133.71
R23	S.C. Candado tipo barril	u	1.00	24.42	24.42
				Subtotal	23685.08
				12% IVA	2842.20956
				TOTA	26527.2893

6.10. Impacto Ambiental

Mitigar los posibles impactos ambientales, por efecto de la implantación del sistema de agua Potable de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, de modo que pueda obtenerse un equilibrio ecológico compatible con los estándares de acuerdo al marco legal ambiental existente en el país.

El plan de manejo ambiental para el sistema de agua de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, que se hará durante las fases de construcción, operación y mantenimiento del sistema, incluye el diseño de los siguientes planes y programas.

Estructura del plan de manejo ambiental

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.-

Plan de Contingencias

Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.-

Plan de Manejo de Desechos.

Estas medidas permiten garantizar que los objetivos del proyecto sean alcanzados, que se generen todos los beneficios esperados y que, durante las fases de construcción, operación y mantenimiento, se evite la ocurrencia de eventos que podrían impactar negativamente en la comunidad y en el ambiente.

Los contratistas están obligados a concienciar a su personal sobre la necesidad de no agredir, y más aún, de proteger el medio. Los contratistas tienen además el deber de vigilar, exigir y garantizar el cumplimiento de la Legislación Ambiental Ecuatoriana y del Plan de Manejo Ambiental diseñado para el proyecto.

BIBLIOGRAFIA

Constante Álvarez, D.P. (2013). *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*. Ambato: Tesis N° 740 Universidad Técnica de Ambato.

Chango, M. M. (2012). *El sistema de Agua Potable y su incidencia en la calidad de vida de los moradores en la Parroquia San Miguel Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi*. Tesis N° 623. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código Ecuatoriano de la Construcción. (C.E.C.). *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes*. Quito, Pichincha, Ecuador: INEN.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1997). Código Ecuatoriano de la Construcción. (C.E.C.) *diseño de instalaciones sanitarias. Código de practica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural*. Quito, Pichincha, Ecuador:INEN.

Organización Mundial de la Salud. (1994). *Calidad de Vida. OMS*.

Organización Mundial de la Salud. (2005). *Guía para el mejoramiento de la calidad del Agua a nivel casero*. Lima: COSUDE.

Organización Panamericana de la Salud. (2004). *Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural*Lima: CEPIS/OPS.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). (I.N.E.C.). Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

Doménech, X. (2006). *Química Ambiental de Sistemas Terrestres* (Sextaedición ed.). España: Editorial Reverte S. A.

Rivadeneira, R. O. (2012). *El sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío la Paz y Huasimpamba Bajo, Parroquia la Matriz, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua*. Tesis N 690. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

NBA 689. (Diciembre de 2004). Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable. *Introducción al cálculo de redes de agua por ordenador*. La Paz, Pedro Domingo Murillo, Bolivia: Ministerio de Servicios y Obras Públicas; Viceministerio de Servicios Básicos.

Universidad Nacional de Colombia. (5 de Febrero de 2013). *Conducciones de agua*. Obtenido de http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4080004/contenido/Capitulo_6/Pages/conducciones.htm

Vargas, J. (2001). *Estudio y diseño de la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo Alto en la Parroquia Ambatillo, Provincia de Tungurahua, para su posterior construcción*. Tesis N 611. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Orozco Cantos, L. S., & Chauca Chicaiza, A. F. (2012). *Diseño e implementación de un sistema automatizado para la dosificación de cloro en el tratamiento de agua potable en la comunidad San Vicente de Lacas*. Riobamba: ESPOCH.

Ing. Pedro Chucya Ccahua (28 de Noviembre de 2014). Diseño hidráulico. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/6739600/Diseno-Hidraulico-Ing>

Especialidades de ingenierías (20 de Diciembre de 2014).Obtenido de Ingeniería Civil.<http://www.espe.edu.ec/portal/portal/main.do?sectionCode=157>

Ingeniería Hidráulica y construcciones (18 de Noviembre de 2015). Obtenido de ingeniería Hidráulica

http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_hidr%C3%A1ulica

<http://www.arqhys.com/construccion/ingenieria-hidraulica-construccion.html>

Campo de acción del ingeniero hidráulico (10 de Enero de 2015). Obtenido de ingeniería Hidráulica <http://cujae.edu.cu/civil/ingenieria-hidraulica>

Potabilización y Depuración del agua.ETAP Y EDAR (10 de Febrero de 2015). Obtenido en Planta de tratamiento

<http://lmsextremadura.educarex.es/mod/page/view.php?id=10426>

Univesidad Rey Juan Carlos. (6 de Febrero de 2013). *Canales abiertos para la conducción del agua*. Obtenido de

http://www.madrimasd.org/experimentawiki/feria/Canales_abiertos_para_la_conducci%C3%B3n_del_agua

ALBERT CUCHÍ con la colaboración de GERARDO WADEL Y PAULA RIVAS. *Cambio Global España 2020/2050.Sector edificación*. GBCe. (Green Building Council España).

ANEXO

ANEXO A.- Modelo de la encuesta

ANEXO B.- Indicadores para la ponderación de las variables

ANEXO C.- Medición de caudales

ANEXO D.- Análisis Físico Químico y microbiológico

ANEXO E.- La empresa Clorid S.A. especializada en la fabricación de Equipos productores de cloro en situ presenta su equipo Clorid L-30 con las siguientes características:

ANEXO F.- Precios unitarios

ANEXO G.- Fotografías

ANEXO H.- Planos

ANEXO A

ENCUESTA (Agua Potable)
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Lugar: Comunidad Nitiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba

Fecha: 08/02/2015

Encuestador: Milán Tenesaca Benito Bladimir

Encuestado:

Nº de personas que habitan en el lugar:



TEMA: “EL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA, PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”.

Instructivo: Marque con una **X** la respuesta que considere correcta.

1. ¿Cómo califica el servicio de agua potable que recibe en la actualidad?

- Muy Bueno []
- Bueno []
- Malo []
- Regular []
- No Tiene []

2. ¿Considera indispensable disponer de un servicio de agua potable?

- SI []
- NO []

3. ¿El agua que utiliza actualmente ha provocado enfermedades en su familia?

- SI []
- NO []

4. ¿Con qué frecuencia dispone de agua potable?

- Siempre []
- Una vez por semana []
- Una vez por día []
- Nunca []

5. ¿De qué fuente obtiene el agua que consume?

- Red Pública []
- Agua Entuba []
- Vertiente []
- Agua de Regadío []

6. ¿El agua que llega a su vivienda abastece en pisos superiores?

- SI []
- NO []

7. ¿Indique cuáles son las actividades principales en que emplea el agua en el sector?

- Doméstica []
- Agrícola []
- Ganadera []
- Industrial []

8. ¿En qué condiciones cree que se encuentra el agua para su consumo?

- Buena []
- Muy Buena []
- Mala []

9. ¿Paga usted alguna tarifa por el agua de consumo doméstico?

- Si []
- No []

10. ¿La cantidad de agua que llega a su vivienda abastece a todos los miembros de su familia?

- SI []
- NO []

**Encuesta (Condiciones Sanitarias)
DE LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA**

FACTORES		Total	
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE			
	Red pública		
	Pila/Pileta o llave pública		
	Otra fuente por tubería		
	Carro repartidor		
	Pozo		
	Río, vertiente o acequia		
	Otro		
	Permanente		
	Irregular		
	Dentro de la vivienda		
	Fuera de la vivienda pero dentro del lote		
	Fuera de la vivienda y del lote		
ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS			
	Alcantarillado		
	Pozo séptico		
	Pozo ciego		
	Letrina		
	Otro		
INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN VIVIENDA			
	Ducha		
	Inodoro		
	Lavabo		
	Lavandería		
	Lavadero de cocina		
	Otro		
ELIMINACIÓN DESECHOS SÓLIDOS			
	Servicio Municipal		
	Reciclan/entierran		
	La queman		
	Botan a la calle/quebrada/río/terreno		
	Otro		

ANEXO B
Indicadores para la ponderación de las variables

N° de Encuestados		
N° de personas en el hogar		
1. ¿Cómo califica el servicio de agua potable que recibe en la actualidad?	a. Muy Bueno	
	b. Bueno	
	c. Malo	
	d. Regular	
	e. No Tiene	
2. ¿Considera indispensable disponer de un servicio de agua potable?	a. Si	
	b. No	
3. ¿El agua que utiliza actualmente ha provocado enfermedades en su familia?	a. SI	
	b. NO	
4. Con que frecuencia dispone de agua de consumo.	a. Siempre	
	b. Una vez por semana	
	c. Una vez por día	
	d. De vez en cuando	
5. ¿De qué fuente obtiene el agua que consume?	a. Red Pública	
	b. Agua Entubada	
	c. Vertiente	
	d. Agua de Regadío	
6. ¿El agua que llega a su vivienda abastece en pisos superiores?	a. SI	
	b. NO	
7. ¿Indique cuáles son las actividades principales en que emplea el agua en el sector?	a. Doméstica	
	b. Agrícola	
	c. Ganadera	
	d. Industrial	
8. ¿En qué condiciones cree que se encuentra el agua para su consumo?	a. Buena	
	b. Muy buena	
	c. Mala	
9. ¿Paga usted alguna tarifa por el agua de consumo doméstico?	a. SI	
	b. NO	
10. ¿La cantidad de agua que llega a su vivienda abastece a todos los miembros de su familia?	a. SI	
	b. NO	
TOTAL		

VARIABLE INDEPENDIENTE	
CATEGORIZACIÓN	RANGO DE VALORES
PARCIALMENTE SATISFECHO	6.01-10
INCONFORME	0-6.00

FACTORES	Total	100
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		40
	Red pública	20
	Pila/Pileta o llave pública	15
	Otra fuente por tubería	15
	Carro repartidor	10
	Pozo	10
	Río, vertiente o acequia	5
	Otro	5
	Permanente	10
	Irregular	5
	Dentro de la vivienda	10
	Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8
	Fuera de la vivienda y del lote	5
ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS		30
	Alcantarillado	30
	Pozo séptico	10
	Pozo ciego	5
	Letrina	5
	Otro	2
INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN VIVIENDA		10
	Ducha	2
	Inodoro	3
	Lavabo	1
	Lavandería	1
	Lavadero de cocina	2
	Otro	1
ELIMINACIÓN DESECHOS SÓLIDOS		20
	Servicio Municipal	20
	Reciclan/entierran	15
	La queman	10
	Botan a la calle/quebrada/río/terreno	5
	Otro	2

VARIABLE DEPENDIENTE	
CATEGORIZACIÓN	RANGO DE VALORES
BUENA	0-50
MUY BUENA	51-100

ANEXO C
MEDICIÓN DE CAUDALES
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
REGISTRO DE OBSERVACIÓN

Comunidad de Nítiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

Objetivo

Medir el caudal de la fuente

Datos informativos

Lugar: se realizó en vertiente N° 1 de la comunidad

Fecha: 15/enero/2015

Realizado por: Bladimir Milán

Instrumentos.

Recipiente de 12 litros

Cronometro

Se tomó cinco mediciones, y se sacó el promedio del caudal medido

Medición del caudal (con un balde y un cronometro)		
Volumen (lts)	Tiempo (seg)	Caudallit/seg
11.00	21.15	0.52
11.50	21.00	0.55
11.00	21.20	0.52
11.00	21.20	0.52
11.00	21.23	0.52
PROMEDIO		0.53

ANEXO C

MEDICIÓN DE CAUDALES FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

REGISTRO DE OBSERVACIÓN

Comunidad de Nítiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

Objetivo

Medir el caudal de la fuente

Datos informativos

Lugar: se realizó en vertiente N° 2 de la comunidad

Fecha: 15/enero/2015

Realizado por: Bladimir Milán

Instrumentos.

Recipiente de 12 litros

Cronometro

Se tomó cinco mediciones, y se sacó el promedio del caudal medido

Medición del caudal (con un balde y un cronometro)		
Volumen (lts)	Tiempo (seg)	Caudal lit/seg
11.00	8.48	1.30
11.50	9.05	1.27
11.50	9.00	1.28
11.50	9.07	1.27
11.00	8.50	1.29
PROMEDIO		1.28

Caudal Total = 1.81 lit/seg

ANEXO D

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO



Avenida 11 de noviembre y Milton Reyes Riobamba Ecuador
Telefonos: 0993387300 - 0324322 0998580374 0993806600

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS

Solicitado por: Sr. Egrsado Milán Bladimir

Fecha de análisis: 19 de enero del 2015

Fecha de entrega de resultados: 21 de enero del 2015

Tipo de muestra: Agua para consumo doméstico

Localidad: Comunidad Nituiza Parroquia Calpi Cantón Riobamba

TRABAJO DE TESIS

Código: 008-15

Determinaciones	Unidades	*Límites	Resultados
Color	Und Co/Pt	< 15	8
pH	Unid	6.5 - 8.5	5.68
Conductividad	μ Siems/cm	< 1250	569
Turbiedad	UNT	5	3.6
Cloruros	mg/L	250	2.8
Dureza	mg/L	300	200.0
Calcio	mg/L	70	38.4
Magnesio	mg/L	30 - 50	25.3
Alcalinidad	mg/L	250 - 300	170.0
Bicarbonatos	mg/L	250 - 300	173.4
Sulfatos	mg/L	200	33.0
Amonios	mg/L	< 0.50	0.025
Nitritos	mg/L	0.01	0.010
Nitratos	mg/L	< 40	0.200
Hierro	mg/L	0.30	0.580
Fluoruros	mg/L	< 1.5	1.130
Fosfatos	mg/L	< 0.30	0.790
Sólidos Totales	mg/L	1000	424.0
Sólidos Disueltos	mg/L	500	350.0

* Valores referenciales para aguas de consumo doméstico

Observaciones: Valores de pH y fosfatos fuera de norma

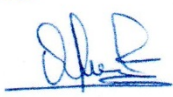
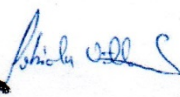

Atentamente,

Dra. Gina Álvarez R.
RESP. LAB. ANÁLISIS



Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.

Contáctanos: 0993387300 - 032924322 ó 0993806600 – 032360260
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUA			
			CÓDIGO 008-15
CLIENTE: Sr. Egresado Milán Bladimir			
DIRECCIÓN: Comunidad Nituiza Cantón Riobamba			
TIPO DE MUESTRA: Agua de abastecimiento publico			
FECHA DE RECEPCIÓN: 19 de enero de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 19 de enero de 2015			
EXAMEN FISICO			
COLOR: incolora			
OLOR: inolora			
ASPECTO: Transparente			
PARÁMETROS	MÉTODO	VALOR REFERENCIAL	RESULTADO
Coliformes totales UFC/100ml	Filtración por membrana	—	27
Coliformes fecales UFC/100ml	Filtración por membrana	<1	9
NORMA INEN 1108:2011			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 19 de enero del 2015			
FECHA DE ENTREGA : 21 de enero del 2015			
RESPONSABLES:			
			
			
Dra. Gina Álvarez R.		Dra. Fabiola Villa	
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.			

ANEXO E

La empresa Clorid S.A. especializada en la fabricación de Equipos productores de cloro en situ presenta su equipo Clorid L-30 con las siguientes características:

Modelo: Clorid L-30

Capacidad de producción: 375 g/día de cloro activo Nominal

Modo de producción: Bacheo en 24 horas

Capacidad de producción: Variable en función de poder modificar la corriente

Rango de control de generación: 20 – 100 %

Cloro activo: 12,5 gramos / litro

Fuente de corriente continua: 5.2 V / 15 A

Condiciones ambientales:

Temperatura: Máximo 45 ° C

Unidad: Máximo 95 %

Clima: Tropical

Clasificación de riesgo: No clasificada

Instalación: Albergado Calidad de sal: Sal grado 1 KG/día

Consumo teórico:

1 KG de sal / Kg. de cloro activo – 375g / día (para una operación de 24 horas en llenar carga del equipo)

Transformador/Rectificador

Circuito: Monofásico

Tensión de alimentación: 110 V / 60 HZ

Tensión de salida: 5,2 V

Corriente de salida: 15 A

Requisitos de energía eléctrica

Consumo Teórico: Aprox. 75 w/h.

Requisitos de alimentación de agua

Dureza: ate 50 ppm

Paso necesario: ate Bacheo

Aplicación y bacheo del sistema:

Generación de hipoclorito de sodio para cloración de agua Local Aprox. 30 litros / día

Concentración de la solución de Hipoclorito generada en forma de cloro equivalente: De 12,5 gramos / litro

Cantidad de cloro equivalente necesario para el sistema: Aprox. 375 g / hora

Alimentación de agua necesaria para el sistema:

Aprox. 30 litros / hora

Control de producción y Alimentación eléctrica:

Timer automático 110 Volts / 60 Hz /

Capacidad de tratamiento de agua con una dosificación 3 ppm de cloro activo

125000 de litros por día

Dotación de agua por habitante 200 litros / día

625 habitantes

ANEXO F

PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITLUIISA
RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 1 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Limpieza y desbroce manual UNIDAD m²
ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,06
SUBTOTAL M					0,06

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,09	0,54
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,09	0,27
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,09	0,30
SUBTOTAL N					1,12

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,18
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	0,24
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,41
VALOR OFERTADO		1,41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 2 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		Replanteo y nivelación manual sin teodolito		UNIDAD	m ²
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04
SUBTOTAL M					0,04

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,09	0,54
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,07	0,21
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,03	0,10
SUBTOTAL N					0,86

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Eslacas de madera	u	1	0,40	0,4
Pingos	u	0,08	1,60	0,128
Clavo de 2 a 3 1/2"	Kg	0,01	1,76	0,0176
SUBTOTAL O				0,55

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,45
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	0,29
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,73
VALOR OFERTADO		1,73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITLUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 3 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Excavación a mano con presencia de agua **UNIDAD** m³

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,37
Bomba de agua gasolina (1000lt/min)	1	3,05	3,05	0,1	0,305
SUBTOTAL M					0,68

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	0,60	5,42
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	0,60	1,93
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	0,20	0,07
SUBTOTAL N					7,41

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,09
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9,70
VALOR OFERTADO	9,7

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 4 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:	Excavación a mano ciclo abierto (En tierra)			UNIDAD m ³	
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,27
					0
					0,27
				SUBTOTAL M	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	0,50	4,52
Maestro mayor de obras civiles	0,50	3,21	1,61	0,50	0,80
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	0,20	0,07
					5,39
				SUBTOTAL N	

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				0,00
				SUBTOTAL O

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
				0,00
				SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,65
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00% 1,13
OTROS INDIRECTOS %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,79
VALOR OFERTADO	6,79

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 5 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:	Hormigón Simple $f'c=210$ Kg/cm ² , incluye encofrados			UNIDAD m ³		
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05	2,18
Concretera	1,00	5,00	5,00		1,5	7,5
Vibrador	1,00	4,00	4,00		1,5	6
SUBTOTAL M						15,68

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	2,00	18,06
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	1,25	4,01
Albanil	2,00	3,05	6,10	1,25	7,63
Ayudante en general	2,00	3,01	6,02	2,00	12,04
Operador de equipo Liviano	0,40	3,05	1,22	1,25	1,53
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	1,25	0,42
SUBTOTAL N					43,69

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Saco	7,30	7,63	55,70
Arena	m ³	0,65	10,00	6,50
Ripio Triturado	m ³	0,95	12,00	11,40
Agua	m ³	0,20	1,05	0,21
Aditivo Curador	gln	0,50	2,00	1,00
Tablas de encofrado	u	8,00	1,80	14,40
Clavos	kg	1,30	1,76	2,29
Tiras de eucalipto 2,5m x 1,5 cm	u	2,00	1,25	2,50
Pingos	m ³	9,00	1,60	14,40
SUBTOTAL O				108,40

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		167,77
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	33,55
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		201,32
VALOR OFERTADO		201,32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 6 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Contrapiso de piedra e=15cm y HS=140 kg/cm² e=5cm **UNIDAD** m²

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O. Concretera	1,00	5,00	5,00	0,05 0,15	0,26 0,75 0
SUBTOTAL M					1,01

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	4,00	3,01	12,04	0,30	3,61
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,25	0,76
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	0,25	0,80
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	0,15	0,05 0,00 0,00
SUBTOTAL N					5,23

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Saco	0,15	7,63	1,14
Arena	m ³	0,03	10,00	0,30
Ripio Triturado	m ³	0,03	12,00	0,36
Agua	m ³	0,10	1,05	0,11
Piedra triturada	m ³	0,15	10,00	1,50
SUBTOTAL O				3,41

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9,65
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	1,93
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11,58
VALOR OFERTADO		11,58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITLUIISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 7 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Enlucido vertical exterior mortero 1:5 **UNIDAD** m²
ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,33
					0
SUBTOTAL M					0,33

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,80	2,41
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,80	2,44
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,50	1,69
					0,00
					0,00
					0,00
SUBTOTAL N					6,54

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Saco	0,15	7,63	1,14
Arena suelta	m ³	0,05	14,00	0,70
Agua	m ³	0,01	1,05	0,01
SUBTOTAL O				1,86

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,72
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%
OTROS INDIRECTOS %	1,74
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,46
VALOR OFERTADO	10,46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 8 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Enlucido vertical interior impermeabilizante mortero 1:3 + sika **UNIDAD** m²
ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,27
					0
SUBTOTAL M					0,27

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,80	2,41
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,80	2,44
Inspector de Obra	0,30	3,38	1,01	0,50	0,51
					0,00
					0,00
					0,00
SUBTOTAL N					5,36

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Saco	0,20	7,63	1,53
Arena suelta	m ³	0,03	14,00	0,42
Agua	m ³	0,01	1,05	0,01
Sikatop empaste interior o similar	kg	0,15	1,40	0,21
SUBTOTAL O				2,17

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7,79
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	1,56
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9,35
VALOR OFERTADO		9,35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITLUIISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 9 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:	Enlucido horizontal mortero 1:3 Mortero e=2cm			UNIDAD m ²		
	DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05	0,24
SUBTOTAL M						0,24

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Peón	1,00	3,01	3,01	0,70	2,11	
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,70	2,14	
Inspector de Obra	0,30	3,38	1,01	0,50	0,51	
SUBTOTAL N						4,75

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Saco	0,20	7,63	1,53
Arena suelta	m ³	0,03	14,00	0,42
Agua	m ³	0,01	1,05	0,01
SUBTOTAL O				1,96

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6,94
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	1,39
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8,33
VALOR OFERTADO		8,33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 10 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad **UNIDAD** u
ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,22
SUBTOTAL M					0,22

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,70	2,11
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,70	2,14
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	0,50	0,17
SUBTOTAL N					4,41

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tapa sanitaria de 70*70 cm	u	1,00	110,00	110,00
SUBTOTAL O				110,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		114,63
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	22,93
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		137,56
VALOR OFERTADO		137,56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 11 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE		Pintura látex		UNIDAD m ²	
ESPECIFICACIONES:					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	2,16
SUBTOTAL M					2,16

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	4,00	12,04
Albañil	1,00	3,05	3,05	4,00	12,20
Plomero	1,00	3,05	3,05	4,00	12,20
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	2,00	6,76
SUBTOTAL N					43,20

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Látex Supremo int/ext	Gln	0,05	13,60	0,68
Thinner comercial	lt	0,03	2,05	0,06
Lija	u	0,05	0,50	0,03
SUBTOTAL O				0,77

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		46,13
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	9,23
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		55,35
VALOR OFERTADO		55,35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 12 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Accesorios para captación tipo manantial de ladera **UNIDAD** m²
ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,28
SUBTOTAL M					1,28

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Pinlor	1,00	3,05	3,05	4,00	12,20
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	4,00	12,04
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	4,00	1,35
Peón	1,00	3,01	3,01		
SUBTOTAL N					25,59

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC 1 ½"	m	1,00	4,45	4,45
Tubería PVC 3"	m	1,00	4,75	4,75
Tubería HG 1 ½"	m	1,00	10,88	10,88
Tubería HG 3"	m	1,00	18,20	18,20
Codo 90 HG 3"	u	1,00	1,05	1,05
Codo 90 HG 1 ½"	u	1,00	1,45	1,45
Adaptador PVC – HG	u	1,00	1,10	1,10
Universal 1 ½"	u	1,00	1,95	1,95
Valvula de compuerta de bronce 1 ½"	u	1,00	95,23	95,23
Universal HG 3"	u	2,00	2,15	4,30
Valvula de compuerta de bronce 3"	u	1,00	83,40	83,40
Tec HG 3" – 1 ½"	u	1,00	1,75	1,75
SUBTOTAL O				228,51

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		255,38
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	51,08
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		306,46
VALOR OFERTADO		306,46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 13 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE S.C. Grava para filtro D=20mm **UNIDAD** m²

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,24
SUBTOTAL M					0,24

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,50	3,01
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,50	1,53
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	0,50	0,17
SUBTOTAL N					4,70

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Grava para filtro D= 20mm	u	1,00	75,00	75,00
SUBTOTAL O				75,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		79,94
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	15,99
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		95,93
VALOR OFERTADO		95,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITLUISA RUMIPAMBA DEL
CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 14 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE

Desalojo de material a mano

UNIDAD

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,32
SUBTOTAL M					0,32

M ANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	0,65	5,87
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,15	0,46
SUBTOTAL N					6,33

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6,64
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	1,33
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,97
VALOR OFERTADO		7,97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 15 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE		Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.80m			UNIDAD m ³	
ESPECIFICACIONES:		Ancho zanja 0.60 m				
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,27	
SUBTOTAL M					0,27	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	0,34	3,07
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	0,34	1,09
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,34	1,15
SUBTOTAL N					5,31

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5,58
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	1,12
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,69
VALOR OFERTADO		6,69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 16 de 45

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.0 Mpa + prueba **UNIDAD** ml
ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,05
SUBTOTAL M					0,05

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,10	0,31
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,10	0,30
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
SUBTOTAL N					0,94

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería PVC E/C, 32 mm x 1.0 MPA	m	0,20	7,50	1,50
Polipega	ltr	0,004	13,95	0,06
Poliimpia	m	0,004	8,42	0,03
SUBTOTAL O				1,59

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2,58
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	0,52
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3,10
VALOR OFERTADO		3,10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 17 de 45

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm) **UNIDAD** m3
ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,15
SUBTOTAL M					0,15

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	0,25	2,26
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,13	0,40
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,10	0,34
SUBTOTAL N					2,99

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3,14
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	0,63
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3,77
VALOR OFERTADO		3,77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 18 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:	Caja de revisión (0.60x0.60) con tapa de tool inc. Ángulo y seguridad) 0.60x0.60 el interior, de hormigón simple			UNIDAD	u
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,18
SUBTOTAL M					1,18

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	2,50	7,53
Albañil	1,00	3,05	3,05	2,50	7,63
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	2,50	8,45
SUBTOTAL N					23,60

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Kg	2,00	7,63	15,26
Arena	m3	0,200	10,00	2,00
Piedra triturada	m3	0,250	10,00	2,50
Alambre de amarre	Kg	0,050	2,75	0,14
Tablas de encofrado	u	2,000	1,80	3,60
Acero de refuerzo	Kg	6,000	1,45	8,70
Tiras de eucalipto 2,5m x 1,5 cm	u	5,000	1,25	6,25
Clavos	Kg	0,100	1,76	0,18
SUBTOTAL O				38,62

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		63,40
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	12,68
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		76,08
VALOR OFERTADO		76,08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 19 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Mampostería de bloque e=15 cm **UNIDAD** m²

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,20
SUBTOTAL M					0,20

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,52	1,57
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,52	1,59
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,52	0,88
SUBTOTAL N					4,03

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Bloque hueco e= 15 cm	u	13,20	0,50	6,60
Arena	m ³	0,030	10,00	0,30
Cemento Portland 50 kg	Kg	0,180	7,63	1,37
Agua	m ³	0,010	1,05	0,01
Tiras de eucalipto 2,5m x 1,5 cm	u	0,100	1,25	0,13
Alambre de amarre	Kg	0,005	2,75	0,01
SUBTOTAL O				8,42

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12,65
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	2,53
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15,18
VALOR OFERTADO		15,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Vladimir Milán

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 20 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:	Revocado mampostería			UNIDAD m ²	
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,12
SUBTOTAL M					0,12

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,32	0,96
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,32	0,98
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,32	0,54
SUBTOTAL N					2,48

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Kg	0,05	7,63	0,38
Arena	m ³	0,010	10,00	0,10
Agua	m ³	0,010	1,05	0,01
Cementina 25 kg	kg	0,070	2,15	0,15
SUBTOTAL O				0,64

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3,25
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	0,65
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3,90
VALOR OFERTADO		3,90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITLUIZA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 21 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		Tapa sanitaria de tnel 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad			UNIDAD u	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04	
SUBTOTAL M					0,04	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,12	0,36
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,12	0,37
SUBTOTAL N					0,73

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tapa sanitaria de 60*60 cm	u	1,00	95,80	95,80
SUBTOTAL O				95,80

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		96,56
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	19,31
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		115,88
VALOR OFERTADO		115,88

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 22 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Accesorios para cámara de válvula de aire D=40mm **UNIDAD** u

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,77
SUBTOTAL M					0,77

M ANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	1,70	5,19
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	1,70	5,12
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	1,50	5,07
SUBTOTAL N					15,37

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tee PVC 40mm desague	u	1,00	1,65	1,65
Tubería sanitaria 40mm	m	3,00	1,55	4,65
Valvula de compuerta de bronce	u	1,000	102,30	102,30
Universal PVC CED 40 roscable 1 1/4	u	2,000	18,30	36,60
SUBTOTAL O				145,20

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		161,34
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	32,27
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		193,61
VALOR OFERTADO		193,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 23 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		S.C. Candado tipo banil		UNIDAD u	
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,01
SUBTOTAL M					0,01

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	0,02	0,06
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,02	0,06
SUBTOTAL N					0,12

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Candado	u	1,00	20,22	20,22
SUBTOTAL O				20,22

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		20,35
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	4,07
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24,42
VALOR OFERTADO		24,42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 24 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE		Accesorios para cámara de válvula de aire D=40mm			UNIDAD u	
ESPECIFICACIONES:						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,64	
SUBTOTAL M					0,64	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	1,70	5,19
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	1,70	5,12
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	1,50	2,54
SUBTOTAL N					12,84

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Collarín derivación	u	1,00	18,50	18,50
Tubería HG 40mm	m	3,00	9,10	27,30
Llave de paso de 40mm	u	1,000	19,80	19,80
Válvula de aire doble acción	u	1,000	83,20	83,20
Tee HG 40mm	u	1,000	2,05	2,05
SUBTOTAL O				150,85

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		164,33
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	32,87
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		197,19
VALOR OFERTADO		197,19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 25 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE		Estructura del aireador de bandejas			UNIDAD u	
ESPECIFICACIONES:						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O. Soldadora	1,00	6,00	6,00	0,05 8,00	5,44 48	
SUBTOTAL M					53,44	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Fierrero	2,00	3,05	6,10	8,00	48,80	
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	8,00	24,08	
Inpector de Obra	1,00	3,38	3,38	3,00	10,14	
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	8,00	25,68	
SUBTOTAL N					108,70	

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Angulo 30x3mm. 6m	m	8,00	12,50	100,00	
Angulo 20x3mm. 6m	m	8,00	8,20	65,60	
Pernos de fijacion	kg	8,000	2,50	20,00	
Platina 75x6mm. 6m	m	4,000	32,25	129,00	
Solda	ml	90,000	0,70	63,00	
Charol de madera	u	4,000	19,00	76,00	
Angulo de HIF 75x75x6,5 mm	m	40,000	15,10	604,00	
SUBTOTAL O				1057,60	

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1219,74
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	243,95
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1463,68
VALOR OFERTADO		1463,68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 26 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Accesorios para aireador tipo bandejas **UNIDAD u**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	2,50
SUBTOTAL M					2,50

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	2,00	3,05	6,10	4,00	24,40
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	4,00	12,04
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	4,00	13,52
SUBTOTAL N					49,96

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tee H.G. 32mm	u	1,00	1,35	1,35
Tubería HG 32 mm	m	4,00	5,45	21,80
Universal 32 mm	u	2,00	1,35	2,70
Valvula de compuerta de bronce 32 mm	u	2,00	86,00	172,00
Caja de valvula 32mm	u	1,00	1,45	1,45
Codo HG 1 1/4" X 90	u	4,00	1,35	5,40
Tapon macho 32mm	u	1,00	1,25	1,25
Adaptador PVC- HG 32 mm	u	2,00	3,35	6,70
Caja de valvula 4"	u	1,00	10,70	10,70
Valvula de compuerta de bronce 4"	u	1,00	106,00	106,00
Tubería HG 4"	m	1,00	13,00	13,00
SUBTOTAL O				342,35

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		394,81
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	78,96
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		473,77
VALOR OFERTADO		473,77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 27 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Hormigón Simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en bordillos inc. Encofrado **UNIDAD** m³

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O. Concretera	1,00	5,00	5,00	0,05 1,70	2,36 8,5
SUBTOTAL M					10,86

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	3,00	3,01	9,03	1,70	15,35
Abañil	2,00	3,05	6,10	1,70	10,37
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	1,70	5,75
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	1,70	5,46
Ayudante en general	2,00	3,01	6,02	1,70	10,23
SUBTOTAL N					47,16

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Kg	7,00	7,63	53,41
Arena	m ³	0,60	10,00	6,00
Ripio Triturado	m ³	0,80	12,00	9,60
Agua	m ³	0,20	1,05	0,21
Clavos	Kg	1,50	1,76	2,64
Pingos	u	9,00	1,60	14,40
Tiras de eucalipto 2,5 x 2 cm	u	9,00	0,75	6,75
Tablas de encofrado	u	18,00	1,80	32,40
SUBTOTAL O				125,41

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	183,43
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%
OTROS INDIRECTOS %	36,69
COSTO TOTAL DEL RUBRO	220,11
VALOR OFERTADO	220,11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 28 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE		Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de HA.)		UNIDAD kg	
ESPECIFICACIONES:					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,16
SUBTOTAL M					1,16

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	2,50	15,05
Albañil	1,00	3,05	3,05	2,50	7,63
Inspector de Obra	0,20	3,38	0,68	0,67	0,45
SUBTOTAL N					23,13

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Kg	1,80	7,63	13,73
Arena	m3	0,20	10,00	2,00
Ripio Triturado	m3	0,25	12,00	3,00
Agua	m3	0,02	1,05	0,02
Acero de refuerzo	Kg	6,00	1,45	8,70
Alambre de amarrar	Kg	0,05	2,75	0,14
Tablas de encofrado	u	2,00	1,80	3,60
Clavos	Kg	0,08	1,76	0,14
Tiras de madera	u	5,00	2,00	10,00
SUBTOTAL O				41,33

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		65,62
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	13,12
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		78,74
VALOR OFERTADO		78,74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 29 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Hierro de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ **UNIDAD** kg

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O. Cizalla	1,00	2,00	2,00	0,05 0,05	0,01 0,1
SUBTOTAL M					0,11

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herrero	1,00	3,05	3,05	0,04	0,12
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,04	0,12
Maestro mayor de obras civiles	0,20	3,21	0,64	0,04	0,03
Inspector de Obra	0,20	3,38	0,68	0,04	0,03
SUBTOTAL N					0,30

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Acero de refuerzo	Kg	1,05	1,45	1,52
Alambre galvanizado # 18	Kg	0,10	2,55	0,26
SUBTOTAL O				1,78

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,19
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%
OTROS INDIRECTOS %	0,44
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,62
VALOR OFERTADO	2,62

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 30 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Accesorios para tanque de retencion **UNIDAD u**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,54
SUBTOTAL M					0,54

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	1,60	4,88
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	1,60	4,82
Inspector de Obra	0,20	3,38	0,68	1,60	1,08
SUBTOTAL N					10,78

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería HG 4"	m	1,50	13,00	19,50
Codo HG 4"	u	1,00	5,00	5,00
Universal 4"	u	1,00	6,10	6,10
Valvula de compuerta de bronce 4"	u	1,00	106,00	106,00
SUBTOTAL O				136,60

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		147,92
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	29,58
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		177,50
VALOR OFERTADO		177,50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 31 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE S.C. Grava para filtro D=5mm **UNIDAD** u

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,22
SUBTOTAL M					0,22

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,40	2,41
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,40	1,22
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,40	0,68
SUBTOTAL N					4,30

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Grava para filtro D=5mm	m3	1,00	68,00	68,00
SUBTOTAL O				68,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	72,52
INDIRECTO Y UTILIDADES	14,50
OTROS INDIRECTOS %	20,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	87,02
VALOR OFERTADO	87,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 32 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		S.C. Grava para filtro D=1mm			UNIDAD u	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,22	
SUBTOTAL M					0,22	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,40	2,41
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,40	1,22
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,40	0,68
SUBTOTAL N					4,30

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Grava para filtro D=1mm	m3	1,00	72,00	72,00
SUBTOTAL O				72,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		76,52
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	15,30
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		91,82
VALOR OFERTADO		91,82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITLUIA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 33 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**DETALLE
ESPECIFICACIONES:**

S.C. Arena para filtro D=0.20mm

UNIDAD u

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,22
SUBTOTAL M					0,22

M ANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,40	2,41
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,40	1,22
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,40	0,68
SUBTOTAL N					4,30

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Grava para filtro D=1mm	m3	1,00	72,00	72,00
SUBTOTAL O				72,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	76,52
INDIRECTO Y UTILIDADES	15,30
OTROS INDIRECTOS %	20,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	91,82
VALOR OFERTADO	91,82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 34 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Accesorios para filtro lento de arena **UNIDAD u**

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,04
SUBTOTAL M					1,04

M ANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	2,67	8,14
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	2,670	8,04
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	1,340	4,53
SUBTOTAL N					20,71

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tuberia HG 2"	m	2,00	6,55	13,10
Tuberia HG 3"	m	2,00	8,90	17,80
Tuberia HG 4"	m	1,00	13,00	13,00
Universal 2"	u	2,00	4,67	9,34
Universal 3"	u	4,00	4,75	19,00
Valvula de compuerta de bronce 4"	u	1,00	106,00	106,00
Valvula de compuerta de bronce 3"	u	2,00	83,40	166,80
Valvula de compuerta de bronce 2"	u	1,00	45,90	45,90
Adaptador PVC - HG 4"	u	2,00	4,50	9,00
Adaptador PVC - HG 3"	u	2,00	2,25	4,50
Adaptador PVC - HG 2"	u	1,00	1,80	1,80
SUBTOTAL O				406,24

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		427,98
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	85,60
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		513,58
VALOR OFERTADO		513,58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 35 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		Caja de revisión (0.60x0.60x1.00 libre/tapa H.A.)		UNIDAD u	
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,70
SUBTOTAL M					1,70

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	3,60	10,84
Albañil	1,00	3,05	3,05	3,600	10,98
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	3,600	12,17
SUBTOTAL N					33,98

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Cemento Portland 50 kg	Kg	2,50	7,63	19,08
Arena	m3	0,20	10,00	2,00
Ripio Triturado	m3	0,30	12,00	3,60
Agua	m3	0,01	1,05	0,01
Alambre de amarre	Kg	0,10	2,75	0,28
Tablas de encofrado	u	2,80	1,80	5,04
Tiras de eucalipto 2,5m x 1,5 cm	u	8,00	1,25	10,00
Clavos	Kg	0,10	1,76	0,18
Acero de refuerzo	Kg	7,00	1,45	10,15
SUBTOTAL O				50,33

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	86,01
INDIRECTO Y UTILIDADES	17,20
OTROS INDIRECTOS %	20,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	103,21
VALOR OFERTADO	103,21

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 36 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		Cubierta de Galvalumen e=35mm Onda=19mm			UNIDAD u	
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,08	
SUBTOTAL M					0,08	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,125	0,75
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	0,125	0,40
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	0,125	0,42
SUBTOTAL N					1,58

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Galvalumen 0.35mm onda=19mm	m2	1,00	20,00	20,00
Clavos de zinc	kg	0,30	4,40	1,32
SUBTOTAL O				21,32

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		22,98
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	4,60
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		27,57
VALOR OFERTADO		27,57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 37 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")			UNIDAD u	
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O. Soldadora	1,00	6,00	6,00	0,05 1,60	0,84 9,6	
SUBTOTAL M					10,44	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Fierrero	1,00	3,05	3,05	1,60	4,88
Abañil	1,00	3,05	3,05	1,60	4,88
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	1,60	4,82
Inspector de Obra	0,40	3,38	1,35	1,60	2,16
SUBTOTAL N					16,74

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Puerta de mallas 2.20* 0.9	u	1,00	90,00	90,00
SUBTOTAL O				90,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	117,18
INDIRECTO Y UTILIDADES	23,44
OTROS INDIRECTOS %	20,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	140,61
VALOR OFERTADO	140,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 38 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts **UNIDAD u**
ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	3,92
SUBTOTAL M					3,92

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	5,00	15,05
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	5,00	15,05
Plomero	1,00	3,05	3,05	5,00	15,25
Maestro mayor de obras civiles	1,00	3,21	3,21	5,00	16,05
Inspector de Obra	1,00	3,38	3,38	5,00	16,90
SUBTOTAL N					78,30

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Equipo hipoclorador Clorid L-30 CAP. 30 lts	u	1,00	1010,00	1010,00
Tanque hipoclorador 250 lts + accesorios	u	1,00	300,00	300,00
SUBTOTAL O				1310,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1392,22
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	278,44
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1670,66
VALOR OFERTADO		1670,66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 39 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE Accesorios para caseta de cloración/desinfección **UNIDAD u**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,06
SUBTOTAL M					1,06

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	1,00	3,01	3,01	2,10	6,32
Albañil	1,00	3,05	3,05	2,10	6,41
Plomero	1,00	3,05	3,05	2,10	6,41
Inspector de Obra	0,30	3,38	1,01	2,10	2,13
SUBTOTAL N					21,26

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Valvula de compuerta de bronce 1/2"	u	2,00	25,00	50,00
Codo HG 3/4" X 90	u	6,00	1,25	7,50
Tuberia HG 1/2"	m	16,00	2,80	44,80
Universal 1/2"	u	4,00	1,10	4,40
Valvula de compuerta de bronce 2"	u	5,00	45,90	229,50
Tee HG 2" - 1"	u	1,00	8,20	8,20
SUBTOTAL O				344,40

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		366,72
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	73,34
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		440,07
VALOR OFERTADO		440,07

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 40 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		Picada de enlucido		UNIDAD m ²	
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,11
SUBTOTAL M					0,11

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Peón	2,00	3,01	6,02	0,20	1,20
Albañil	1,00	3,05	3,05	0,200	0,61
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,200	0,34
SUBTOTAL N					2,15

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2,26
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	0,45
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,71
VALOR OFERTADO		2,71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 41 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE

Accesorios para tanque de almacenamiento

UNIDAD II

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	1,30
				SUBTOTAL M	1,30

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	2,50	7,63
Ayudante en general	2,00	3,01	6,02	2,500	15,05
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	2,000	3,38
				SUBTOTAL N	26,06

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubería H.G. 1"	m	2,00	4,40	8,80
Tubería HG 2"	m	3,00	6,55	19,65
Tubería HG 3"	m	5,00	8,90	44,50
Tubería HG 4"	m	3,00	13,00	39,00
Tee H.G. 1"	u	1,00	1,60	1,60
Valvula de compuerta de bronce 2"	u	1,00	45,90	45,90
Adaptador PVC – HG 2"	u	1,00	1,80	1,80
Tee HG 3"	u	1,00	2,90	2,90
Codo 90 HG 3"	u	5,00	1,05	5,25
Universal 3"	u	4,00	4,75	19,00
Valvula de compuerta de bronce 3"	u	2,00	83,40	166,80
Adaptador PVC – HG 2"	u	2,00	1,80	3,60
			SUBTOTAL O	358,80

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
			SUBTOTAL P	0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		386,16
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	77,23
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		463,39
VALOR OFERTADO		463,39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 42 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE ESPECIFICACIONES:		S.I. Tubería PVC desagüe D=110 mm		UNIDAD u	
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04
SUBTOTAL M					0,04

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,110	0,34
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,110	0,33
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,110	0,19
SUBTOTAL N					0,85

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNI TARIO B	COSTO C=AxB
Tubo PVC desagüe D= 110 mm	m	1,10	5,20	5,72
Polipega	ltr	0,030	13,95	0,42
Polilimpia	ltr	0,040	7,00	0,28
SUBTOTAL O				6,42

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNI TARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7,31
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	1,46
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8,78
VALOR OFERTADO		8,78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 43 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE S.I. Tubería PVC desague D=75 mm **UNIDAD** u

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04
SUBTOTAL M					0,04

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,110	0,34
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,110	0,33
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,110	0,19
SUBTOTAL N					0,85

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubo PVC desague D= 75 mm	m	1,10	4,60	5,06
Polipeza	ltr	0,030	13,95	0,42
Polilimpia	ltr	0,040	7,00	0,28
SUBTOTAL O				5,76

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6,65
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	1,33
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,98
VALOR OFERTADO		7,98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 44 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE S.I. Tubería PVC desague D= 50 mm **UNIDAD** u

ESPECIFICACIONES:

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.				0,05	0,04
SUBTOTAL M					0,04

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Plomero	1,00	3,05	3,05	0,110	0,34
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	0,110	0,33
Inspector de Obra	0,50	3,38	1,69	0,110	0,19
SUBTOTAL N					0,85

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
Tubo PVC desague D= 50 mm	m	1,10	2,30	2,53
Polipega	ltr	0,030	13,95	0,42
Polilimpia	ltr	0,040	7,00	0,28
SUBTOTAL O				3,23

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4,12
INDIRECTO Y UTILIDADES	20,00%	0,82
OTROS INDIRECTOS %		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4,95
VALOR OFERTADO		4,95

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

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

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA DEL CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Hoja 45 de 45

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DETALLE		Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")			UNIDAD u	
ESPECIFICACIONES:						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O. Soldadora	1,00	6,00	6,00	0,05 1,60	0,56 9,6	
SUBTOTAL M					10,16	

MANO DE OBRA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Fierro	1,00	3,05	3,05	1,600	4,88	
Ayudante en general	1,00	3,01	3,01	1,600	4,82	
Maestro mayor de obras civiles	0,20	3,21	0,64	1,600	1,03	
Inspector de Obra	0,10	3,38	0,34	1,600	0,54	
SUBTOTAL N					11,26	

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
Puerta de mallas 2.20* 0.9	u	1,00	90,00	90,00	
SUBTOTAL O				90,00	

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNITARIO B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111,43
INDIRECTO Y UTILIDADES	22,29
OTROS INDIRECTOS %	20,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	133,71
VALOR OFERTADO	133,71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Riobamba, Abril del 2015

Egr. Bladimir Milán

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO										
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA										
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL										
PROYECTO: Diseño del sistema de agua potable en la comunidad Nithuza Rumipamba del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.										
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS										
REALIZADO POR :BLADIMIR MILÁN										
RUB. No.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	VALOR. UNITARIO	VALOR TOTAL	TIEMPO EN MESES (3.5 MESES) 105 DÍAS				
						1	2	3	3.5	
REMEDIACIÓN CAPTACIÓN MANANTIAL DE LADERA										
R01	Limpieza y desbroce manual	m²	30.00	1.41	42.30	30.00				
						42.30				
R02	Replanteo y nivelación manual	m²	25.00	1.73	43.25	25.00				
						43.25				
R03	Excavación a mano con presencia de agua	m³	15.00	9.70	145.50	15.00				
						145.50				
R04	Excavación a mano cielo abierto (En tierra)	m³	2.00	6.79	13.58	2.00				
						13.58				
R05	Hormigón Simple f _c =210 Kg/cm², incluye encofrados	m³	1.20	201.32	241.58	0.60	0.60			
						120.79	120.79			
R06	Contrapiso de piedra e=15cm y HS=140 kg/cm² e=5cm	m²	1.00	11.58	11.58	1.00				
						11.58				
R07	Enlucido vertical exterior mortero 1:5	m²	10.00	10.46	104.60	5.00	5.00			
						52.30	52.30			
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizantemortero 1:3 + sika	m²	13.00	9.35	121.55	6.50	6.50			
						60.78	60.78			
R09	Enlucido horizontal mortero 1:3	m²	3.20	8.33	26.66			3.20		
								26.66		
R10	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	137.56	137.56			1.00		
								137.56		
R11	Pintura látex	m²	10.00	55.35	553.50			10.00		
								553.50		
R12	Accesorios para captación tipo manantial de ladera	u	1.00	306.46	306.46			1.00		
								306.46		
R13	S.C. Grava para filtro D=20mm	m³	4.00	95.93	383.72			4.00		
								383.72		
R14	Desalajo de material a mano	m³	2.00	7.97	15.94			2.00		
								15.94		
LÍNEA DE CONDUCCIÓN										
R15	Excavación de zanja a mano H=0.00 a 2.80m	m³	38.25	6.69	255.89			38.25		
								255.89		
R16	S.I. Tubería PVC unión E/C 40 mm x 1.0 Mpa +prueba	ml	180.00	3.10	558.00	90.00	90.00			
						279.00	279.00			
R17	Relleno compactado con suelo natural (capas 20 cm)	m³	420.00	3.77	1583.40			315.00	105.00	
								1187.55	395.85	
R18	Caja de revisión (0.60x0.60)con tapa de tool inc. Ángulo y seguridad)	u	1.00	76.08	76.08			1.00		
								76.08		
CAMARA DE VALVULA DE DESAGÜE										
R02	Replanteo y nivelación manual	m²	4.50	1.73	7.79			4.50		
								7.79		
R19	Mampostería de bloque e=15 cm	m²	7.85	15.18	119.16			7.85		
								119.16		
R20	Revocado mampostería	m²	2.00	3.90	7.80			2.00		
								7.80		
R21	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	115.88	115.88			1.00		
								115.88		
R22	Accesorios para cámara de válvula de desagüe D=40mm	u	1.00	193.61	193.61			1.00		
								193.61		
R23	S.C. Candeado tipo barril	u	1.00	24.42	24.42			1.00		
								24.42		
CAMARA DE VALVULA DE AIRE										
R02	Replanteo y nivelación manual	m²	2.60	1.73	4.50			2.60		
								4.50		
R19	Mampostería de bloque e=15 cm	m²	6.00	15.18	91.08			6.00		
								91.08		
R20	Revocado mampostería	m²	1.00	3.90	3.90			1.00		
								3.90		
R21	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	115.88	115.88			1.00		
								115.88		
R24	Accesorios para cámara de válvula de aire D=40mm	u	1.00	197.19	197.19			1.00		
								197.19		
R23	S.C. Candeado tipo barril	u	1.00	24.42	24.42			1.00		
								24.42		
PLANTA DE TRATAMIENTO										
AIRADORES DE BANDEJA										
R36	Estructura del aireador de bandejas	u	1.00	1463.68	1463.68			1.00		
								1463.68		
R05	Hormigón Simple f _c =210 Kg/cm², incluye encofrados	m³	0.20	201.32	40.26	0.10	0.10			
						20.13	20.13			
R26	Accesorios para aireador tipo bandejas	u	1.00	473.77	473.77	0.50	0.50			
						236.89	236.89			
R27	Hormigón Simple f _c =210 kg/cm² en bordillos inc. Encofrado	m³	1.00	220.11	220.11	0.60	0.40			
						132.07	88.04			
R28	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	u	1.00	78.74	78.74			1.00		
								78.74		

TANQUE DE RETENCION											
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	m³	3.60	201.32	724.75			2.52	1.08		
								507.33	217.43		
R29	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	Kg	286.10	2.62	749.58			228.88	57.22		
								599.67	149.92		
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizantemortero 1:3 + sika	m²	19.00	9.35	177.65					19.00	
										177.65	
R28	Caja de revisión (0.60x0.60 con tapa de H.A.)	u	1.00	78.74	78.74					1.00	
										78.74	
R30	Accesorios para tanque de retencion	u	1.00	177.50	177.50					1.00	
										177.50	
FILTRO LENTO DE ARENA											
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	m³	29.00	201.32	5838.28			11.6	11.60	5.80	
								2335.312	2335.31	1167.66	
R29	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	Kg	60.00	2.62	157.20			42.00	18.00		
								110.04	47.16		
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizantemortero 1:3 + sika	m²	30.60	9.35	286.11					21.42	
										9.18	
R13	S.C. Grava para filtro D=20mm	m³	0.60	95.93	57.56					200.28	
										85.83	
R31	S.C. Grava para filtro D=5mm	m³	0.74	87.02	64.39					0.36	
										0.24	
R32	S.C. Grava para filtro D=1mm	m³	0.92	91.82	84.47					34.53	
										23.02	
R33	S.C. Arena para filtro D=0.20mm	m³	13.80	91.82	1267.12					0.44	
										0.30	
R34	Accesorios para filtro lento de arena	u	1.00	513.58	513.58					38.64	
										25.76	
R35	Caja de revisión (0.60x0.60x1.00 libre/tapa H.A.)	u	3.00	103.21	309.63					0.55	
										0.37	
R23	S.C. Candeado tipo barril	u	3.00	24.42	73.26					50.68	
										33.79	
										8.28	
										5.52	
										760.27	
										506.85	
										0.60	
										0.40	
										308.15	
										205.43	
										3.00	
										309.63	
										3.00	
										73.26	
CASETA DE CLORACION											
R36	Cubierta de Galvalumen e=35mm Onda=19mm	m²	4.80	27.57	132.34					2.88	
										1.92	
R37	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	m²	1.00	90.00	90.00					79.40	
										52.93	
R38	S.I. Equipo hipoclorador clorid L-30 CAP. 30 lts	u	1.00	1670.66	1670.66					1.00	
										90.00	
R39	Accesorios para caseta de cloración/desinfección	u	1.00	440.07	440.07					0.60	
										0.40	
										1002.40	
										668.26	
										1.00	
										440.07	
TANQUE DE ALMACENAMIENTO (EXISTENTE)											
R40	Picada de enlucido	m²	43.10	2.71	116.80					43.10	
										116.80	
R08	Enlucido vertical interior impermeabilizantemortero 1:3 + sika	m²	43.10	9.35	402.99					25.86	
										17.24	
R41	Accesorios para tanque de almacenamiento	u	1.00	463.39	463.39					241.79	
										161.19	
R21	Tapa sanitaria de tool 60 x 60 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	115.88	115.88					1.00	
										115.88	
R10	Tapa sanitaria de tool 70 x 70 cm. inc. ángulo y seguridad	u	1.00	137.56	137.56					1.00	
										137.56	
R23	S.C. Candeado tipo barril	u	1.00	24.42	24.42					1.00	
										24.42	
CERRAMIENTO Y DESAGUE PLANTA DE TRATAMIENTO											
R05	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm², incluye encofrados	m³	4.50	201.32	905.94			2.250	2.250		
								452.970	452.970		
R29	Hierro de refuerzo fy=4200 kg/cm²	Kg	153.40	2.62	401.91			107.380	46.020		
								281.336	120.572		
R42	S.I. Tubería PVC desagüe D=110 mm	m	22.00	8.78	193.16					13.200	
										8.800	
R43	S.I. Tubería PVC desagüe D=75 mm	m	6.00	7.98	47.88					115.896	
										77.264	
R44	S.I. Tubería PVC desagüe D= 50 mm	m	4.20	4.95	20.79					3.600	
										2.400	
R45	Puerta de malla y tubo (malla 50/11 tubo=2")	U	1.00	133.71	133.71					28.728	
										19.152	
R23	S.C. Candeado tipo barril	u	1.00	24.42	24.42					2.520	
										1.680	
										12.474	
										8.316	
										1.000	
										133.710	
										1.000	
										24.420	
INVERSION MENSUAL					23685.08			3493.47	7086.68	9422.42	3682.51
AVANCE PARCIAL EN %								14.75	29.92	39.78	15.55
INVERSION ACUMULADA					23685.08			3493.47	10580.15	20002.57	23685.08
AVANCE ACUMULADO EN %								14.75	44.67	84.45	100.00

Anexo G

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1.- lugar de la captación de agua, sector Pucatuñi



Fotografía 2.-Red de la conducción de la comunidad de Nitilusa Rumipamba.
Tubería en mal estado por ende existe contaminación



Fotografía 3.-Aforamiento de agua a ser captada



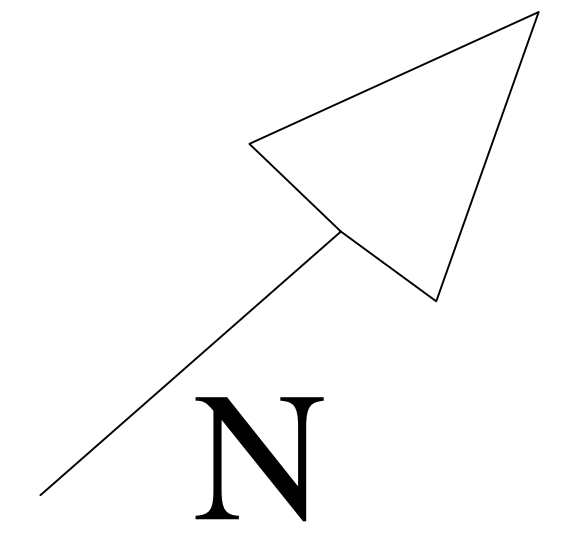
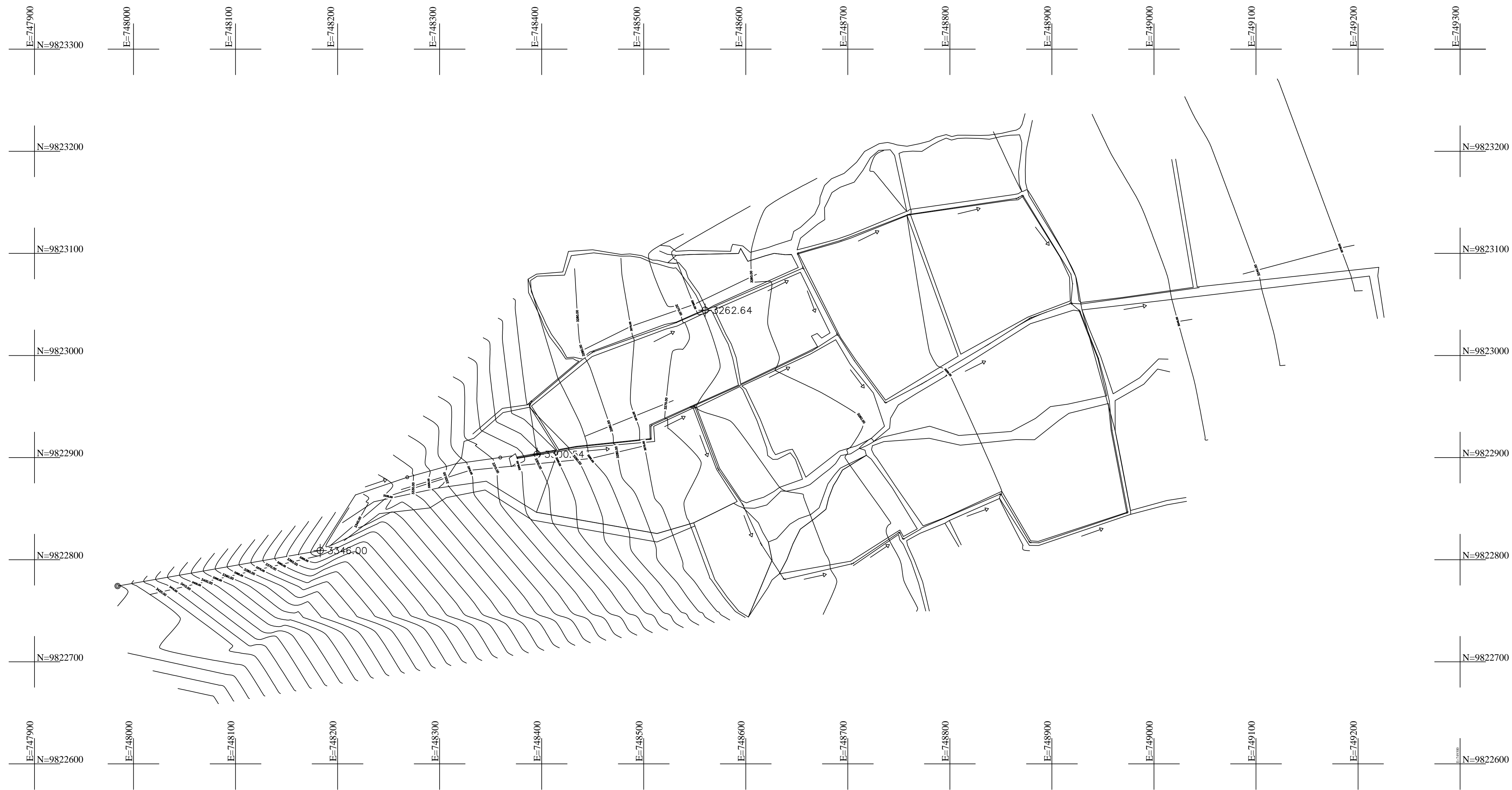
Fotografía 4.-Charlas sobre la calidad del agua que están consumiendo, previo a realizar las encuestas



Fotografía 4.-Manejo de la estación total

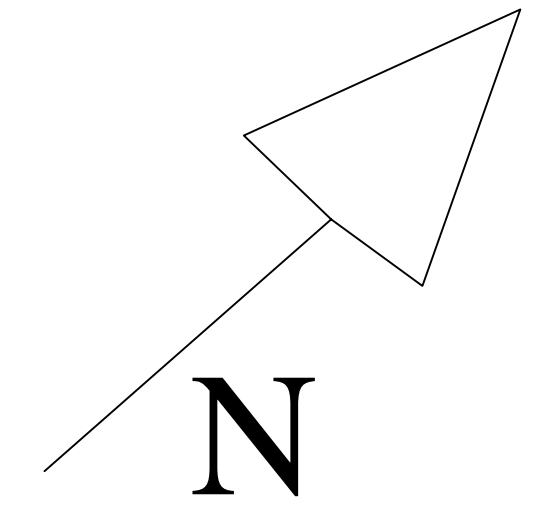
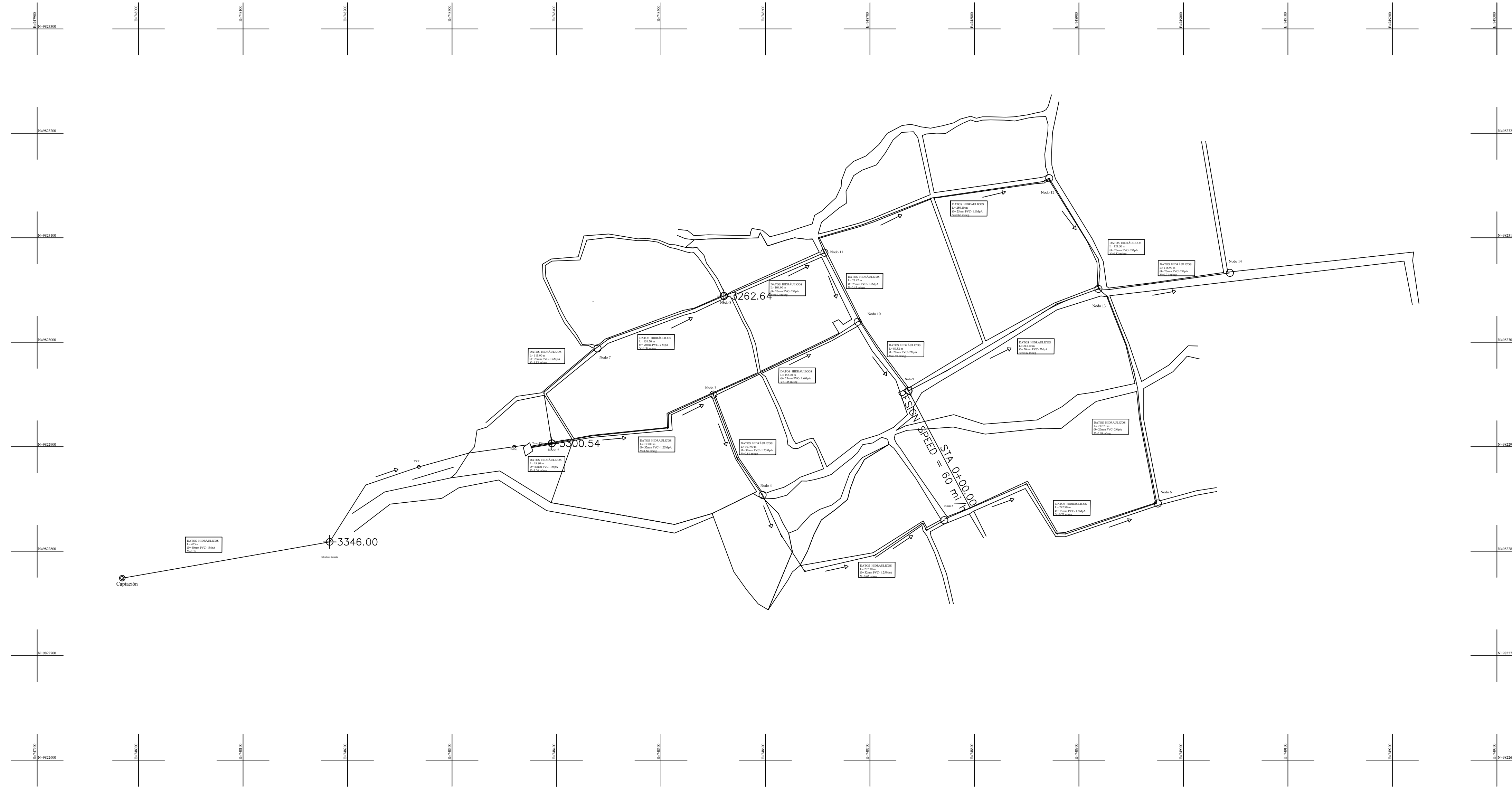
Anexo G

PLANOS



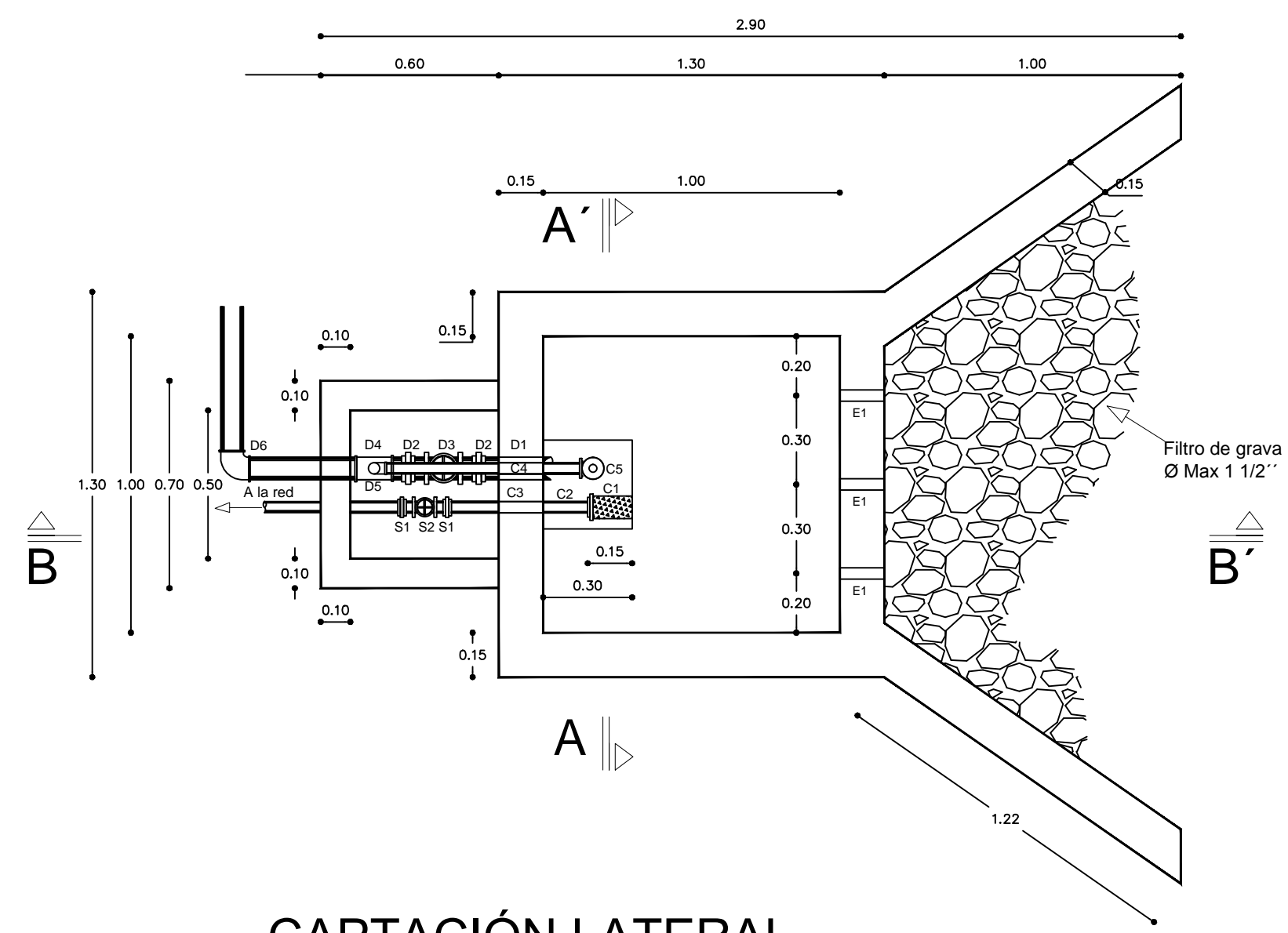
SIMBOLOGÍA	
CODO PVC 22.5	
CODO PVC 45	
TEE PVC	
CODO 90	
TANQUE ROMPE PRESIÓN	
VÁLVULA DE DESCARGA	
VÁLVULA DE DESCARGA	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA ROMIPAMBA, PARROQUIA CALPLI, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO				
PROYECTO: TOPOGRAFIA DE LA COMUNIDAD				
REVISO	DISEÑO	DIBUJO	ESCALA: 1:200	LÁMINA: 1/8
<small>Ing. Mónica Mera</small>	<small>Ing. Mónica Mera</small>	<small>Ing. Mónica Mera</small>	FECHA: Abril 2013	

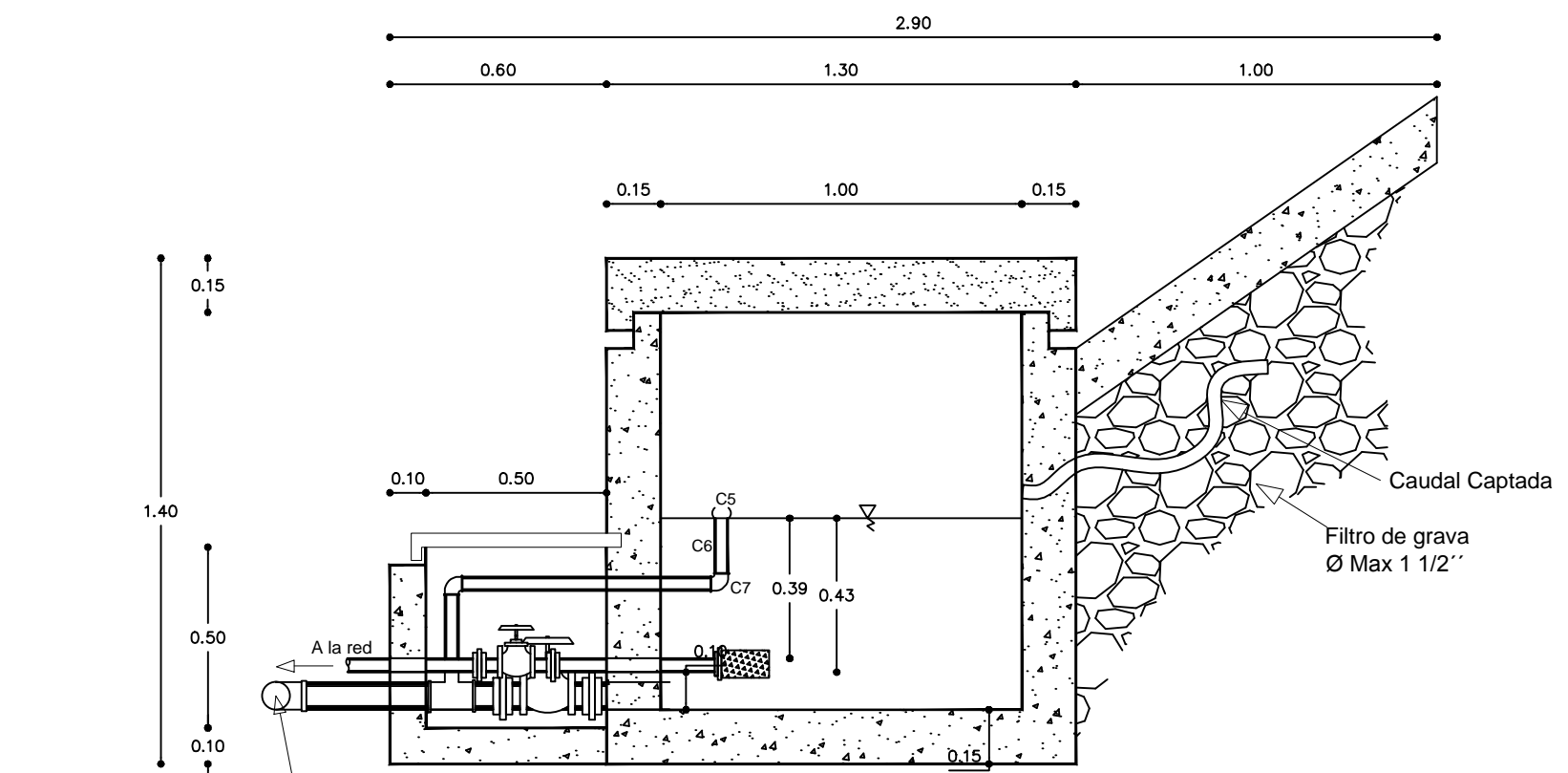


SIMBOLOGÍA	
CODO PVC 22.5	
CODO PVC 45	
TEE PVC	
CODO 90	
TANQUE ROMPE PRESIÓN	
VÁLVULA DE DESCARGA	
VÁLVULA DE DESCARGA	

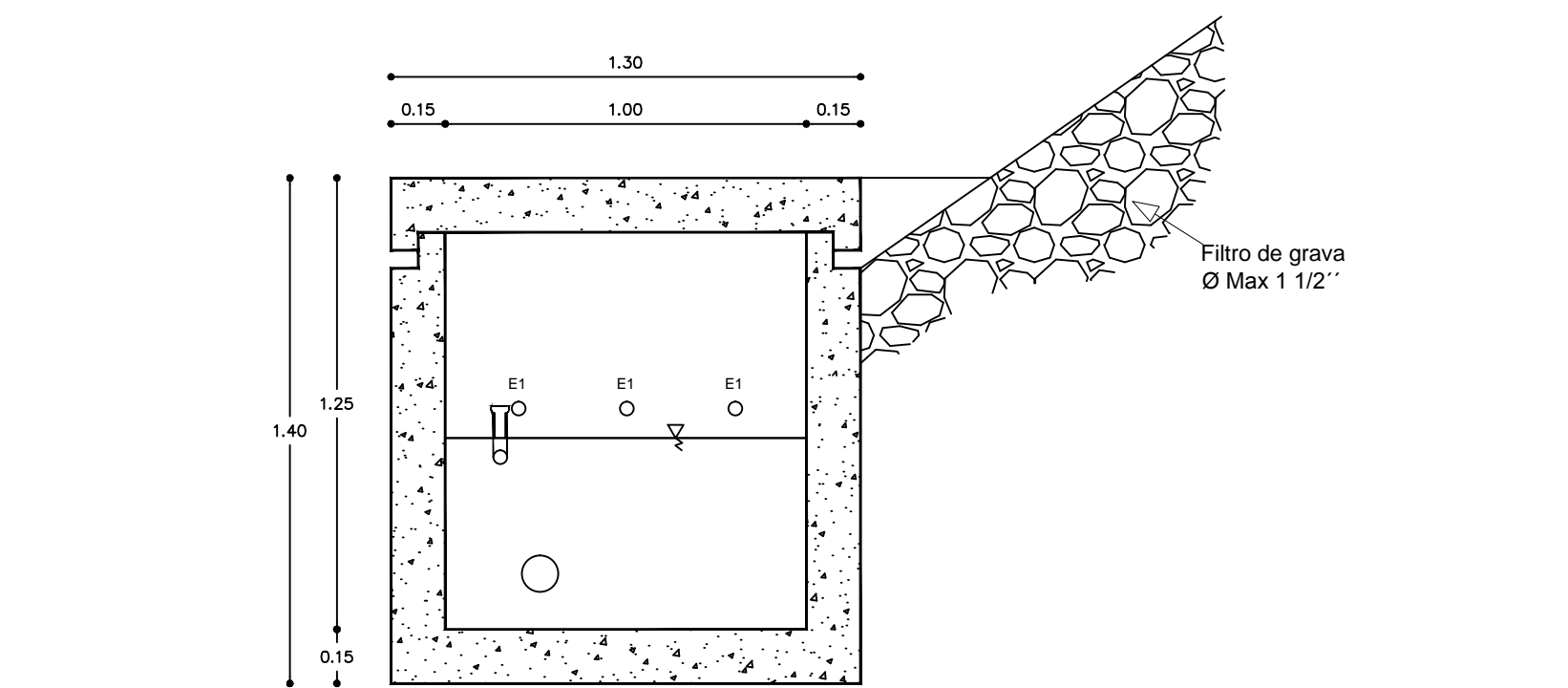
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITLUSA ROMPAMBA, PARROQUIA CALPI, CANTON RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO				
PROYECTO: RED DE LA CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN				
REVISO	DESEO	DIBUJO	ESCALA 1:200	LÁMINA: 2/8
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA



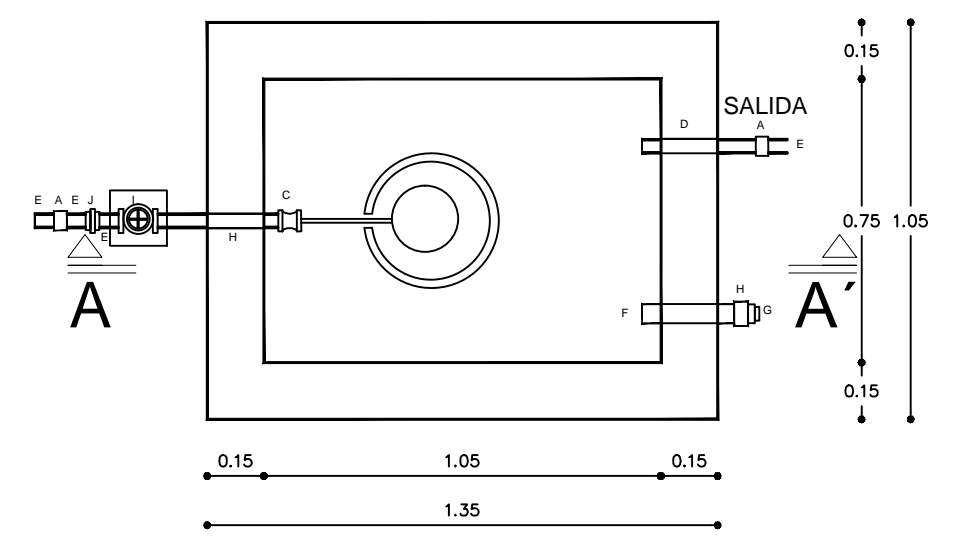
CAPTACIÓN LATERAL
Esc:----- 1:20



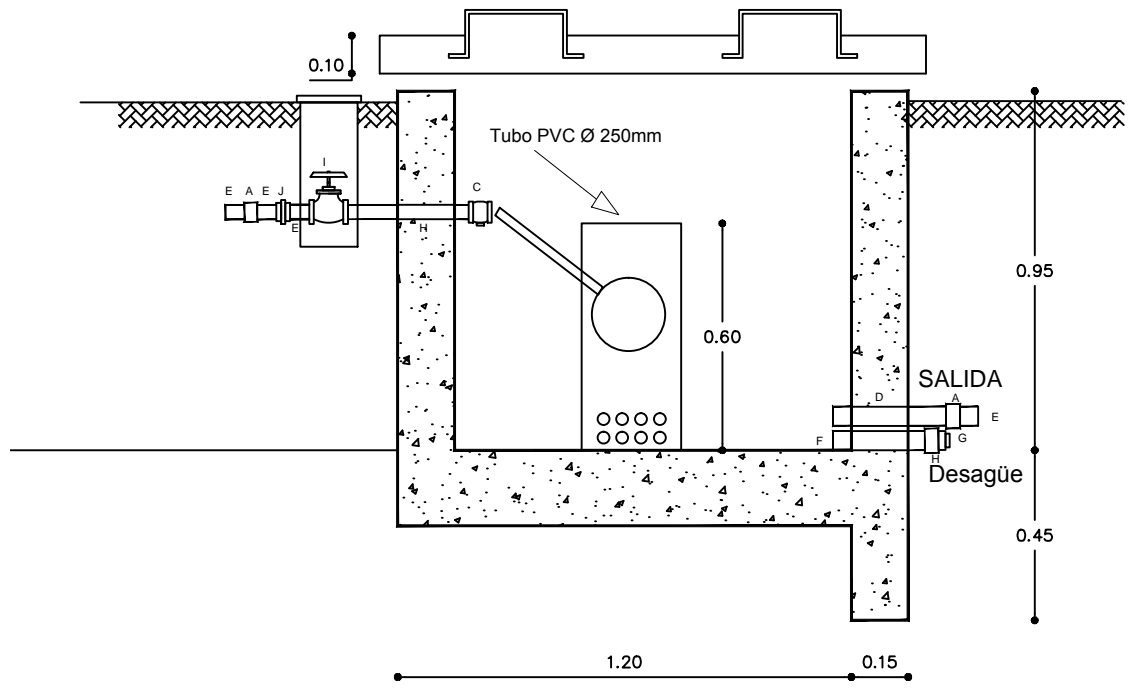
CORTE B-B'
Esc:----- 1:20



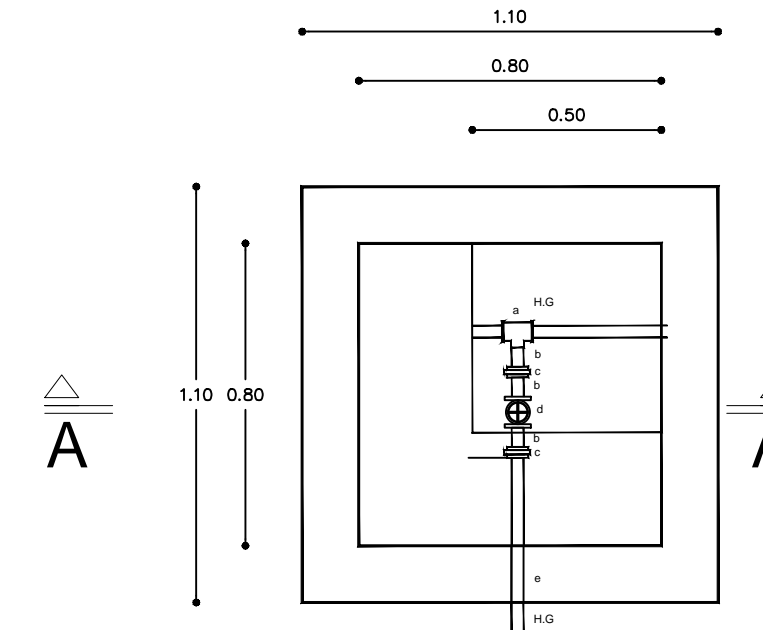
CORTE A-A'
Esc:----- 1:20



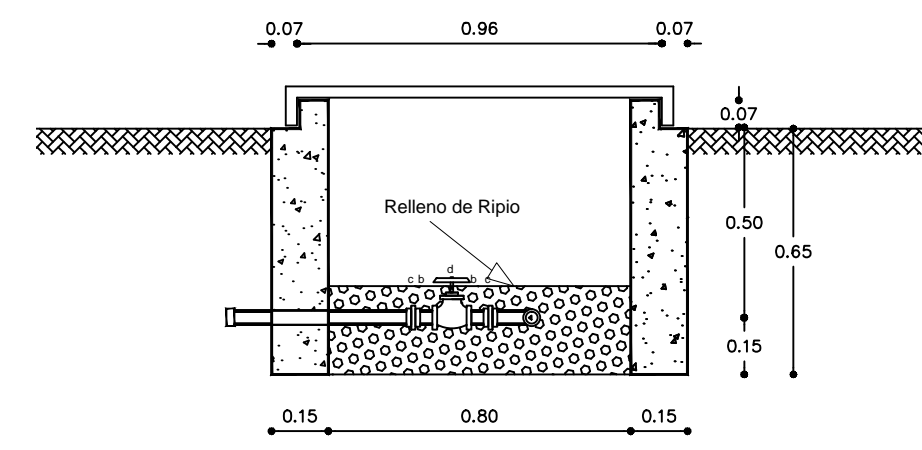
TANQUE ROMPE PRESIÓN
Esc:----- 1:20



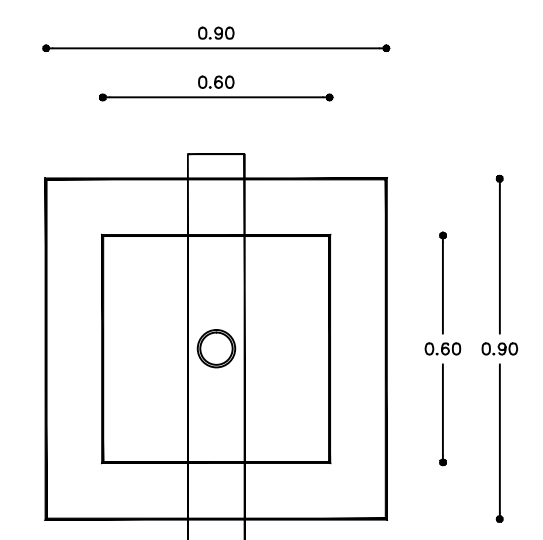
CORTE A-A'
Esc:----- 1:20



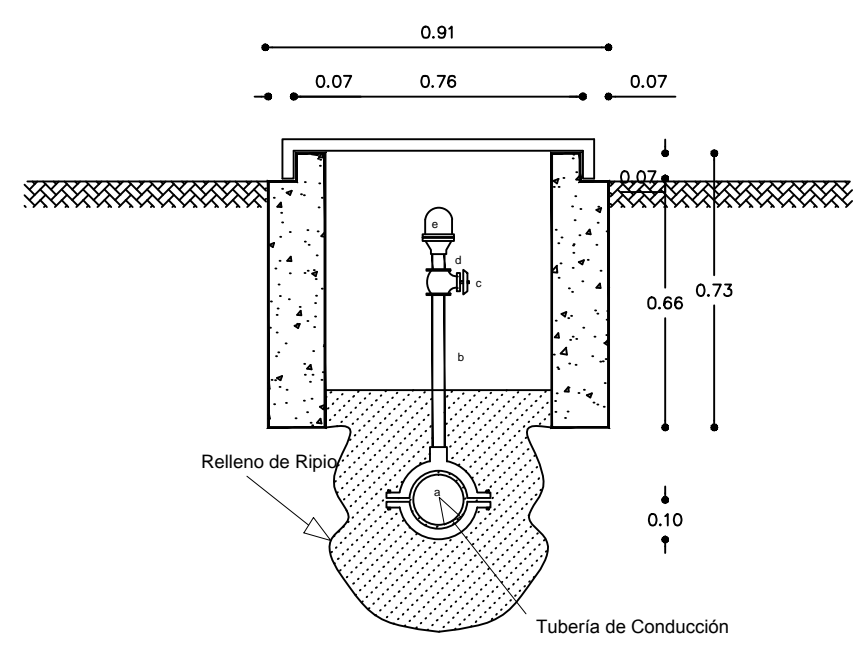
VÁLVULA DE DESAGÜE TIPO
Esc:----- 1:20



CORTE A-A'
Esc:----- 1:20



CORTE B-B'
VÁLVULA DE AIRE
Esc:----- 1:20



CORTE A-A'
Esc:----- 1:20

CAPTACIÓN

SIMB	DIA.Pulg/m	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
ENTRADA CAPTACIÓN LATERAL				
E1	1 1/2	3	0.15	Tubo PVC
CAPTACIÓN				
C1	3	1	0.15	Carusilla
C2	1 1/2	1	0.50	Tramo HG
C3	3- 1 1/2	1		Adaptador PVC- HG
C4	3	1		Tramo HG
C5	3	1		Desborda
C6	1 1/2	1	0.15	Tramo HG
C7		1		Codo 90° HG
SALIDA				
S1	1 1/2	1		Universal
S2	1 1/2	1		Válvula de compuerta
DESAGÜE				
D1	3	1	0.20	Tramo HG
D2	3	2		Universal
D3	3	1		Válvula de compuerta de Bronce
D4	3- 1 1/2	1		Tee
D5	1 1/2	1		Codo 90° HG
D6	3	1		Codo 90° HG

TANQUE ROMPE PRESIÓN

SIMB	DIAM.mm	LONG.	DESCRIPCIÓN
Tanque de Rompe presión			
A	3/4"		Adaptador PVC- HG
B	3/4"	0,35	Tramo corto Hg
C	3/4"		Válvula adaptadora
D	2"	0,80	Tramo corto HG
E	3/4"	0,10	Tramo corto hg
F	2"	0,10	Neplo HG
G	2"		Unión HG
H	2"		Tapón hg con cadena soldada
I'			Válvula
I''			Caja de válvula
J	3/4"		Universal

TANQUE ROMPE PRESIÓN

SIMB	DIA.mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
VÁLVULA DE DESAGÜE				
a	32-25	1		Tubo PVC
b	32-25	3	0,20	Tramo HG
c	32-25	2		carusilla
d	32-25	1		Tramo HG
e	32-25	1	0,80	Adaptador PVC- HG

VÁLVULA DE AIRE

SIMB	DIA.mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
VÁLVULA DE AIRE				
a	32-25	1		Collar de derivación
b	32-25	1	0,40	Tramo HG
c	32-25	1		Llave de paso de bronce
d	32-25	2		Tee de H.G. 25/32*12
h	32-25	2	0,10	Tramo HG
e	32-25	1		Válvula de doble acción

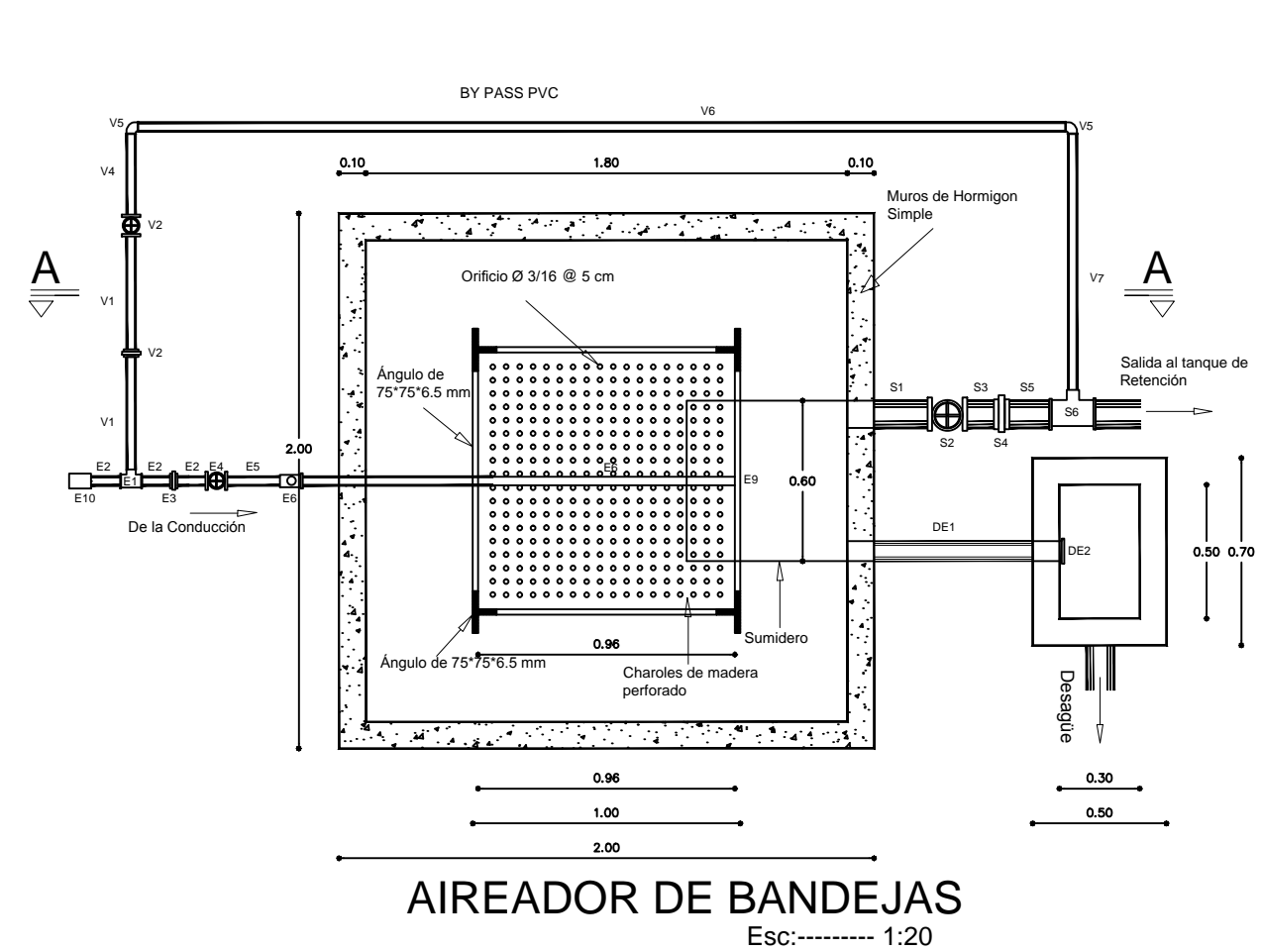
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

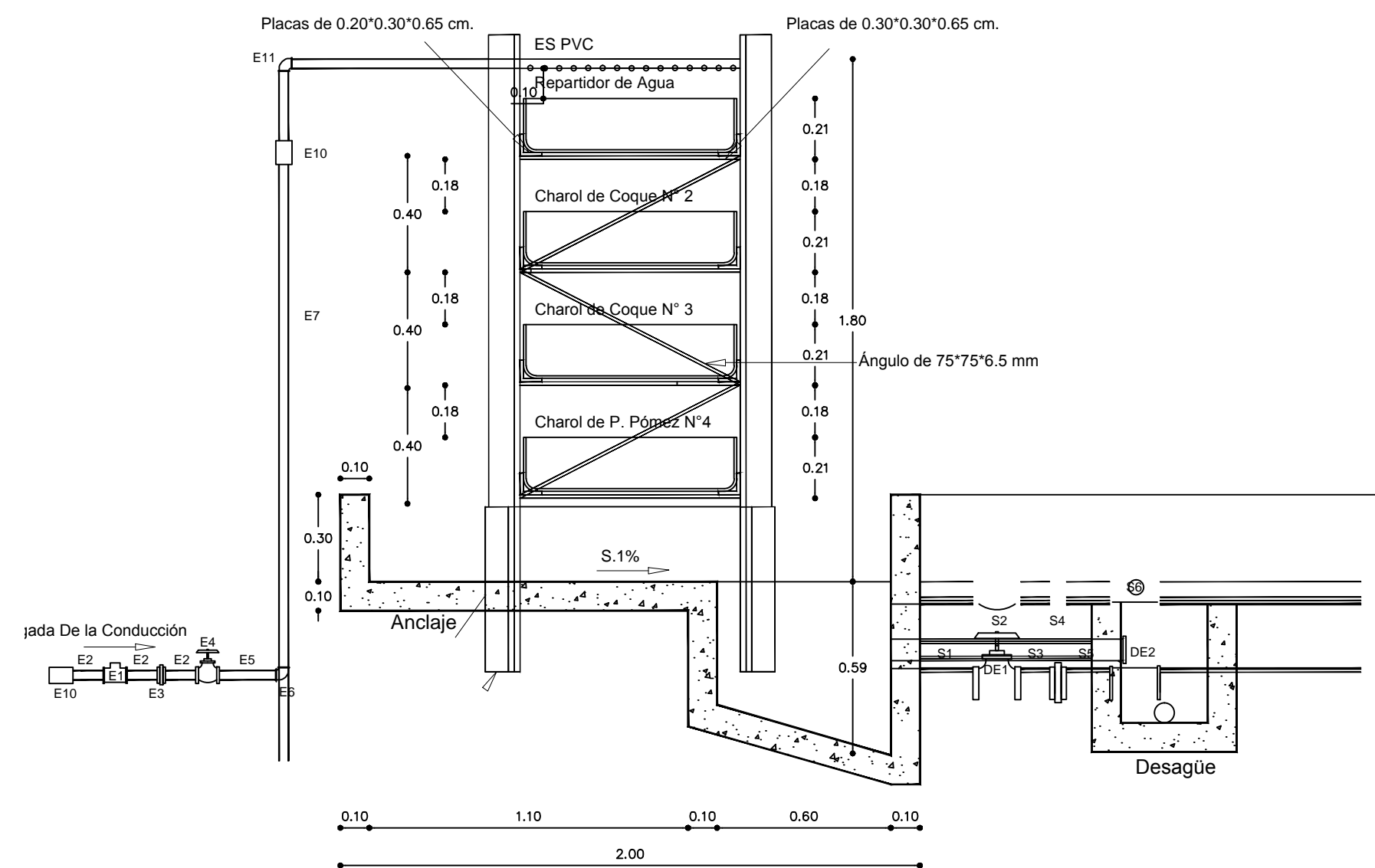
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILISA RUMIPAMBA PARRQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

PROYECTO: CAPTACIÓN LATERAL TANQUE ROMPE PRESIÓN, VÁLVULAS DE AIRE, DESCARGA Y CORTES

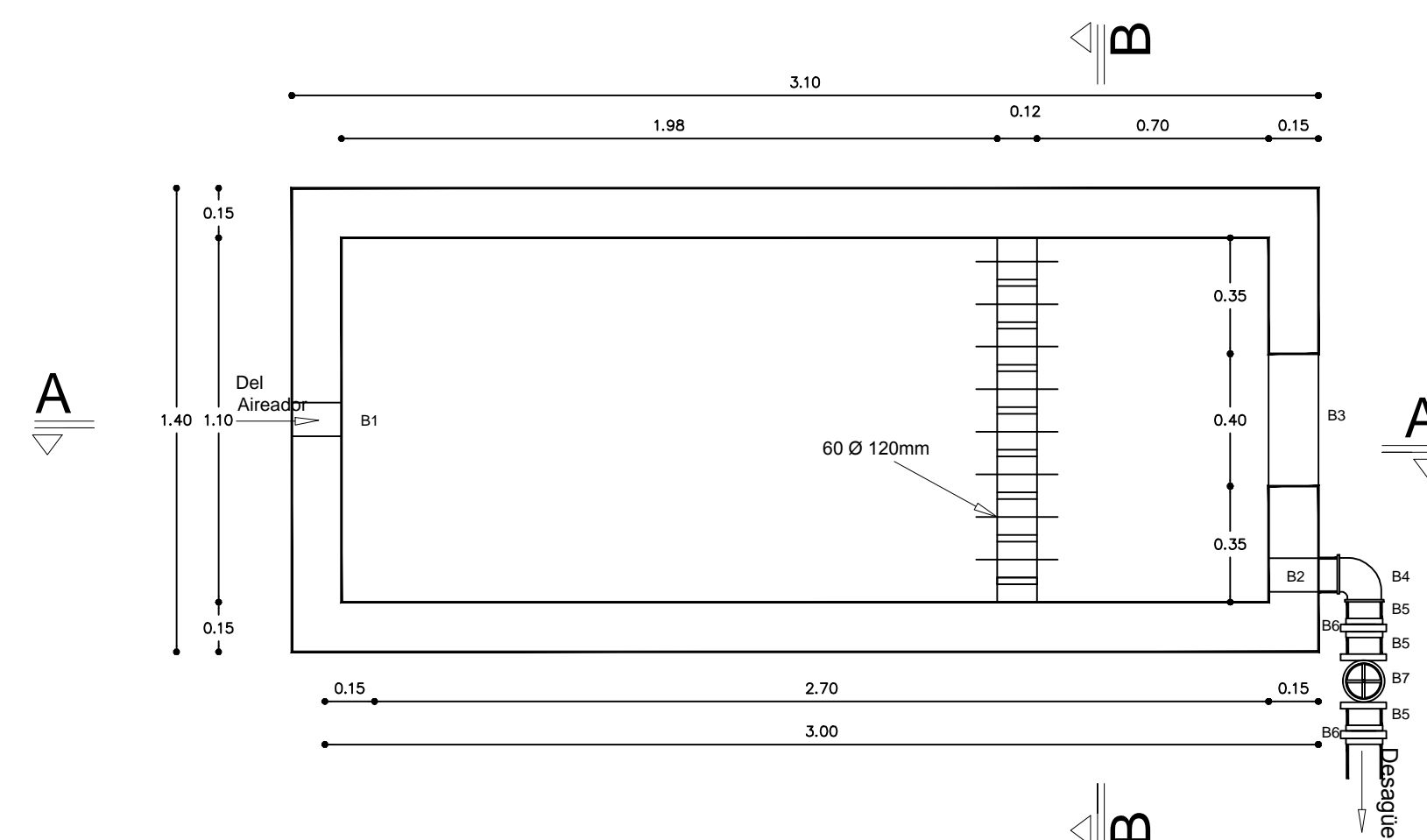
<table border="1"> <tr> <td>DISEÑO:</td> <td>REVISÓ:</td> <td>DISEÑO:</td> <td>ESCALA:</td> <td>LÁMINA:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mediana</td> <td></td> </tr> </table>	DISEÑO:	REVISÓ:	DISEÑO:	ESCALA:	LÁMINA:				Mediana		<table border="1"> <tr> <td>FECHA:</td> <td>3/8</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td></td> </tr> </table>	FECHA:	3/8	2011	
DISEÑO:	REVISÓ:	DISEÑO:	ESCALA:	LÁMINA:											
			Mediana												
FECHA:	3/8														
2011															



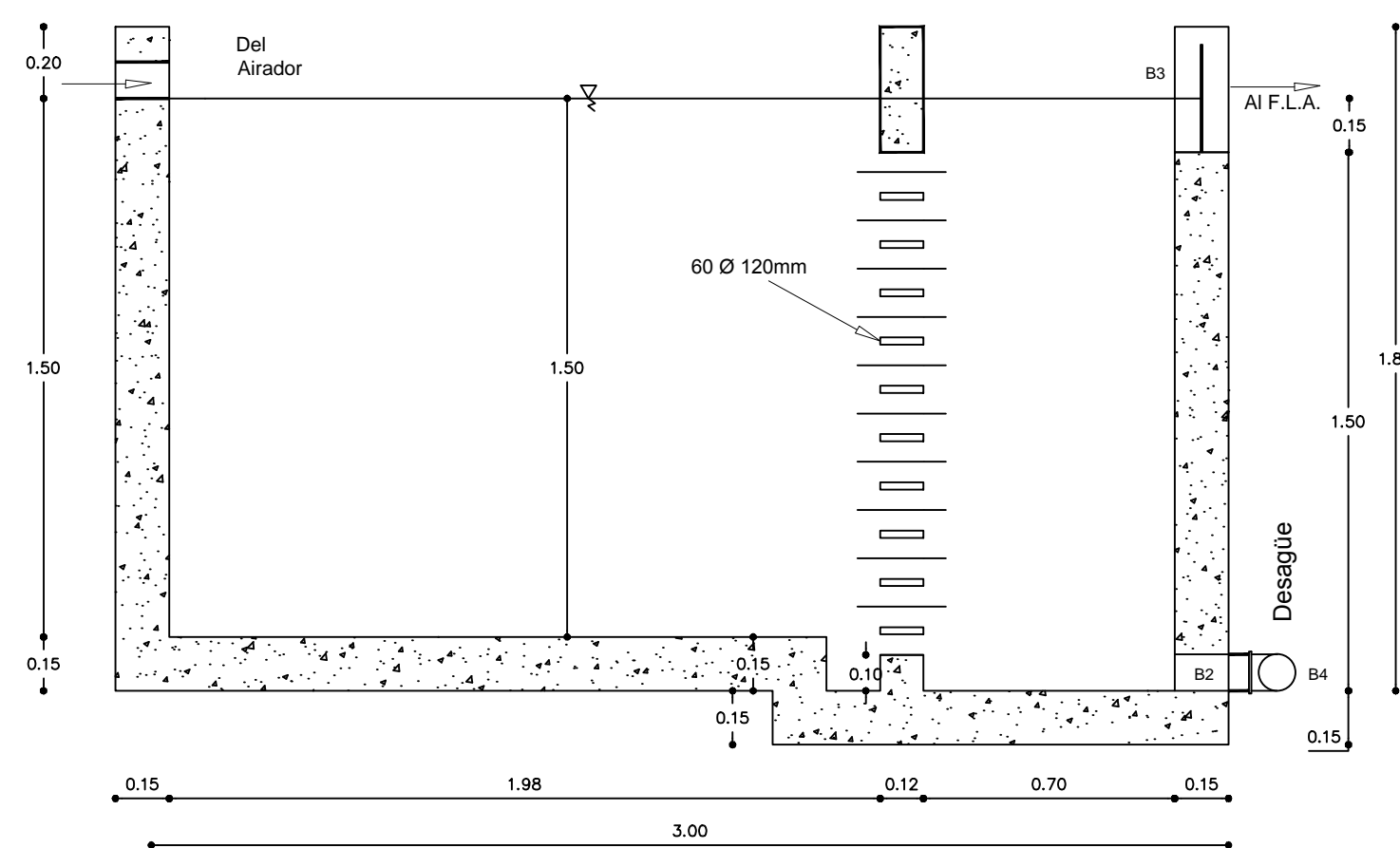
AIREADOR DE BANDEJAS
Esc:..... 1:20



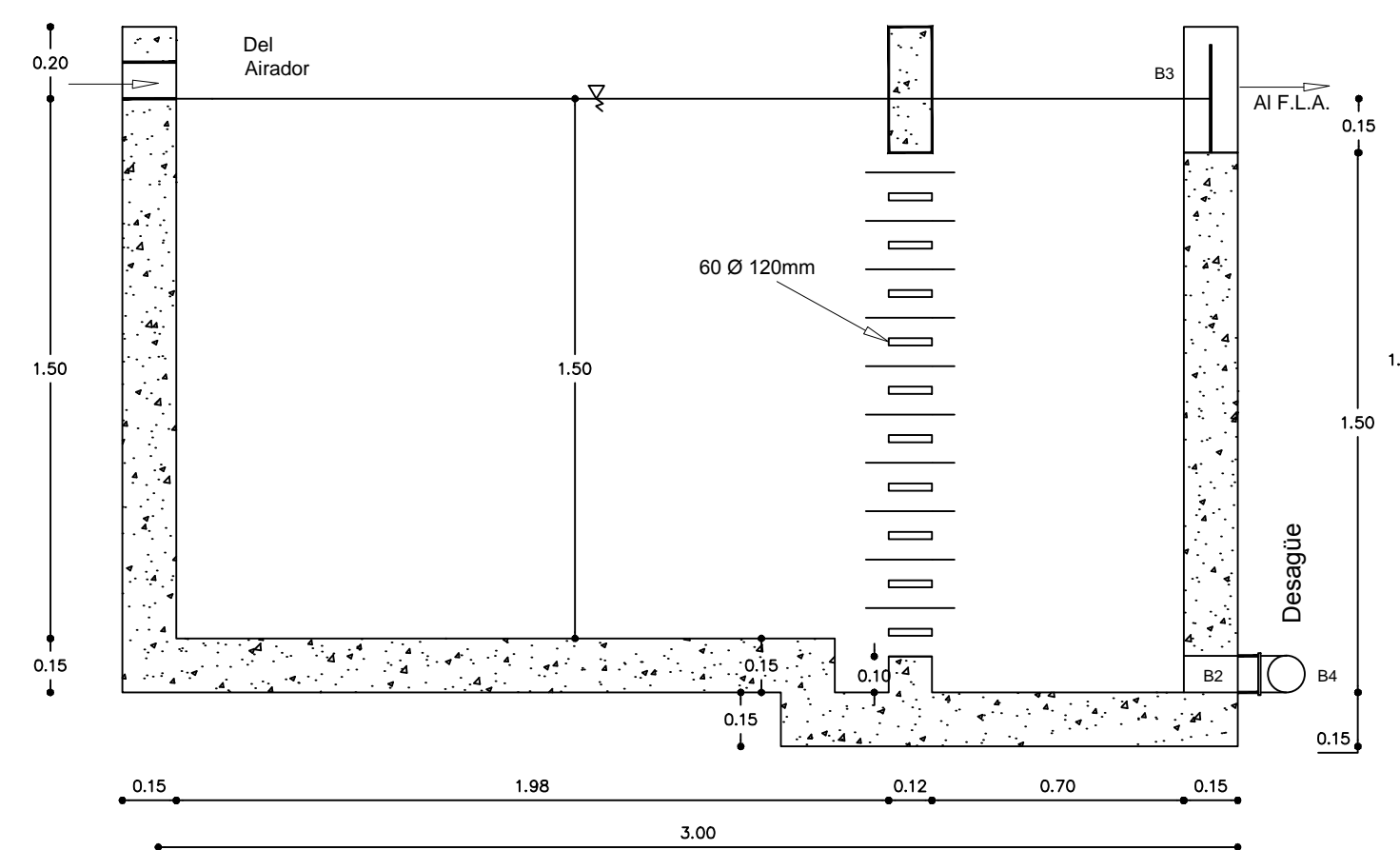
CORTE A-A'
Esc:..... 1:20



TANQUE DE RETENCIÓN
Esc:..... 1:20



CORTE A-A'
Esc:..... 1:20



CORTE A-A'
Esc:..... 1:20

CAPTACIÓN				
SIMB	DIA.Plg/m	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
ENTRADA CAPTACIÓN LATERAL				
E1	1 1/2	3	0.15	Tubo PVC
CAPTACIÓN				
C1	3	1	0.15	Carustilla
C2	1 1/2	1	0.50	Tramo HG
C3	3- 1 1/2	1		Adaptador PVC- HG
C4	3	1		Tramo HG
C5	3	1		Desborda
C6	1 1/2	1	0.15	Tramo HG
C7		1		Codo 90° HG
SALIDA				
S1	1 1/2	1		Universal
S2	1 1/2	1		Válvula de compuerta
DESAGÜE				
D1	3	1	0.20	Tramo HG
D2	3	2		Universal
D3	3	1		Válvula de compuerta de Bronce
D4	3- 1 1/2	1		Tee
D5	1 1/2	1		Codo 90° HG
D6	3	1		Codo 90° HG

TANQUE ROMPE PRESIÓN			
SIMB	DIAM.mm	LONG.	DESCRIPCIÓN
Tanque de Rompe presión			
A	3/4"		Adaptador PVC- HG
B	3/4"	0.35	Tramo corto Hg
C	3/4"		Válvula adaptadora
D	2"	0.80	Tramo corto HG
E	3/4"	0.10	Tramo corto hg
F	2"	0.10	Neplo HG
G	2"		Unión HG
H	2"		Tapón hg con cadena soldada
I'			Válvula
I''			Caja de válvula
J	3/4"		Universal

TANQUE ROMPE PRESIÓN				
SIMB	DIA.mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
VÁLVULA DE DESAGÜE				
a	32-25	1		Tubo PVC
b	32-25	3	0.20	Tramo HG
c	32-25	2		carustilla
d	32-25	1		Tramo HG
e	32-25	1	0.80	Adaptador PVC- HG

VÁLVULA DE AIRE				
SIMB	DIA.mm	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
VÁLVULA DE AIRE				
a	32-25	1		Collar de derivación
b	32-25	1	0.40	Tramo HG
c	32-25	1		Llave de paso de bronce
d	32-25	2		Tee de H.G. 25/32*12
b	32-25	2	0.10	Tramo HG
e	32-25	1		Válvula de doble acción

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

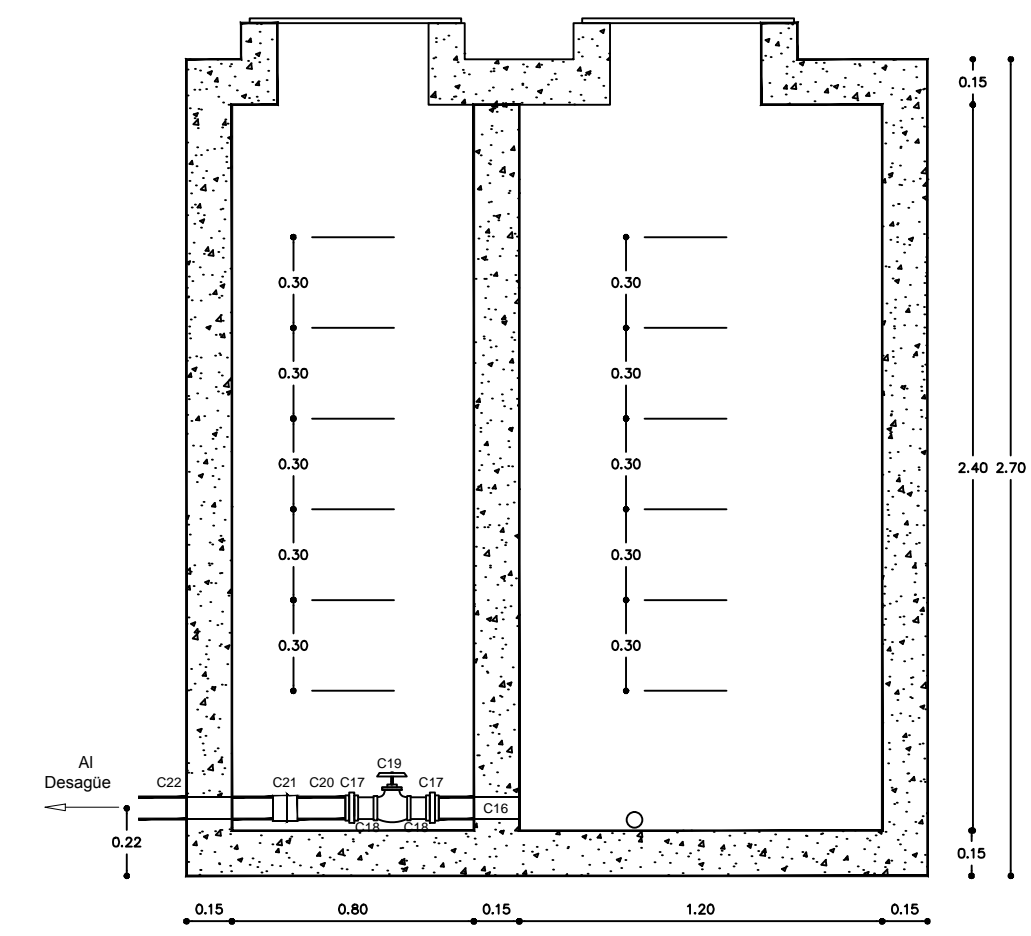
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUSA RUMIPAMBA
PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

PROYECTO: CAPTACIÓN LATERAL TANQUE ROMPE PRESIÓN, VÁLVULAS DE AIRE,
DESCARGA Y CORTES

<table border="1"> <tr> <td>DISEÑO:</td> <td>REVISÓ:</td> <td>DISEÑO:</td> <td>ESCALA:</td> <td>LÁMINA:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mediana</td> <td></td> </tr> </table>	DISEÑO:	REVISÓ:	DISEÑO:	ESCALA:	LÁMINA:				Mediana		<table border="1"> <tr> <td>FECHA:</td> <td>4/8</td> </tr> <tr> <td>14/05/2011</td> <td></td> </tr> </table>	FECHA:	4/8	14/05/2011	
DISEÑO:	REVISÓ:	DISEÑO:	ESCALA:	LÁMINA:											
			Mediana												
FECHA:	4/8														
14/05/2011															

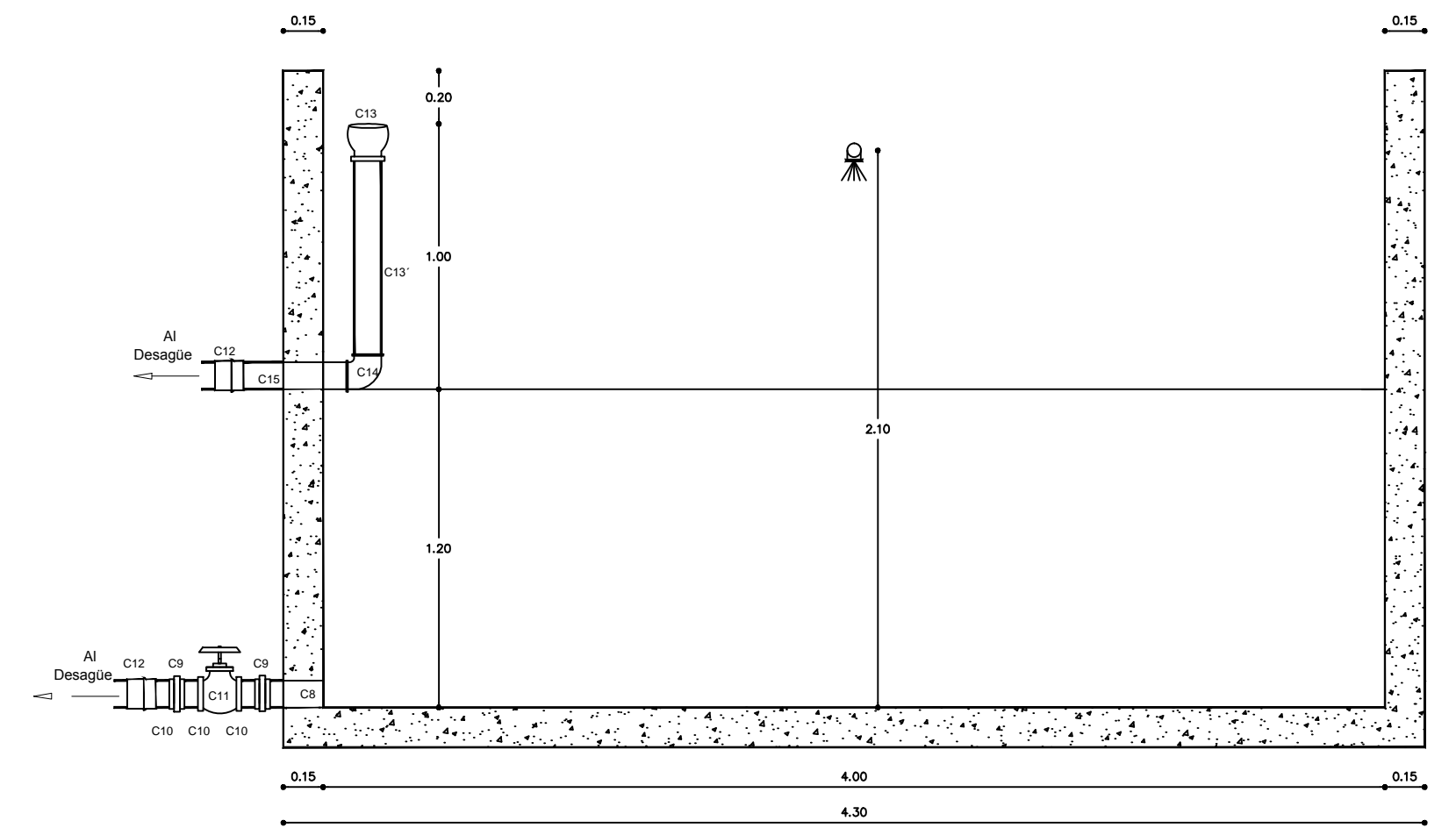
FILTRO DE ARENA

SIMB	DIA. Pí/m	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
FILTRO DE ARENA				
C1	2	1	0.2	Tramo HG
C2	2	3	0.05	Tramo HG
C3	2	2		Universal
C4	2	1		Válvula de compuerta de bronce
C5	2	1		Adaptador PVC- HG
C6	2	1	0.24	Tramo HG
C7	2	1		Codo 90° HG
C8	4	1	0.20	Tramo HG
C9	4	2		Universal
C10	4	3	0.05	Tramo HG
C11	4	1		Válvula de compuerta de bronce
C12	4	2		Adaptador PVC- HG
C13	6	1		Rebose
C13'			1.00	Tramo HG
C14	4	1		Codo 90° HG
C15	4	1	0.30	Tramo HG
C16	3	2		Tramo HG
C17	3	4		Universal
C18	3	4	0.05	Tramo HG
C19	3	2		Válvula de compuerta de bronce
C20	3	2	0.20	Tramo HG
C21	3	2		Adaptador PVC- HG
C22	3	2	1.00	Tramo HG
C23	2	1	0.20	Tramo HG



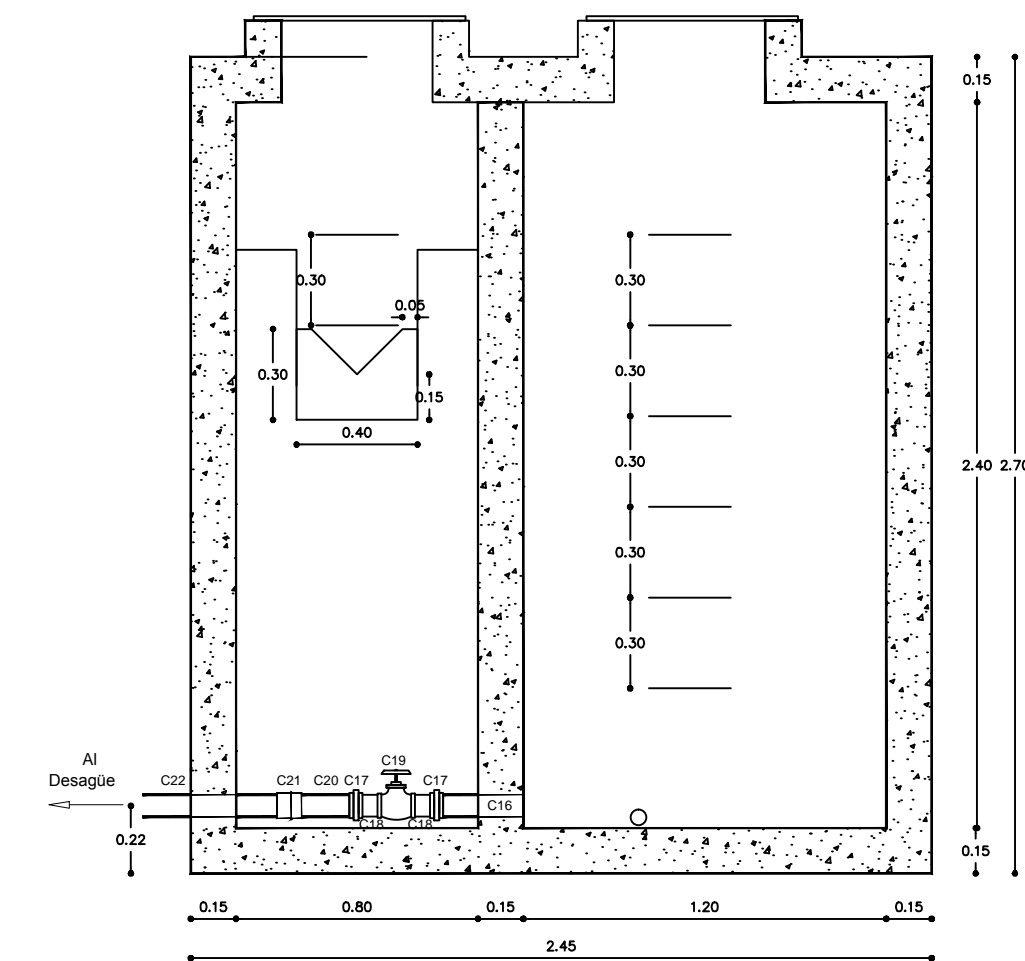
CORTE 2-2'

Esc:..... 1:25



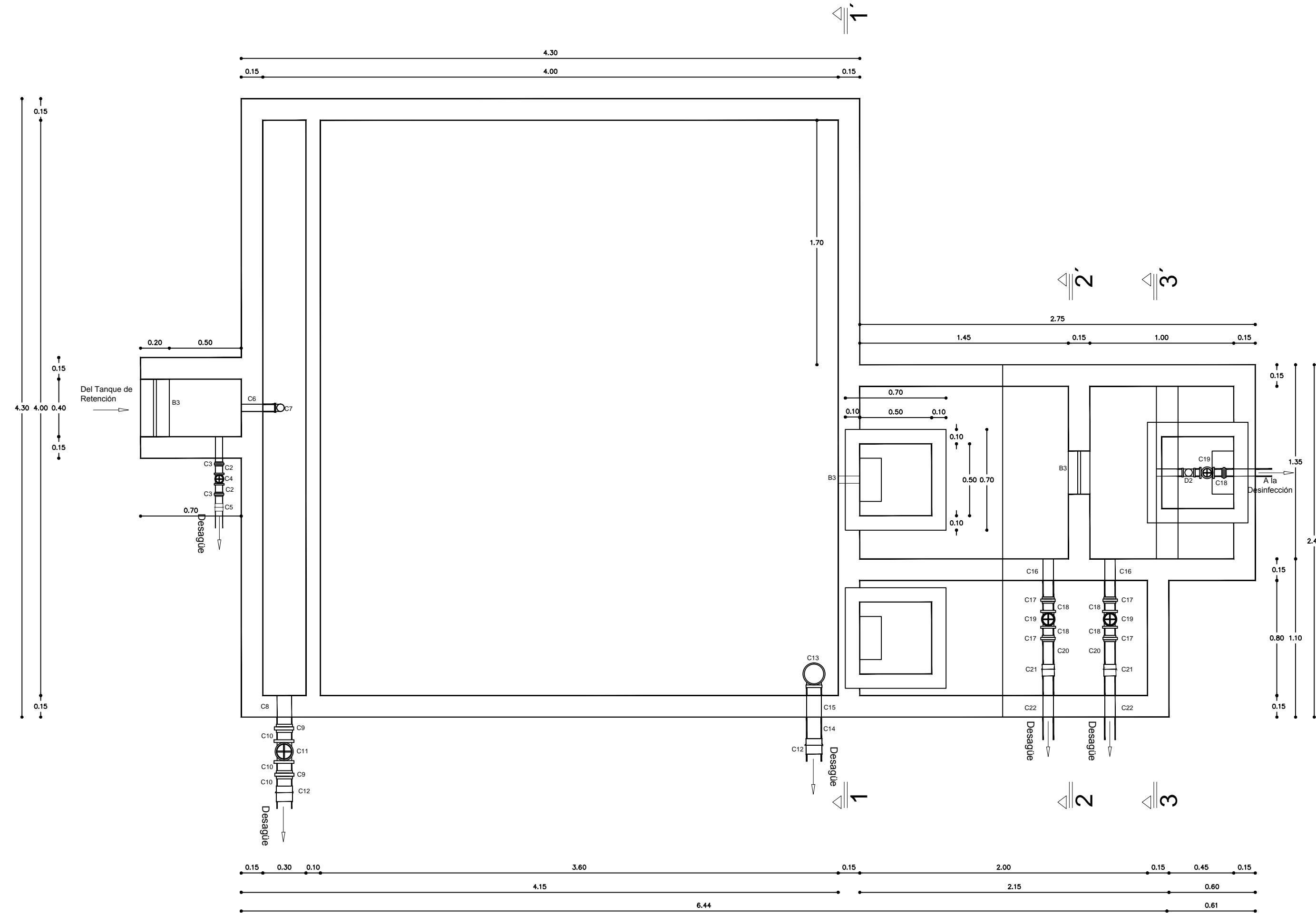
CORTE 1-1'

Esc:..... 1:25



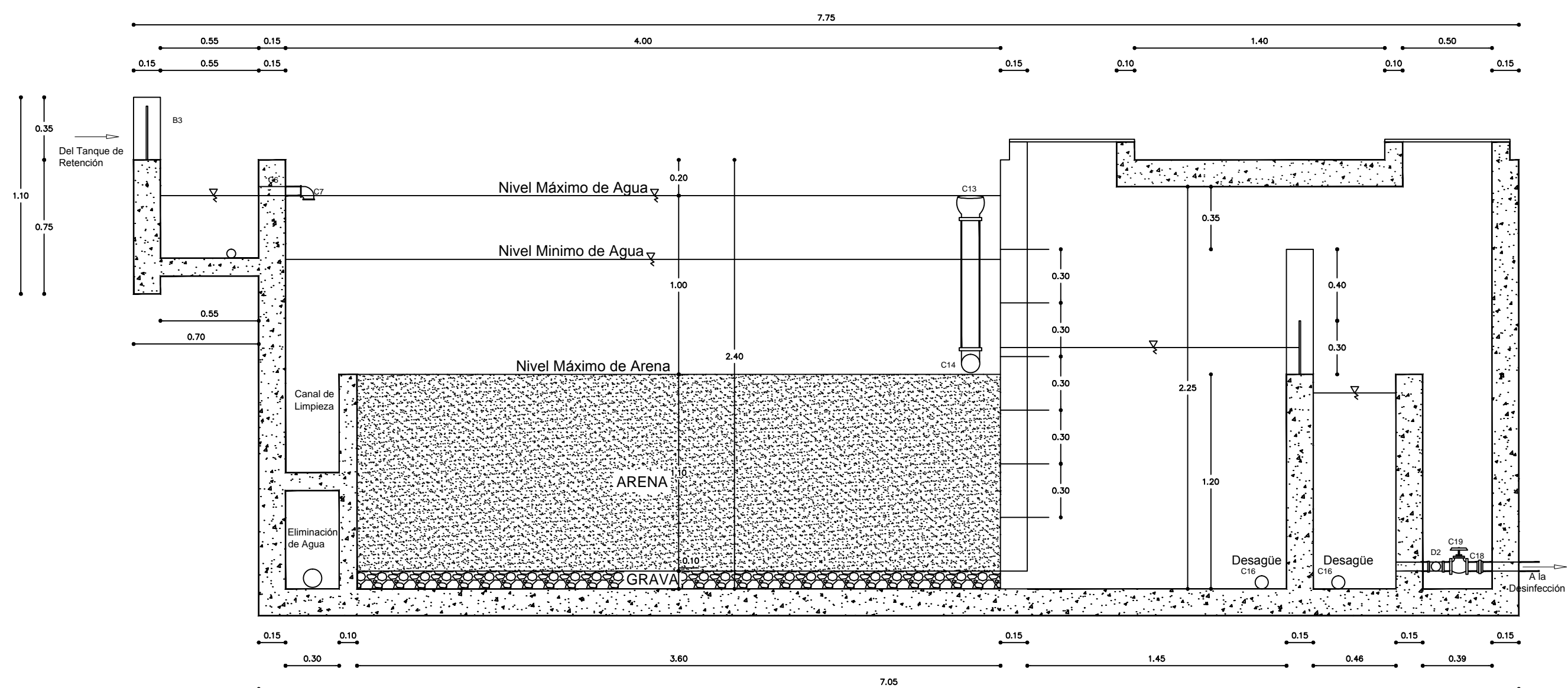
CORTE 3-3'

Esc:..... 1:25



FILTRO DE ARENA

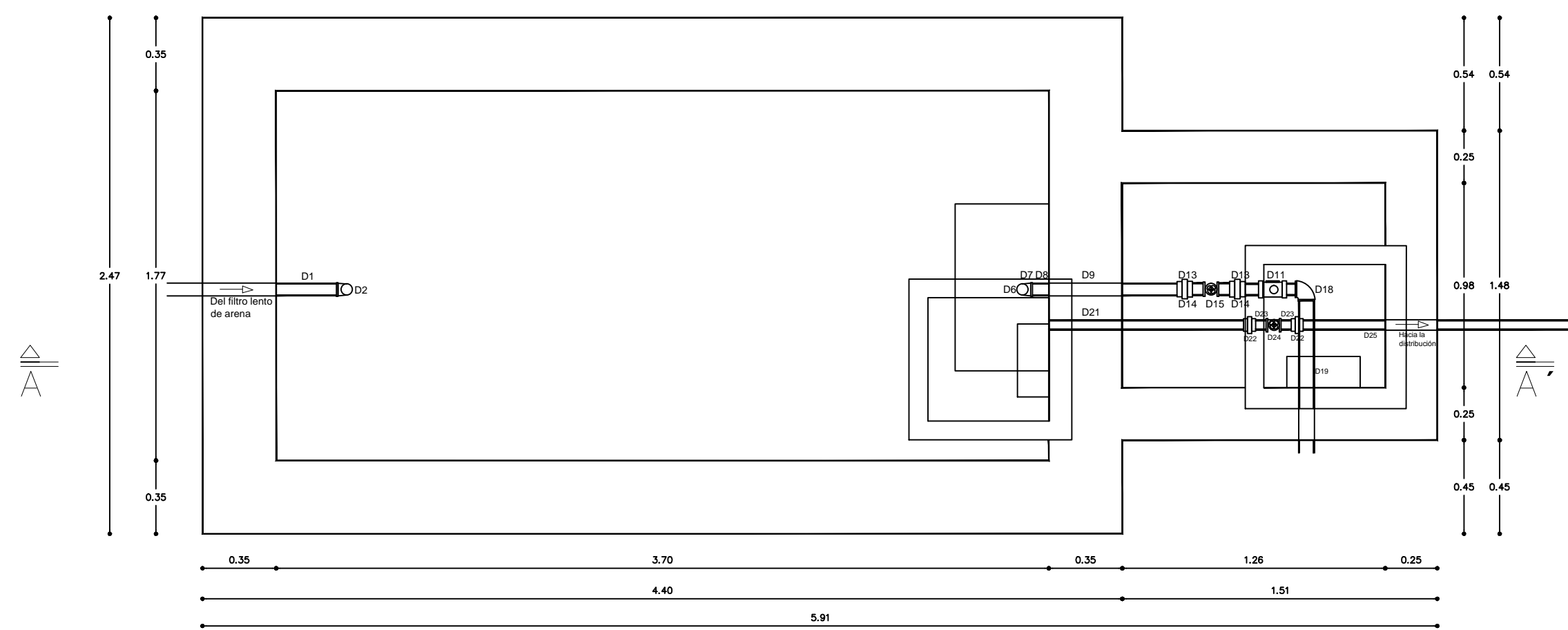
Esc:..... 1:25



CORTE A-A'

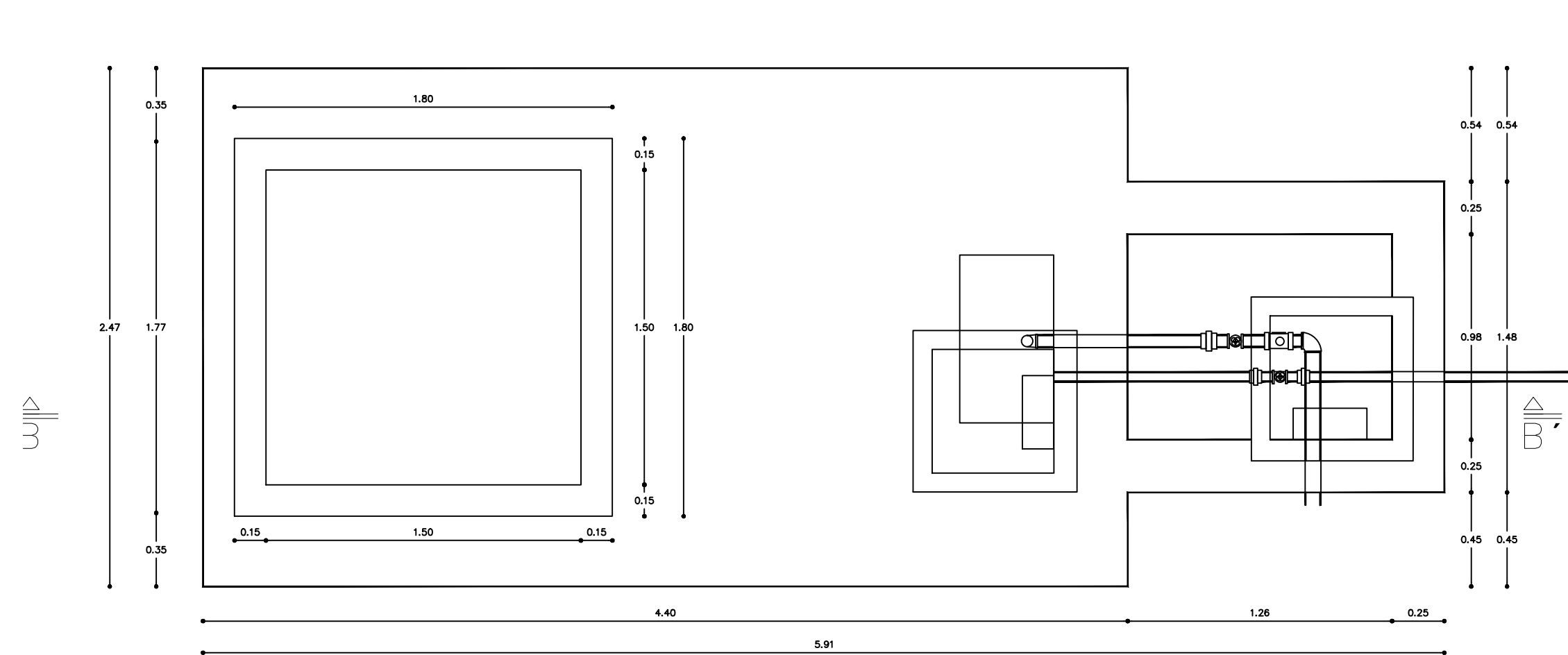
Esc:..... 1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUSA RUMPAMBA PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO				
PROYECTO: FILTRO LENTO DE ARENA Y CORTES				
DISEÑO: _____ _____	REVISÓ: _____ _____	DISEÑO: _____ _____	ESCALA: Proporción _____	LÁMINA: FECHA: _____
				5/8



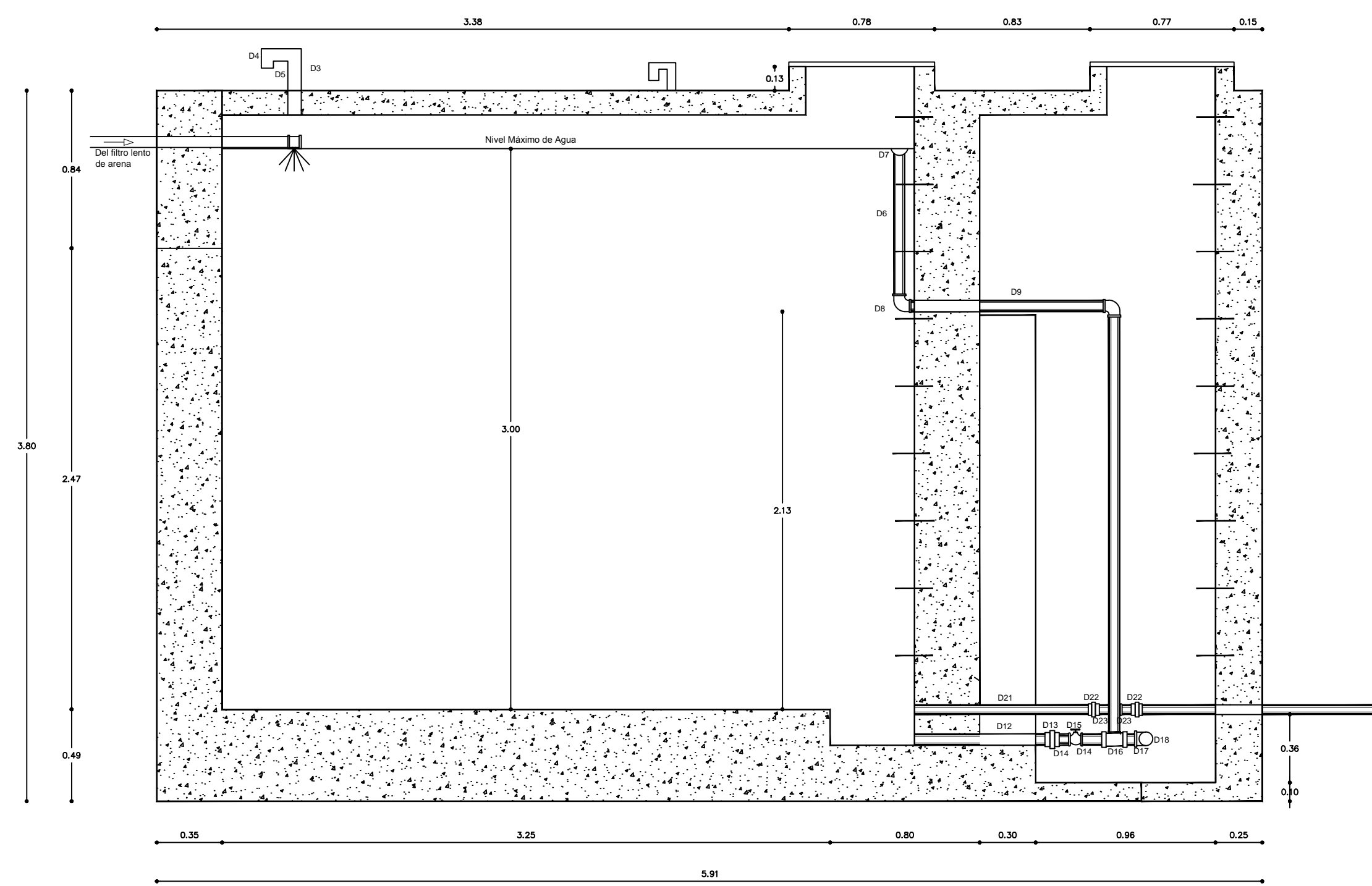
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Esc:..... 1:25



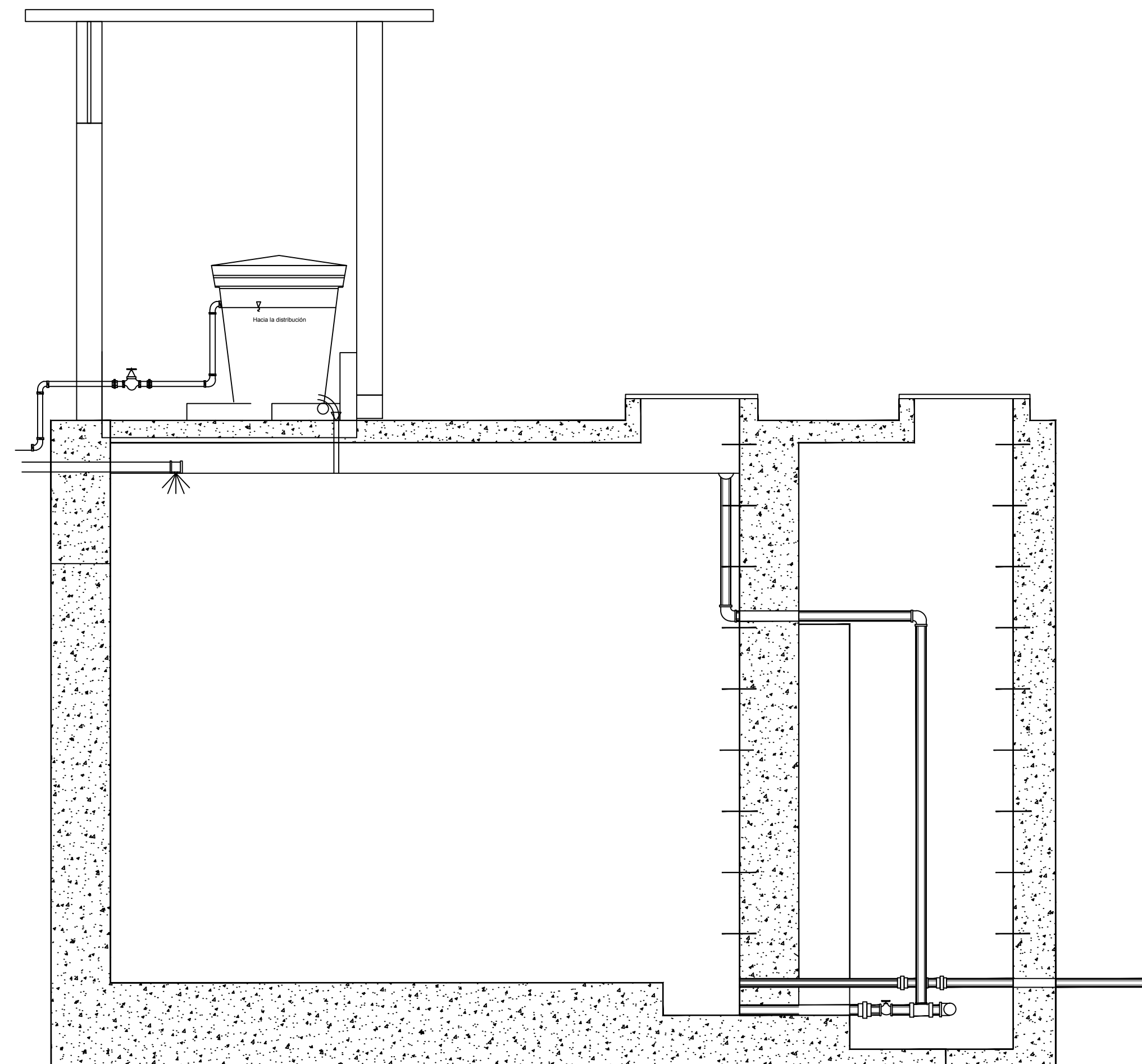
CASETA DE CLORACIÓN

Esc:..... 1:25



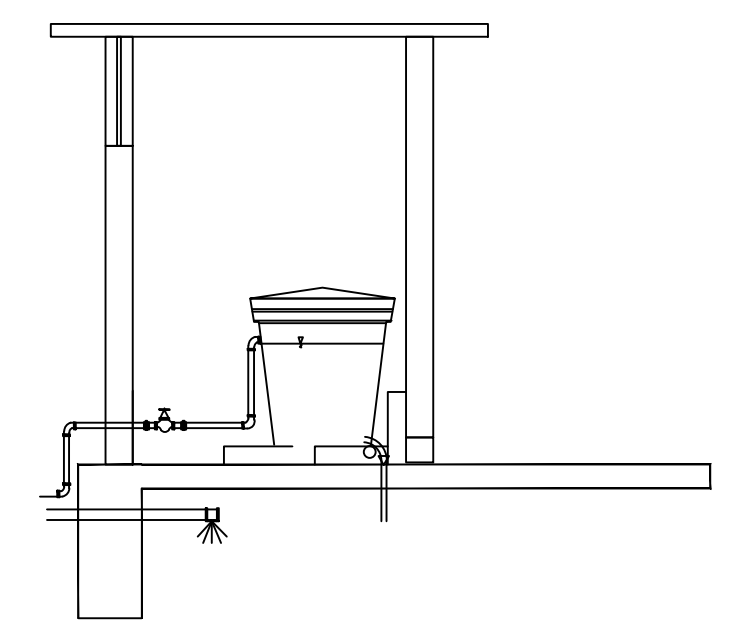
CORTE A-A'

Esc:..... 1:25



CORTE B-B'

Esc:..... 1:25



CASETA DE CLORACIÓN

Esc:..... S/N

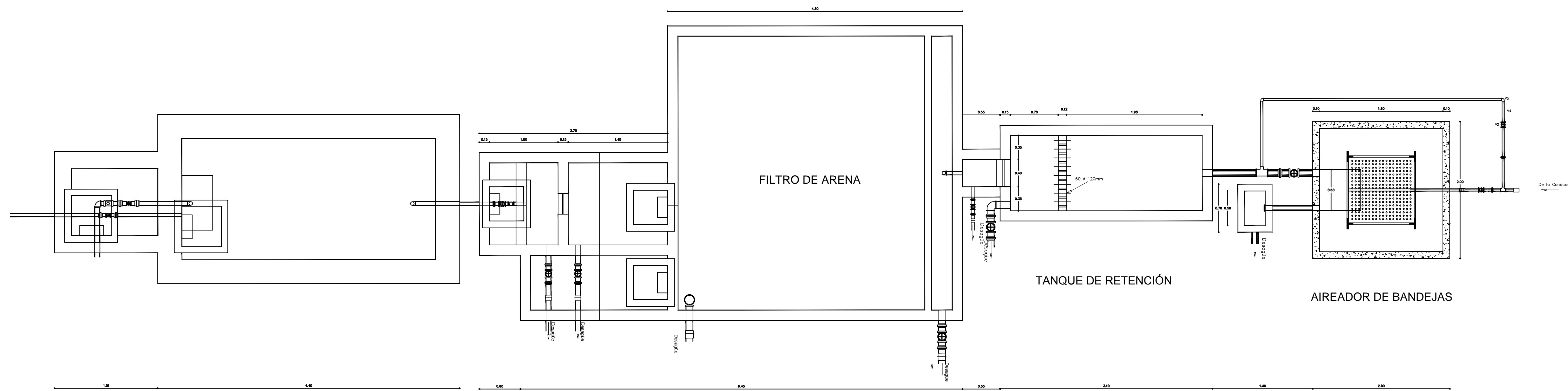
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

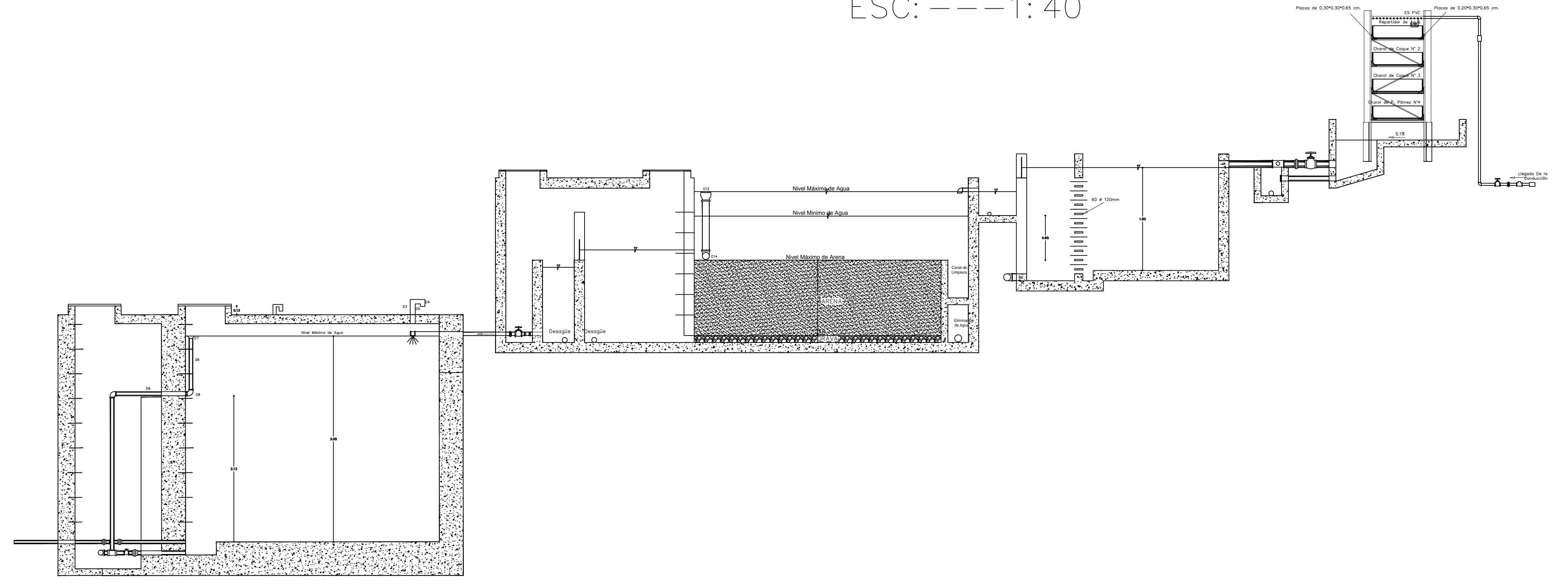
PROYECTO:
SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUSA RUMPIAMBA
PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO

PROYECTO:
TANQUE DE ALMACENAMIENTO, CASETA DE CLORACIÓN

DISEÑO: Edu. BARRERA	REVISÓ: Edu. BARRERA	DISEÑO: Edu. BARRERA	ESCALA: Mediana	LÁMINA: 6/8
FECHA: Año 2011				

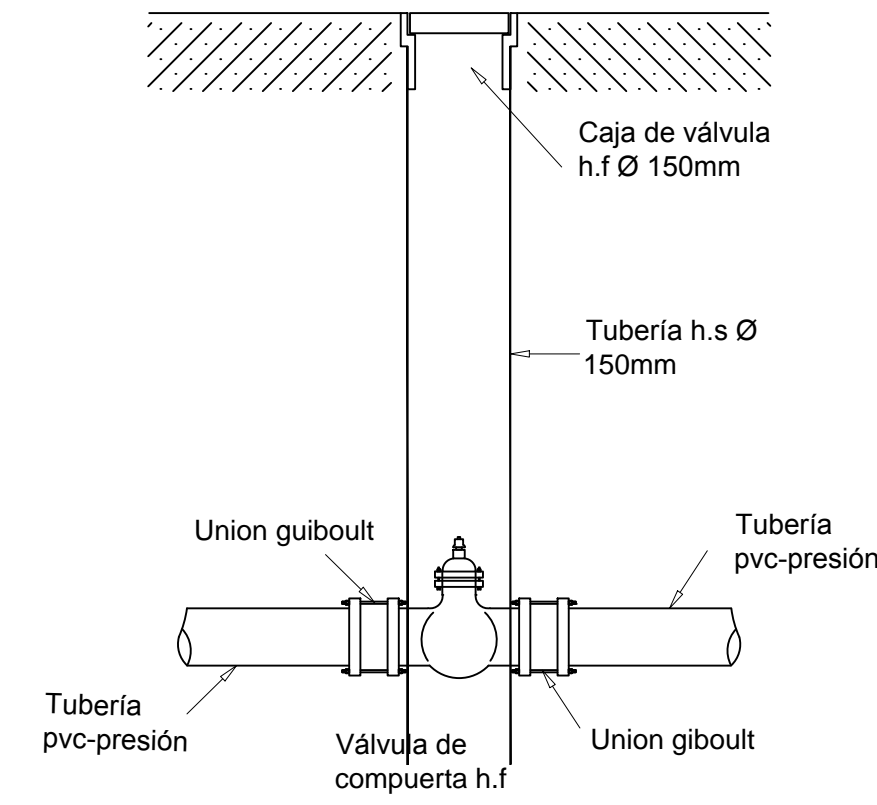
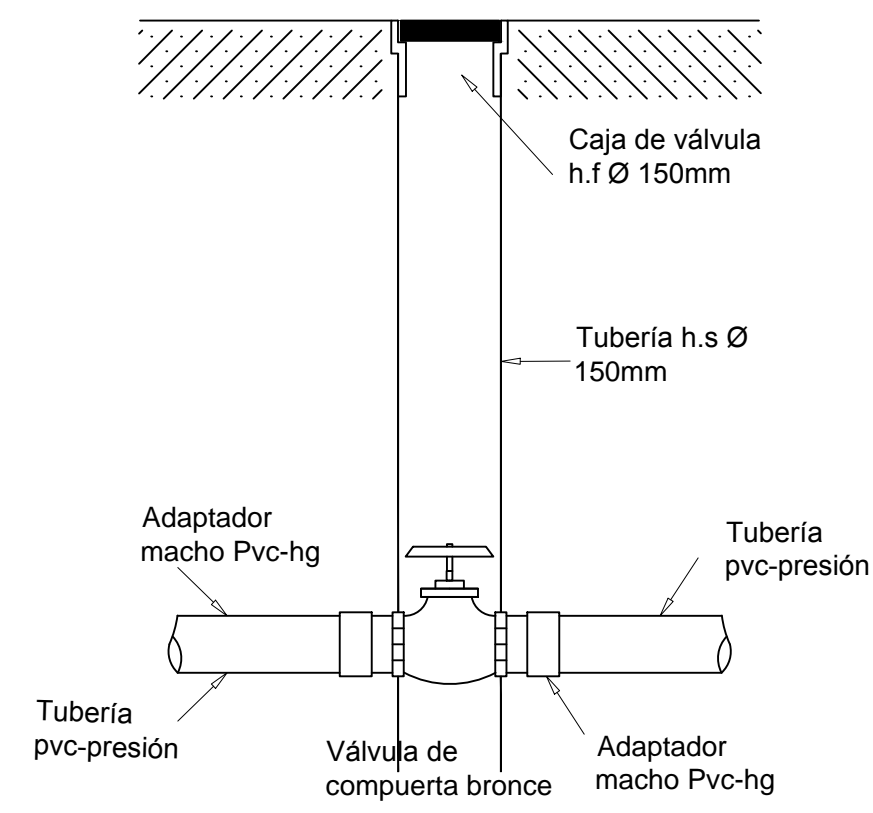


PLANTA DE ALMACENAMIENTO
ESC: ---1:40



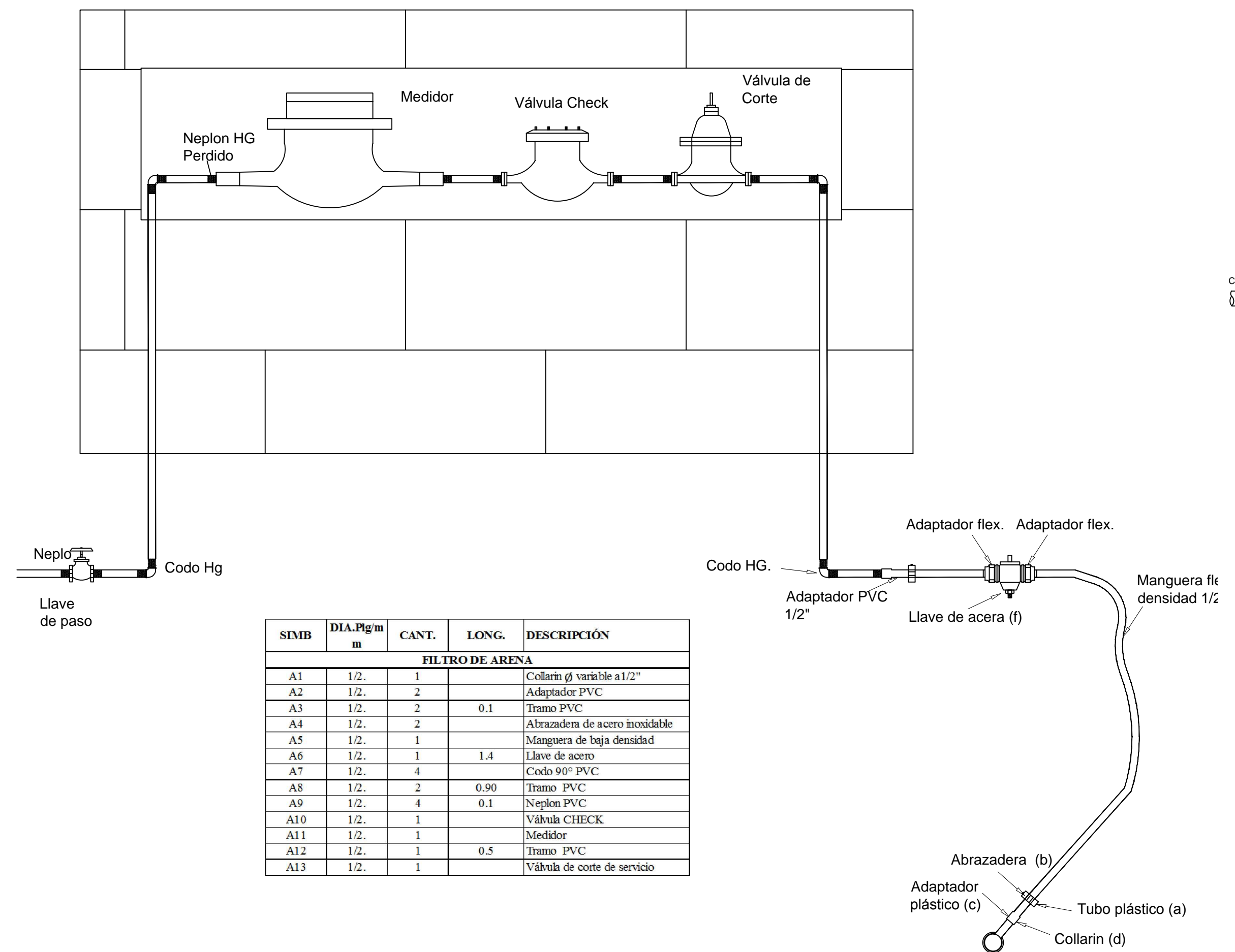
CORTE LONGITUDINAL
ESC: ---1:40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUSA RUMIPAMBA PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO				
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE. CORTE LONGITUDINAL				
DISEÑO: Edu. BARRERA	REVISÓ: Edu. BARRERA	DISEÑO: Edu. BARRERA	ESCALA: 1:40	LÁMINA: 7/8
FECHA: 2018				

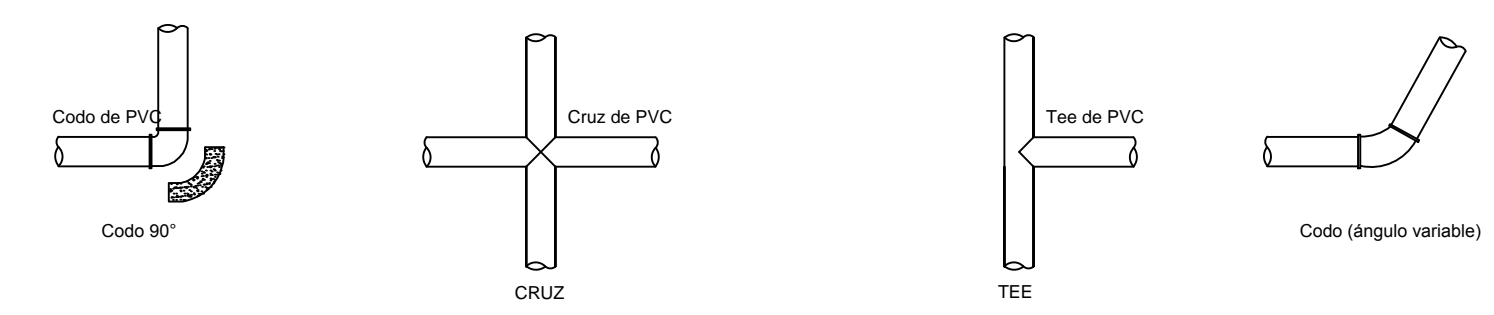


VÁLVULA DE CONTROL

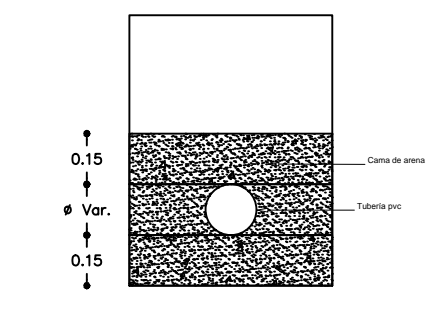
VÁLVULA DE CONTROL



DETALLE DE ACCESORIOS DE LA RED DE AGUA POTABLE



SIMB	DIA. Pvc m	CANT.	LONG.	DESCRIPCIÓN
FILTRO DE ARENA				
A1	1/2.	1		Collarín Ø variable a 1/2"
A2	1/2.	2		Adaptador PVC
A3	1/2.	2	0.1	Tramo PVC
A4	1/2.	2		Abrazadera de acero inoxidable
A5	1/2.	1		Manguera de baja densidad
A6	1/2.	1	1.4	Llave de acero
A7	1/2.	4		Codo 90° PVC
A8	1/2.	2	0.90	Tramo PVC
A9	1/2.	4	0.1	Neplon PVC
A10	1/2.	1		Válvula CHECK
A11	1/2.	1		Medidor
A12	1/2.	1	0.5	Tramo PVC
A13	1/2.	1		Válvula de corte de servicio



DETALLE CAMA DE ARENA PARA TUBERÍAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD NITILUISA RUMIPAMBA PARROQUIA CALPI, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO				
PROYECTO: CONEXIÓN DE ACOMETIDA DOMICILIARIAS				
DISEÑO:	REVISÓ:	DISEÑO:	ESCALA:	LAMINA:
			1:50	8/8
			FECHA:	