



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la  
Localidad de Huacamayo – Junín 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Yabeth Maylle Adriano

**ASESOR:**

Mg. Cesar Teodoro Arriola Prieto

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño De Obras Hidráulica y Saneamiento

**LIMA – PERÚ**

**2017**

PÁGINA DE JURADO



Marko Antonio López Bendezu

PRESIDENTE



Cesar Teodoro Arriola Prieto

SECRETARIO



Luis Humberto Díaz Huiza

VOCAL

## **DEDICATORIA**

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional, por inculcarme valores y principios, lo cual me he ayudado a salir adelante ante cualquier obstáculo.

A mis hermanos, porque me han brindado su apoyo, por compartir buenos y malos momentos. Hoy al culminar una etapa de mi vida, me complace decirles que este sueño es por y para ustedes

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Cesar Vallejo por acogernos durante nuestra vida universitaria.

A la facultad de ingeniería por acogernos en sus aulas durante todos estos años.

A la Sr. Lucia Shanki de García jefa de localidad de Huacamayo por haberme brindado el apoyo solicitado para el desarrollo del trabajo de investigación.

A mi asesor Mg. Cesar Teodoro Arriola Prieto por el compromiso brindado para el desarrollo de esta investigación.

A la Ing. Janet Salvador Atanacio por el apoyo; quien con su apoyo incondicional hizo posible la culminación del presente trabajo de investigación.

Sobre todo, gracias a Dios por la vida tan emocionante y renovada que me permite experimentar.

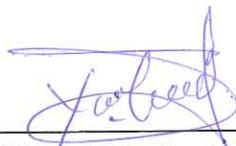
## **DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD**

Yo, YABETH MAYLLE ADRIANO, identificado con DNI N° 44836455; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación, datos e información que se presenta en la presente tesis que acompañamos es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se expone en la presente tesis son originales.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 20 de Julio del 2017



---

Yabeth Maylle Adriano  
DNI 44836455

## **PRESENTACIÓN**

### **Señores Miembros del jurado:**

De conformidad y en cumplimiento de los requisitos estipulados en el reglamento de títulos de la universidad César Vallejo, es grato poner a vuestra consideración, el presente trabajo de investigación titulado: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO – JUNÍN 2017”.

Con el propósito de obtener el título profesional de ingeniero civil, el contenido del presente proyecto de investigación ha sido desarrollado considerando las normas establecidas en el reglamento nacional de edificaciones, conocimientos adquiridos durante la formación profesional en la universidad.

## ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaración de Autenticación.....	iv
Presentación.....	v
Índice.....	vi
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Tablas.....	x
Resumen.....	xi
Abstrac.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	1
1.2 Trabajos Previos:.....	2
1.2.1 Antecedentes Internacionales.....	2
1.2.2 Antecedentes Nacionales.....	4
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	6
1.3.1 El Abastecimiento de Agua.....	6
1.3.2 Tipos de Sistema de Abastecimiento de Aguas.....	23
1.3.3 Fuentes de Abastecimiento.....	27
1.3.4 Cantidad de Agua.....	31
1.3.5 Población de Diseño y Demanda de Agua.....	33
1.3.6 Parámetros de Agua.....	38
1.3.7 Calidad de Vida.....	39
1.4 Formulación del Problema.....	39
1.4.1 Problemas General.....	39
1.4.2 Problemas Específicos.....	39
1.5 Justificación (Teórica, Práctica Y Metodológica).....	39
1.5.1 Justificación Teórica.....	39
1.5.2 Justificación Práctica.....	40
1.5.3 Justificación Metodología.....	40
1.6 Hipótesis.....	40
1.7 Objetivo.....	40
1.7.1 Objetivo General.....	40

1.7.2	Objetivos Específicos .....	40
II. METODOLOGÍA.....		
42 2.1	Diseño de la Investigación. ....	42
2.2	Variable, Operacionalización.....	42
2.3	Población y Muestra.....	43
2.3.1	Población.....	43
2.3.2	Muestra.....	44
2.4	Técnicas E Instrumentos de Recolección de Datos, Validación y Confiabilidad .....	44
2.4.1	Técnicas: .....	44
2.4.2	Validación del Instrumento: .....	44
2.4.3	Confiabilidad: .....	44
2.5	Métodos de Análisis de Datos: .....	45
2.6	Aspectos Éticos:.....	45
III.	RESULTADOS .....	46
3.1	Ubicación del Proyecto.....	46
3.2	Vías de Acceso a la Localidad .....	46
3.3	Características Geográficas .....	46
3.4	Topografía.....	47
3.5	Actividades Económicas .....	47
3.6	Salud .....	47
3.7	Energía Eléctrica.....	47
3.8	Estudios de Suelo .....	48
3.9	Educación .....	49
3.10	Instituciones Públicas .....	49
3.11	Tasa de Crecimiento.....	50
3.12	Fuente a Utilizar.....	50
3.13	Aforo de Método Volumétrico.....	50
3.14	Población Actual .....	51
3.15	Población Proyectada.....	51
3.16	Densidad Poblacional por Vivienda .....	52

3.17	Descripción del Proyecto .....	53
IV.	DISCUSIÓN.....	58
V.	CONCLUSIONES.....	59
VI.	RECOMENDACIONES .....	62
VII.	REFERENCIAS.....	63
VIII.	ANEXOS .....	67

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Fases del sistema de abastecimiento de agua Potable.....	6
Figura 1.2: Cámara de captación de un manantial de ladera.....	8
Figura 1.3: Flujo del agua en un orificio de la pared gruesa.....	9
Figura 1.4: Carga disponible y pérdida de carga.....	11
Figura 1.5: Distribución de los orificios en la pantalla.....	12
Figura 1.6: Tipos de reservorio.....	20
Figura 1.7: Gravedad sin planta de tratamiento.....	24
Figura 1.8: Gravedad con planta de tratamiento.....	25
Figura 1.9: Bombeo sin planta de tratamiento.....	26
Figura 1.10: Bombeo con planta de tratamiento.....	27
Figura 1.11: Captación de agua lluvia.....	28
Figura 1.12: Captación de agua superficial.....	29
Figura 1.13: Captación de agua subterránea.....	29

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1: Clase de tuberías .....	16
Tabla 1.2: Coeficientes de fricción C en la fórmula de Hazen y Williams.....	18
Tabla 1.3: Método volumétrico.....	32
Tabla 1.4: Método de velocidad – área.....	33
Tabla 1.5: Dotación de agua según opción de saneamiento.....	36
Tabla 1.6: Dotación para instituciones educativas.....	36
Tabla 2.7: Tabla de operacionalización.....	43
Tabla 3.8: Instituciones educativas Huacamayo.....	49
Tabla 3.9: Instituciones públicas.....	50
Tabla 3.10: Aforo método volumétrico.....	50
Tabla 3.11: Proyección de la población.....	51
Tabla 3.12: Densidad por vivienda.....	52
Tabla 3.13: Dotaciones para instituciones educativas.....	52
Tabla 3.14: Dotaciones para instituciones públicas.....	53
Tabla 3.15: Resumen de caudales proyectados.....	55
Tabla 3.16: Parámetros de diseño de la línea de conducción.....	56
Tabla 3.17: Resultado del cálculo de línea de conducción.....	56
Tabla 3.18: Límites máximos permisibles calidad físico químico bacteriológico.....	59

## RESUMEN

El objetivo del estudio fue diseñar un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Huacamayo. Los objetivos específicos fueron determinar el tipo de captación adecuado para este sistema. Analizar los parámetros de agua y comprobar que cumplan con el reglamento de calidad de agua para consumo humano según el Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Determinar la demanda de consumo, puesto que esta localidad actualmente cuenta con sistema deficiente.

Se consideró como alternativa de solución para este sistema una captación (tipo ladera), línea de conducción de 852 m, reservorio Circular apoyado de 25 m<sup>3</sup>, línea de aducción de 93667m, red de distribución de 2085 m, 5 cajas de válvula de control, 2 cajas de válvulas de purga, conexiones domiciliarias, lavadero para instituciones educativas.

Palabras claves: Fuente, agua potable, caudal.

## **ABSTRACT**

The objective of the study was to design a potable water system to improve the quality of life of the inhabitants of the town of Huacamayo. The specific objectives were to determine the type of catchment suitable for this system. Analyze water parameters and check that they comply with the water quality regulation for human consumption according to Supreme Decree N ° 031-2010-SA. Determine the demand for consumption, since this town currently has a poor system.

It was considered as alternative solution for this system a catchment (hillside type), 852 m line of conduction, Circular reservoir supported of 25 m<sup>3</sup>, adduction line of 93667 m, distribution network of 2085 m, 5 control valve boxes, 2 boxes of purge valves, domiciliary connections, laundry for educational institutions.

Key words: Source, drinking water, flow.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Realidad Problemática.**

“En América Latina y el Caribe 77 millones de personas no cuentan con servicio de agua potable: 51 millones en las áreas rurales y 26 millones en las áreas urbanas. Por otro lado, cuando hablamos de servicio sanitario 100 millones de personas son las afectadas; dando como resultado un número aproximado de 256 millones de personas utilizando letrinas y fosas sépticas, además de 100 millones de personas sin servicio sanitario alguno” (Plan estratégico de tecnologías de la información y comunicaciones, p. 19).

se registra a nivel nacional 6 millones 400 mil 131 viviendas particulares con ocupantes presentes, de ellas el 67,5% tiene acceso a agua potable, ya sea por red pública dentro de la vivienda, red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación o por pilón de uso público y el 32,5% restante se abastece de agua proveniente de ríos, acequias, manantiales, pozos, camiones, cisternas, de los vecinos o de algún otro tipo; es decir, más de un tercio, de las viviendas del país no cuentan con abastecimiento de agua apta para el consumo humano de buena calidad y que no genere enfermedades” (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2010, p. 13).

En el área urbana en total existen 4 millones 789 mil 588 viviendas, de ellas el 81,7% se abastece de agua potable por red pública dentro de la vivienda, red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación y por pilón de uso público, y el abastecimiento en el 18,3% restante se da mediante ríos, acequias, manantiales, pozos, vecinos y otros. Por el contrario, en el área rural, la principal fuente de abastecimiento de agua en las viviendas, proviene de los ríos, acequias, manantiales y similares (50,6%), seguida de pozos (18,8%) y finalmente el 5,3% se abastece de agua mediante camiones, cisternas, similares u otros; es decir, el 74,6% de las viviendas de esta área, no disponen de agua apta para el consumo humano, solo el 25,4% se abastece de agua

potable y lo hacen ya sea por red pública dentro de la vivienda, por red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación o por pilón de uso público (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2010, p.13).

La localidad de Huacamayo perteneciente al distrito de Perene, Provincia de Chanchamayo, cuenta con una población de 297 habitantes, esta localidad cuenta con un servicio de agua potable deficiente, ya que las estructuras que forman parte de este abastecimiento de agua potable se encuentran en pésimas condiciones.

La captación se encuentra deteriorada e insegura, no cuenta con una tapa de protección sanitaria adecuada ante el ingreso de cualquier bacteria, el reservorio presenta rajaduras, moho, las líneas de conducción están expuesta a la vista, no cuentan con un sistema que garantice agua de calidad, a la vez no cuentan con un plan de operación y mantenimiento. Todos estos factores generan en la población enfermedades de origen hídrico, gastrointestinal e infecciones parasitarias.

Por otro lado, el agua no solo se limita a las enfermedades que se transmiten a través de la ingestión del agua, sino que también para el aseo (baño, ropa, utensilios de cocina, preparación de alimentos), como sabemos el agua es vida dado que con un buen sistema de abastecimiento de agua puede reducir la incidencia de enfermedades de tipo hídrico como el cólera, la diarrea y otras más. Por lo tanto, mejora la calidad de vida, siempre y cuando se abastezca agua de calidad.

## 1.2 Trabajos Previos:

### 1.2.1 Antecedentes Internacionales.

LÓPEZ, Raúl José (2009). En su tesis “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Santa fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui”; presentado para optar el título como Ingeniero Civil en la universidad de Oriente Puerto de la Cruz - Venezuela; indica que su trabajo tuvo como objetivo principal implementar la red de tuberías de abastecimiento

de agua potable, las consideraciones que tomo en cuenta en su trabajo fue evitar la pérdida de carga; ya que estas comunidades no cuentan con una buena red de energía eléctrica, por lo que las bombas no pueden ser de mucha potencia. Se seleccionaron las bombas centrífugas ya son pequeñas, fácil de transportar, fácil de conseguir y su funcionamiento e instalación es sencillo en comparación con otro tipo de Bomba, con el programa de simulación PIPEPHASE se pudo comprobar el correcto funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua.

LEIMAN. Ricardo (2012). En su tesis “Aplicación de redes bayesianas para la evaluación de las relaciones entre acceso al agua, pobreza y desarrollo”, Caso de estudio en la municipalidad de Tiraque, Bolivia. Tiene como objetivo reducir la demanda de población sin acceso a agua potable y servicios de saneamiento básico. Este trabajo muestra el diseño de una herramienta para evaluar el estado de pobreza del agua, dentro del marco conceptual del Water Poverty Index (WPI) y mediante la aplicación de un sistema de apoyo a la toma de decisiones como las redes bayesianas. Con la herramienta diseñada se pretenden determinar si la inversión proyectada para los años 2008-2012 por parte del municipio de la comarca impactará positivamente sobre cada comunidad. Se ejecutó la herramienta para cada comunidad (seis, de un total de 120 comunidades), primero sin inversión municipal y, luego, con inversión municipal. Los resultados muestran que se produce una sensible mejora del índice después de la intervención. Se concluye que la herramienta diseñada es útil para evaluar el estado de la pobreza del agua en este tipo de entornos.

VALENZUELA, Diego (2007). En su tesis “Diagnostico y mejoramiento de las condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna Castro”; presentado para optar el título como Ingeniero Civil en la universidad de Chile; El objetivo del presente trabajo es elaborar un diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico a través de la recopilación de información con el propósito de identificar los problemas principales de saneamiento ya que en la actualidad no se tiene mucha información sobre el saneamiento de la zona y no existe un estudio que

abarque los ámbitos de agua potable, aguas residuales y desechos sólidos simultáneamente con el fin de mejorar la calidad de vida las personas de la zona.

OTT, Wibke (2014). In his thesis "Access to Drinking Water and Stakeholder Action -Drinking Water Governance in Cameroon from a Political-Ecological Perspective Case Study: Upper Mefou Watershed, Cameroon"; master thesis in the Freie Universität Berlin, Department for Geographical Development Studied. This research project aims to analyze the international context, National and local institutional structures, conditions, as well as stakeholders On the management of drinking water in Cameroon. The presentation of the strengths (S), weaknesses (W), opportunities (O) and Threats (T) in the Governance of Drinking Water in Cameroon.

The research will be conducted through a program funded by the "Welcome to Africa" DAAD, in this way reinforce the information and transfer of knowledge between the different stakeholder groups with IWM and improve water supply management.

GUNHUI, Chung (2016). In his thesis. Water Supply System Management Design and Optimization under Uncertainty: For the Degree of doctor of philosophy with a major in Civil Engineering in the graduate college the University of Arizona. The objective of this work is to propose a general water supply planning tool that will be composed of components and including water sources, users, recharge facilities, water and treatment plants. The model was developed in a dynamic simulation environment that helps users to easily understand the structure of the model, thus having an easy interaction.

#### 1.2.2 Antecedentes Nacionales.

DÍAZ, Luis (2010). En su tesis "Ampliación y Mejoramiento del sistema de Agua Potable y Desagüe"; presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería de la Ciudad de La Unión - Huánuco. Este proyecto tiene como objetivo rediseñar e implementar

los Sistemas de Agua Potable y Desagüe Sanitario, el sistema propuesto consta de los siguientes componentes; obra de captación, desarenado, línea de aducción, línea de conducción, Sistema de Distribución; donde estará incluido las instalaciones domiciliarias, Sistema de Desagüe que funcionara a gravedad, se rediseñara el Colector Principal y se implementara una Planta de Tratamiento de las aguas servidas, del Tipo Facultativo (serie-paralelo), con la finalidad de reducir la descarga contaminante antes de verterlas al río Vizcarra.

El costo total para este proyecto asciende los 6´999,681.75 nuevos soles, en donde el costo del Sistema de Agua Potable es de 1´209,144.74 que representa el 17.27% del costo total y el Sistema de Desagüe asciende a la suma de 5´790,537.01 que equivale a 82.73% del costo total.

ALEGRÍA, Jairo (2013). En su tesis “Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande”; presentado para optar el título profesional de ingeniero sanitario de la universidad nacional de Ingeniería - Lima. El objetivo del proyecto es disminuir las enfermedades gastro-intestinales, parasitosis y dérmicas, el sistema estará compuesto de los siguientes componentes: captación, línea de conducción, cámaras reductoras de presión, planta de tratamiento de agua, cámara de contacto de cloro, cisterna, estación de bombeo, línea de impulsión, reservorios, línea de conducción de agua potable, válvulas reductoras de presión, cámaras repartidoras de caudal y redes de agua potable, con el fin de mejorar los sistemas de agua potable y alcantarillado, de esta manera se brindara un mejor servicio a la comunidad y por lo consiguiente mejorara la calidad de vida de esta ciudad.

AVILA, Cesar & RONCAL, André (2014). En su tesis “Modelo red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado AYNACA – Oyon – Lima”. Presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la universidad San Martin de Porres - Lima. Este proyecto propone un modelo

de saneamiento rural que mejore la calidad de vida de los pobladores, que estará compuesto de los siguientes componentes; captación de tipo ladera, línea de conducción, un reservorio apoyado 40 m3, línea de aducción tubería de PVC-SAP C-10 1 1/2", red de distribución de tubería de PVC-SAP C-10 1", red de alcantarillado y por último una planta de tratamiento (Tanque Imhoff). Con este nuevo sistema se busca mejorar en el nivel socio económico de la zona rural.

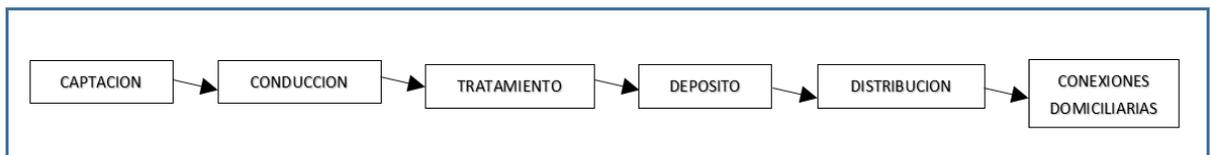
### 1.3 Teorías Relacionadas al Tema

#### 1.3.1 El Abastecimiento de Agua.

Se entiende por abastecimiento de agua al conjunto de obras e instalaciones que tiene por finalidad satisfacer las necesidades de agua de una comunidad, tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo (Trapote, 2013, p.13).

Para el cumplimiento de ese objetivo, un sistema de abastecimiento de agua se compone, en general de las siguientes fases o etapas.

Figura 1.1: Fases del sistema de abastecimiento de agua Potable



Fuente: Trapote, 2013.

#### A. Captación.

Obtención del agua procedente de diversas fuentes (superficial, subterránea, marina, reutilización, etc.), mediante las correspondientes técnicas de toma. Es la instalación u obra de toma precisa para la obtención del agua de abastecimiento (Trapote, 2013, p. 13).

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2014, p. 126).

## ✚ Cámara de Captación

Elegida la fuente de agua e identificada como el primer punto del sistema de agua potable, en el lugar del afloramiento se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento

El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerá de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase de manantial; buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua ni modificar la corriente y el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales; el agua crea otro cauce y el manantial desaparece (Agüero, 1997, p. 37).

## ✚ Tipos de Captación

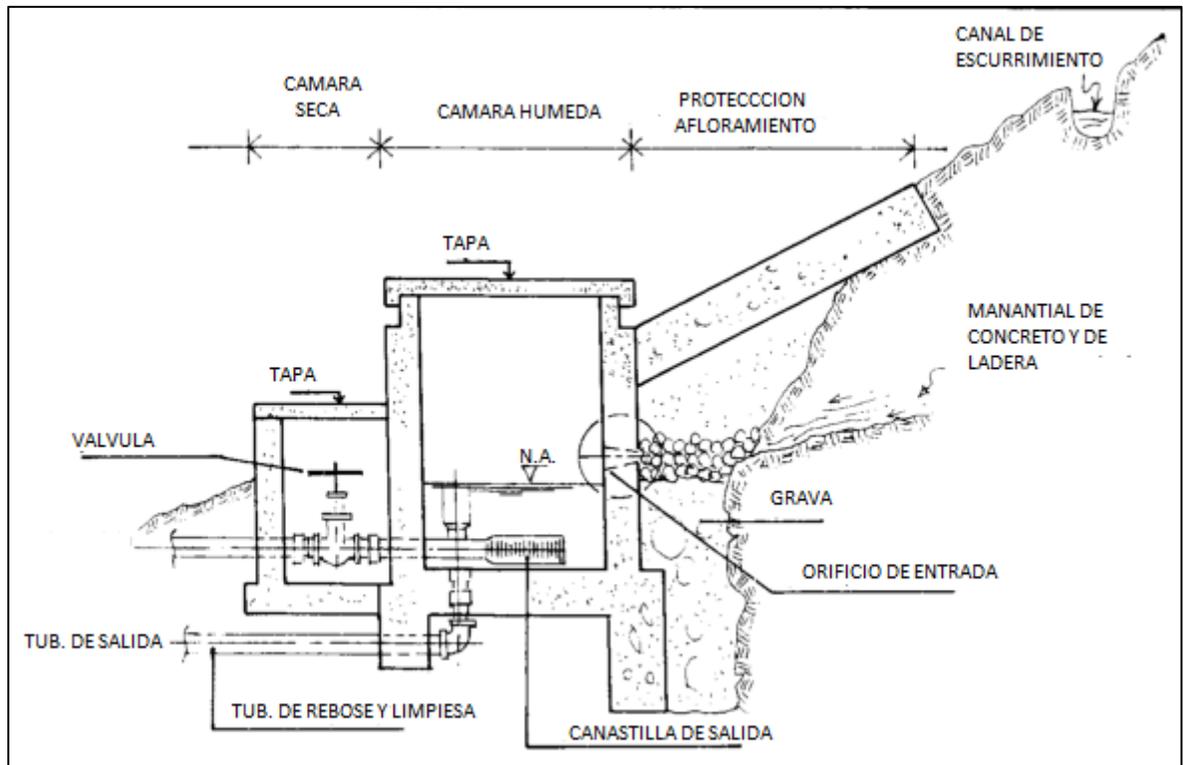
Como la captación depende del tipo de fuente y de la calidad y cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características típicas.

### a) Manantial de ladera y concentrado

La captación constará de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda que sirve para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control. El compartimiento de protección de la fuente consta de una losa de concreto que cubre toda la extensión o área adyacente al afloramiento de modo que no exista contacto con el ambiente exterior, quedando así sellado para evitar la contaminación. Junto a la pared de la cámara existe una cantidad de material granular clasificado, que tiene por finalidad evitar el socavamiento del área adyacente a la cámara y de aquietamiento de algún material en suspensión. La cámara húmeda tiene un accesorio (canastilla) de salida y un cono de rebose que

sirve para eliminar el exceso de producción de la fuente (Agüero, 1997, p. 37).

Figura 1.2: Cámara de captación de un manantial de ladera



Fuente: Agüero, 1997

#### b) Manantial de fondo y concentrado

La estructura de captación podrá reducirse a una cámara sin fondo que rodee el punto donde el agua brota. Constará de dos partes: la primera, la cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regular el gasto a utilizarse, y la segunda, una cámara seca que sirve para proteger las válvulas de control de salida y desagüe. La cámara húmeda estará provista de una canastilla de salida y tuberías de rebose y limpia (Agüero, 1997, p. 37).

#### ✚ Criterios de Diseño

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de orificios de entrada a la

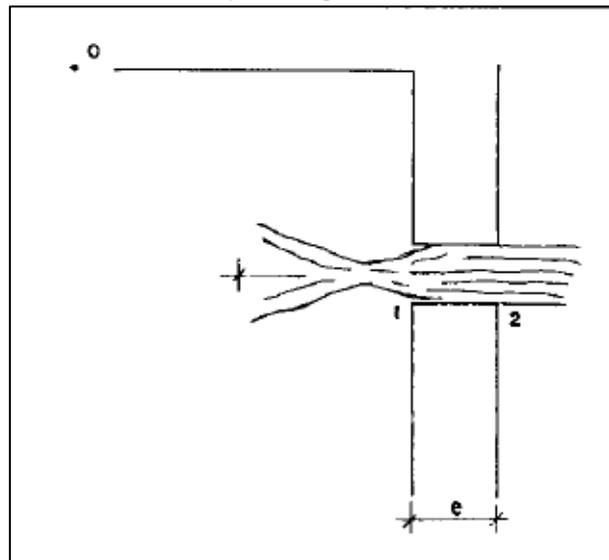
cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto se puede diseñar el área de orificio en base a una velocidad de entrada no muy alta y al coeficiente de concentración de los orificios (Agüero, 1997, p. 39).

- a) Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

Es necesario conocer la velocidad de pase y la perdida de carga sobre el orificio de salida. Ver Figura 1.3 aplicando la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1 resulta: (Agüero, 1997, p.39).

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_t^2}{2g}$$

Figura 1.3: Flujo del agua en un orificio de la pared gruesa



Fuente: Agüero, 1997

Considerando los valores de  $P_0$ ,  $V_0$ ,  $h_1$  igual a cero, se tiene: (Agüero, 1997, p.40)

$$h_0 = \frac{V_t^2}{2g} \dots\dots\dots(1.1)$$

Dónde:

$h_0$ = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.4 a 0.5 m)

$V_1$ = Velocidad teórica en m/s.

$g$ = Aceleración de la gravedad ( $9.81 \text{ m/s}^2$ )

Mediante la ecuación de la continuidad considerando los puntos 1 y 2

Se tiene:

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Siendo  $A_1 = A_2$

$$V_1 = \frac{V_2}{C_d} \dots\dots\dots(1.2)$$

Donde:

$V_2$ = Velocidad de pase (se recomienda a 0,6 m/s).

$C_d$ = Coeficiente de descarga en el punto 1(se asume 0.8).

Reemplazando el valor de  $V_1$  de la ecuación (1.2) en la ecuación (1.1) se tiene

$$h_0 = 1.56 * \frac{V_2^2}{2g} \dots\dots\dots(1.3)$$

Para los cálculos,  $h_0$  es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.

En la Figura 1.4 se observa:

$$H = H_f + h_0$$

Dónde:

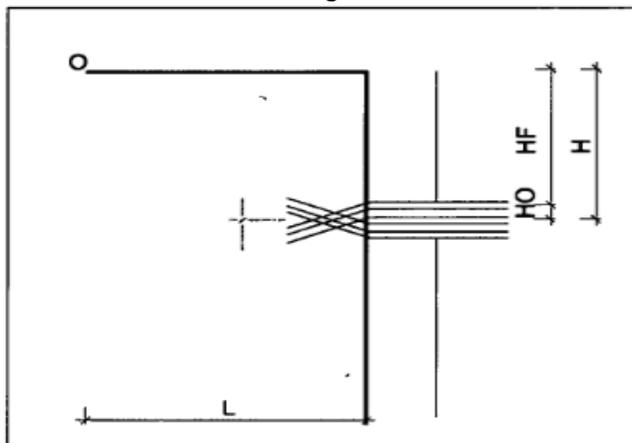
$H_f$  Pérdida de carga que servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (L).

$$H_f = H - h \dots\dots\dots(1.4)$$

$$H_f = 0.30 \times L$$

$$L = H_f / 0.30 \dots\dots\dots(1.5)$$

Figura 1.4: Carga disponible y pérdida de carga



Fuente: Agüero, 1997

b) Cálculo del Ancho de la pantalla (b)

Para captaciones de manantiales de ladera.

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda (Agüero, 1997, p.41).

$$Q_{max.} = V \times A \times C_d \quad \dots\dots\dots(1.6)$$

$$Q_{max.} = A C_d(2 g h)^{1/2} \quad \dots\dots\dots(1.7)$$

Dónde:

$Q_{m\acute{a}x}$  = Caudal Máximo de la fuente en l/s

V = Velocidad de paso (< se asume 0.50 m/s, siendo menor que el valor máximo recomendado 0.60 m/s)

A = rea de la tubería en m<sup>2</sup>

$C_d$  = Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8 m/s<sup>2</sup>)

g = Aceleración de la gravedad (9.81m/s<sup>2</sup>)

h = Carga sobre el centro del orificio (m).

Despejando de la ecuación (1.6) el valor de A resulta:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times V} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots(1.8)$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio (ecuación 1.7) el valor de A será:

$$A = \frac{Q_{\max.}}{C_d \times (2gh)^{1/2}} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots(1.9)$$

El valor de D será definido mediante:  $D = (A 4/\pi)^{1/2}$

Número de orificios: se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA), siendo (Agüero, 1997, p.41).

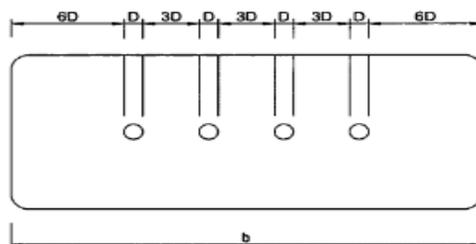
$$NA = \frac{\text{Area del diametro calc.}}{\text{Area del duametro asumido}} + 1$$

$$NA = (D_1/D_2)^2 + 1 \dots\dots\dots(1.10)$$

Para el cálculo del ancho de la pantalla, se asume que para una buena distribución del agua los orificios se deben ubicar como se muestra en la siguiente Figura 1.6.

Siendo: "D" el diámetro de la tubería de entrada  
 "b" el ancho de la pantalla

Figura 1.5: Distribución de los orificios en la pantalla



Fuente: Agüero, 1997

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada,

se calcula el ancho de la pantalla (b) mediante la siguiente ecuación (Agüero, 1997, p.42).

$$b = 2(6D) + NAD + 3D(N_a - 1) \dots\dots(1.11)$$

Dónde:

b :Ancho de la pantalla

D : diámetros del orificio

NA : Numero de orificios

c) Altura de la cámara húmeda (Ht)

En base a los elementos identificados anteriormente, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación: (Agüero, 1997, p. 42).

$$H_t = A + B + H + D + E \dots\dots\dots (1.12)$$

Dónde:

A = Altura mínima de 10 cm. que permite la sedimentación de la arena.

B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

H = Altura de agua sobre la canastilla (> 30 cm), debe permitir que el gasto de salida de la captación fluya por la tubería de conducción a una velocidad V

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm)

E = Borde libre (de 10 a 30 cm).

Para determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga requerida para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la

tubería de conducción. La Carga requerida es determinar mediante la ecuación 1.3 (Agüero, 1997, p. 43).

$$H = 1,56 * \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

H = Carga requerida en m.

V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s.

g = Aceleración de la gravedad igual 9.81 m/s<sup>2</sup>.

Se recomienda una altura mínima de H= 30 cm.

d) Dimensionamiento de la Canastilla

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (Dc); que el área total de ranuras (At) sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc y menor de 6Dc (Agüero, 1997, p. 43).

$$AT = 2 Ac \quad \dots\dots\dots (1.13)$$

Dónde:

$$AC = \frac{\pi D_c^2}{4}$$

Conocidos los valores del área total de ranuras y el área de cada ranura se determina el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}}$$

e) Tubería de rebose y limpieza

En la tubería de rebose y de limpia se recomiendan pendientes de 1 a 1,5%, que sea capaz de evacuar el caudal máximo de aforo, el diámetro

se determinara mediante la ecuación de Hazen y Williams (Agüero, 1997, p. 44).

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots\dots\dots(1.14)$$

Dónde:

D = Diámetro en pulg.

Q = Gasto máximo de la fuente en l/s.

hf = Perdida de carga unitaria en m/m.

## B. Conducción

Se denomina obra de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta el reservorio o planta de tratamiento (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017, p. 128).

La estructura debe tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2017, p. 128).

Las conducciones pueden clasificarse en:

### a) Conducción por Gravedad

En las que la propia energía potencial del agua promueve el transporte.

### b) Conducción por Impulsión

En las que se aplica energía externa (Bombeo) al proceso de transporte (Trapote, 2013, p.13).

## ✚ Criterios de Diseño

Definido el perfil de la línea de conducción, es necesario considerar criterios de diseño que permitan el planteamiento final en base a las siguientes consideraciones: (Agüero, 1997, p. 53).

### a) Carga Disponible

La carga disponible viene representada por la diferencia de elevación entre la obra de captación y el reservorio (Agüero, 1997, p. 53).

b) Gasto de Diseño

El gasto de diseño es el correspondiente al gasto máximo diario ( $Q_{md}$ ), el que se estima considerando el caudal medio de la población para el período de diseño seleccionado ( $Q_m$ ) y el factor KI del día de máximo consumo. (Agüero, 1997, p. 53).

La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (R.N.E., 2017, p. 128).

c) Clases de Tubería

Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática. Para la selección se debe considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse, ya que la presión máxima no ocurre bajo condiciones de operación, sino cuando se presenta la presión estática, al cerrar la válvula de control en la tubería (Agüero, 1997, p. 54).

Tabla 1.1: Clase de tuberías

CLASE	PRESION MAXIMA DE PRUEBA (m)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: RM N° 173,2016

d) Diámetros

Para determinar los diámetros se considera el máximo desnivel en toda la longitud del tramo, el diámetro seleccionado deberá tener la capacidad para conducir entre 0.60 y 3.0 m/s, las pérdidas de carga por tramo deben ser menores o iguales a carga disponible (Agüero, 1997, p. 55).

e) Estructuras Complementarias

- Válvulas de aire

El aire acumulado en los puntos altos provoca la disminución del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para prevenir esta acumulación es necesario que se instalen válvulas de aire, pudiendo ser automáticas o manuales (Agüero, 1997, p. 55).

- Válvulas de purga

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción, ya que es donde se acumulan los sedimentos, en topografía accidentada, esta provoca la reducción del área de flujo del agua (Agüero, 1997, p. 55).

- Cámaras rompe-presión

Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (Agüero, 1997, p. 55).

- + Línea de Gradiente.

La línea de gradiente hidráulica (LGH) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando se traza la línea de gradiente hidráulica para un caudal que descarga libremente en la atmosfera (como dentro de un tanque). Puede resultar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa (Agüero, 1997, p. 56).

- + Pérdida de Carga

La pérdida de carga es el consumo de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección de la tubería (Agüero, 1997, p. 56).

- a) Perdida de Carga Unitaria

Para el cálculo de la pérdida de carga unitaria, pueden utilizarse muchas fórmulas, sin embargo, una de las más usadas en conductos a presión, es la de Hazen y Williams (Agüero, 1997, p. 56).

$$Q = 0.0004264 C D^{2.64} h_f^{0.54} \dots\dots\dots(1.15)$$

Dónde:

D = Diámetro de la tubería (pulg).

Q = Caudal (l/s).

hf = Pérdida de carga unitaria (m/km).

C = Coeficiente de Hazen - Williams expresado en (pie)1/2 s

Tabla 1.2: Coeficientes de fricción C en la fórmula de Hazen Williams.

TIPO DE TUBERIA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (pvc)	150

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

b) Pérdida de carga por tramo

La pérdida de carga por tramo (Hf) se define como: (Agüero, 1997, p. 59).

$$H_f = h_f \times L \dots\dots\dots (1.16)$$

### C. Tratamiento.

Acondiciona el agua al uso requerido (urbano, agrario, industrial, recreativo ambiental). El tratamiento no tiene por qué ser necesaria o exclusivamente de potabilización.

### D. Depósito o Reservoirio

Almacena y regula (cantidad y/o presión) los caudales de agua de abastecimiento (Trapote, 2013, p.14).

Un sistema de abastecimiento de agua potable requerirá de un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor que el gasto máximo horario ( $Q_{mh}$ ). En caso que el rendimiento de la fuente sea mayor que el  $Q_{mh}$  no se considera el reservorio, y debe asegurarse que el diámetro de la línea de conducción sea suficiente para conducir el gasto máximo horario ( $Q_{mh}$ ), que permita cubrir los requerimientos de consumo de la población (Agüero, 1997, p. 4).

### ✚ Consideraciones básicas

Los aspectos más importantes a considerarse para el diseño son la capacidad, ubicación y tipo de reservorio (Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados, 2014, p. 7).

#### a) Capacidad del reservorio

Para determinar la capacidad del reservorio, es necesario considerar la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema (Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados, 2014, p. 7).

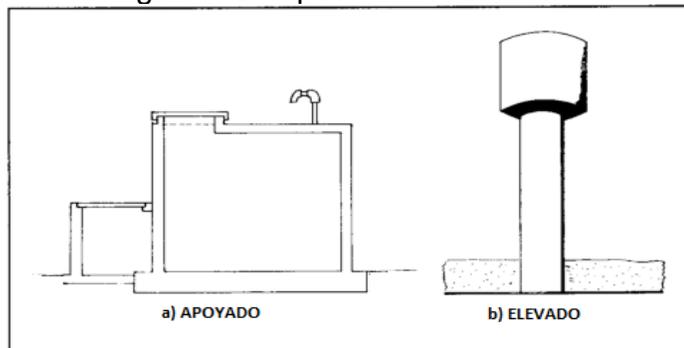
Para el cálculo de la capacidad del reservorio, se considera la compensación de variaciones horarias de consumo y los eventuales desperfectos en la línea de conducción. El reservorio debe permitir que la demanda máxima que se produce en el consumo sea satisfecha a cabalidad, al igual que cualquier variación en el consumo registrada en las

24 horas del día. Ante la eventualidad de que en la línea de conducción puedan ocurrir daños que mantengan una situación de déficit en el suministro de agua mientras se hagan las reparaciones pertinentes, es aconsejable un volumen adicional que dé oportunidad de restablecer la conducción de agua hasta el reservorio (Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados, 2014, p. 7).

#### b) Tipos de reservorio

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Los elevados, que pueden tomar la forma esférica, cilíndrica, y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc; los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma rectangular y circular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas). Para capacidades medianas y pequeñas, como es el caso de los proyectos de abastecimiento de agua potable en poblaciones rurales, resulta tradicional y económica la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada o circular (Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados, 2014, p. 7).

Figura 1.6: Tipos de Reservorio.



Fuente: Agüero, 1997.

### c) Ubicación del Reservorio

La ubicación mayormente está determinada por la necesidad de mantener la presión en la red, asegurando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas (Agüero, 1997, p. 55).

De acuerdo a la ubicación, los reservorios pueden ser de cabecera o flotantes. En el primer caso se alimentan directamente de la captación, pudiendo ser por gravedad o bombeo y elevados o apoyados, y alimentan directamente de agua a la población (Agüero, 1997, p. 55).

Considerando la topografía del terreno y la ubicación de la fuente de agua, en la mayoría de los proyectos de agua potable en zonas rurales los reservorios de almacenamiento son de cabecera y por gravedad. El reservorio se debe ubicar lo más cerca posible y a una elevación mayor al centro poblado (Agüero, 1997, p. 55).

### ✚ Caseta de Válvulas

#### a) Tubería de Llegada

El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un by-pass para atender situaciones de emergencia (Agüero, 1997, p. 78).

#### b) Tubería de Salida

El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita regular el abastecimiento de agua a la población (Agüero, 1997, p. 79).

#### c) Tubería de Limpia

La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta (Agüero, 1997, p. 79).

d) Tubería de Rebose

La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento (Agüero, 1997, p. 79).

e) BY - PASS

Se instalará una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción. Esta constará de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio (Agüero, 1997, p. 79).

E. Distribución.

Conduce los caudales de agua desde el (los) depósitos hasta el inicio de los puntos de consumo (red de distribución).

 Tipos de Redes

Existen dos tipos de sistemas de distribución:

a) Sistema Abierto o ramificado

Son redes de distribución que están constituidas por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. Es utilizado cuando la topografía dificulta o no permite la interconexión entre ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, generalmente a lo largo de un río o camino (Agüero, 1997, p. 94).

## Cálculos Básicos

$$Q_{md} = Q_p \times 1.3 \quad \dots\dots\dots(1.17)$$

$$Q_{mh} = Q_p \times 2 \quad \dots\dots\dots(1.18)$$

$$\text{Consumo Ubitario (Q unit.)} = (Q_{mh}) / (\text{poblacion futura}) \quad \dots\dots\dots(1.19)$$

$$Q_{tramo} = Q_{unit} \times N^{\circ} \text{ de habitantes por tramo} \quad \dots\dots\dots(1.20)$$

### b) Sistema Cerrado

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red es el más conveniente y tratara de lograrse mediante la interconexión de tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente. En este sistema se eliminan los puntos muertos; si se tiene que realizar reparaciones en los tubos, el área que se queda sin agua se puede reducir a una cuadra, dependiendo de la ubicación de las válvulas. Otra ventaja es que es más económico, los tramos son alimentados por ambos extremos consiguiéndose menores perdidas de carga y por lo tanto menores diámetros; ofrece más seguridad en caso de incendios, ya que se podría cerrar las válvulas que se necesiten para llevar el agua hacia el lugar del siniestro (Agüero, 1997, p. 97).

### F. Conexiones Domiciliarias.

Es la parte publica o visible es el tubo que va desde la abrazadera o tee hasta la válvula de paso (León, 2012, p. 12).

## 1.3.2 Tipos de Sistema de Abastecimiento de Aguas

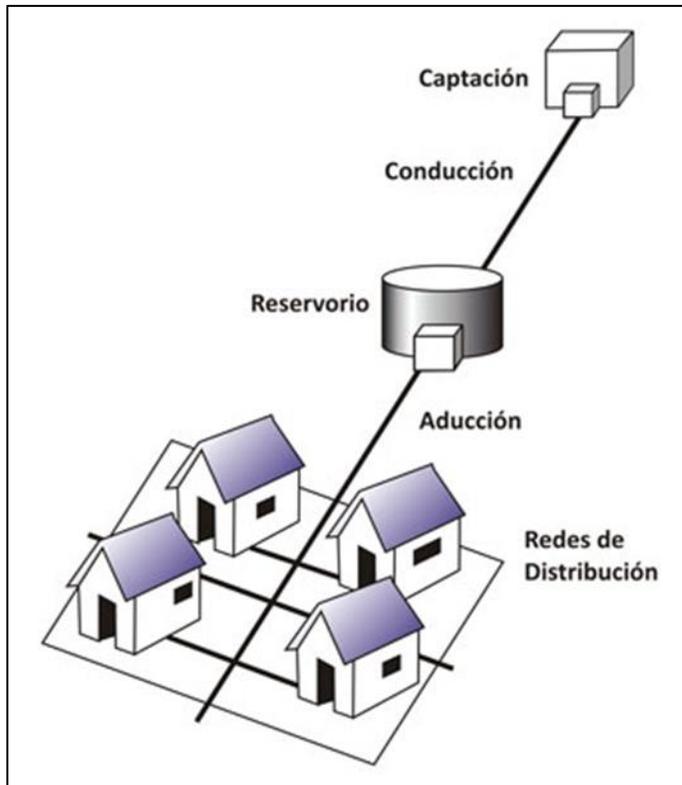
### a) Gravedad sin Planta de Tratamiento

La fuente de abastecimiento es un manantial o una galería filtrante. El sistema consta de: (Saneamiento Básico Rural, 1997, p. 18).

#### A. Captación

- B. Conducción
- C. Reservorio.
- D. Distribución
- E. Conexión domiciliaria y/ó pileta pública.

Figura 1.7: Gravedad sin Planta de Tratamiento



Fuente: Saneamiento Básico Rural, 1997

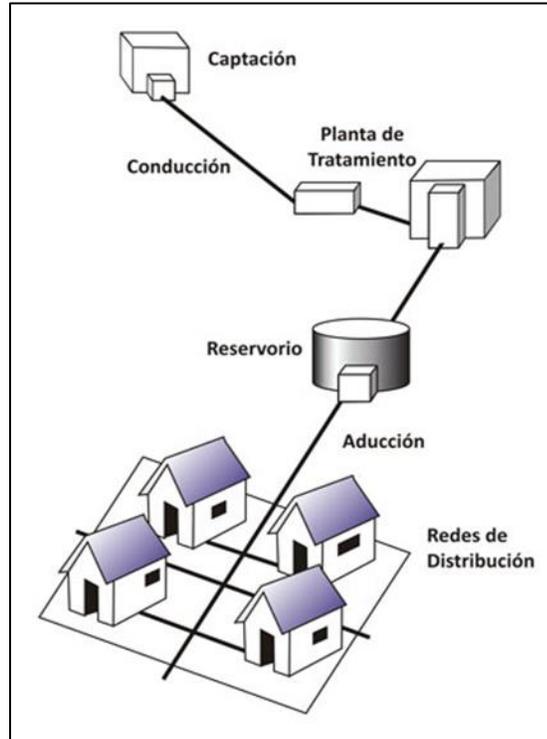
b) Gravedad con Planta de Tratamiento

Cuando la de fuente de abastecimiento debe ser sometida a tratamiento. El sistema consta de: (Saneamiento Básico Rural, 1997, p. 18).

- A. Captación
- B. Conducción
- C. Planta de Tratamiento
- D. Reservorio
- E. Distribución

## F. Conexión domiciliar y/o pileta pública

Figura 1.8: Gravedad con Planta de Tratamiento



Fuente: Saneamiento Básico Rural, 1997

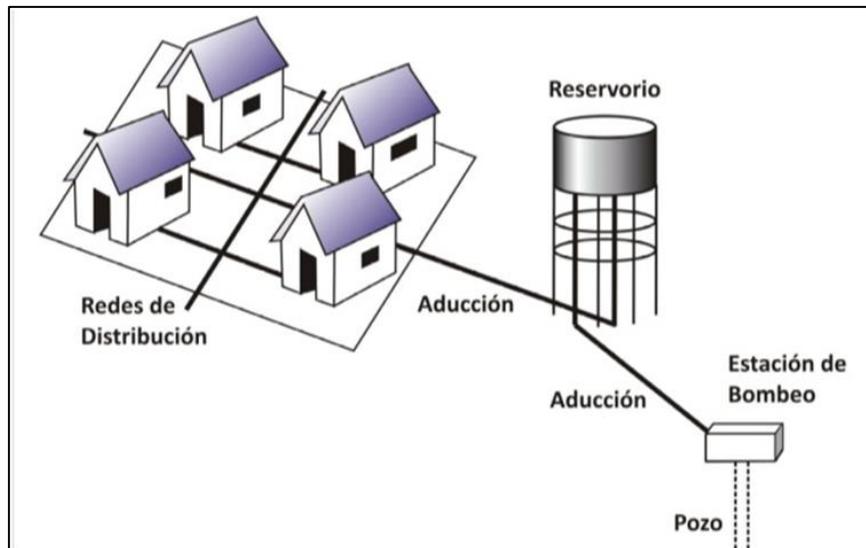
### c) Bombeo sin Planta de Tratamiento

El sistema cuenta necesariamente con un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un reservorio y dar presión en la red, la fuente de abastecimiento puede ser un pozo, manantial, galería filtrante, ubicado en el parte baja de la población, el sistema consta de: (Saneamiento Básico Rural, 1997, p. 19).

- A. Captación
- B. Caseta de bombeo.
- C. Línea de impulsión
- D. Reservorio
- E. Distribución

F. Conexión domiciliaria y/o pileta pública.

Figura 1.9: Bombeo sin Planta de Tratamiento



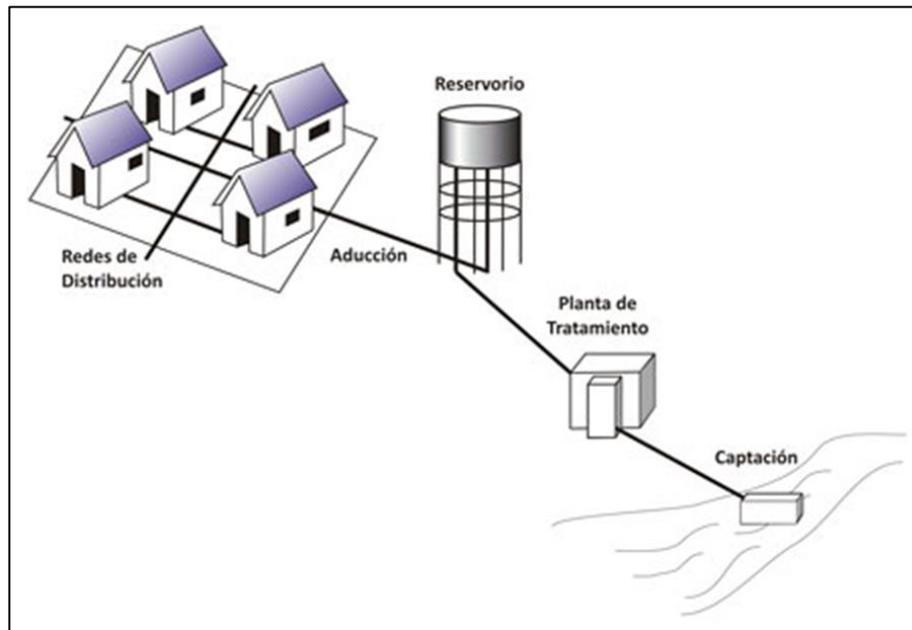
Fuente: Saneamiento Básico Rural, 1997

d) Bombeo con Planta de Tratamiento

Son sistemas cuya fuente se encuentra en la parte baja de la población, lo cual requiere un sistema combinado (de bombeo y planta de tratamiento). El sistema consta de: (Saneamiento Básico Rural, 1997, p. 19)

- A. Captación
- B. Conducción.
- C. Planta de Tratamiento
- D. Caseta y equipo de bombeo
- E. Línea de impulsión
- F. Reservorio
- G. Distribución
- H. Conexión domiciliaria y/o pileta pública

Figura 1.10: Bombeo con Planta de Tratamiento



Fuente: Saneamiento Básico Rural, 1997

### 1.3.3 Fuentes de Abastecimiento

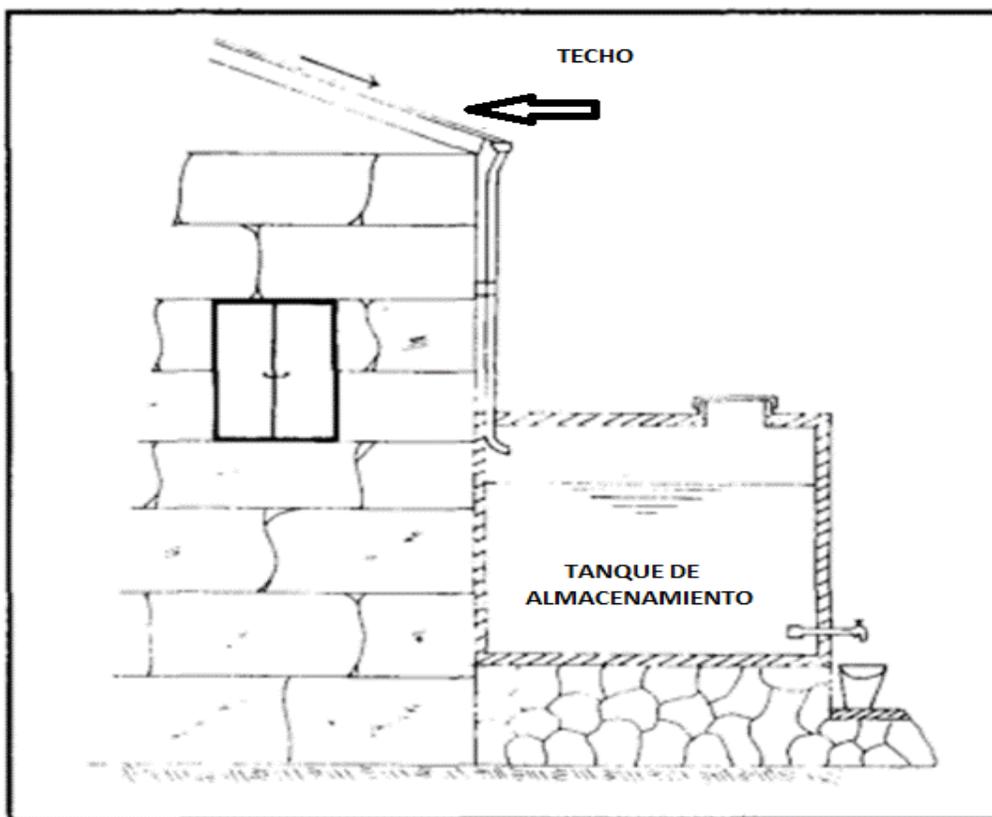
Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad (Agüero, 1997, p. 27).

#### ✚ Tipos de fuentes de agua

##### a) Agua de Lluvia

La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico (Agüero, 1997, p. 27).

Figura 1.11: Captación de agua lluvia

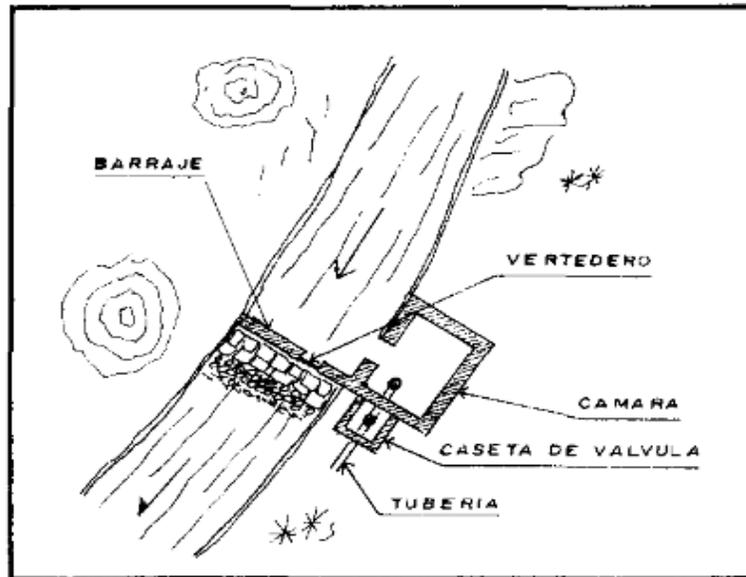


Fuente: Agüero, 1997

#### b) Aguas Superficiales

Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo, a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua (Agüero, 1997, p. 27).

Figura 1.12: Captación de agua superficial



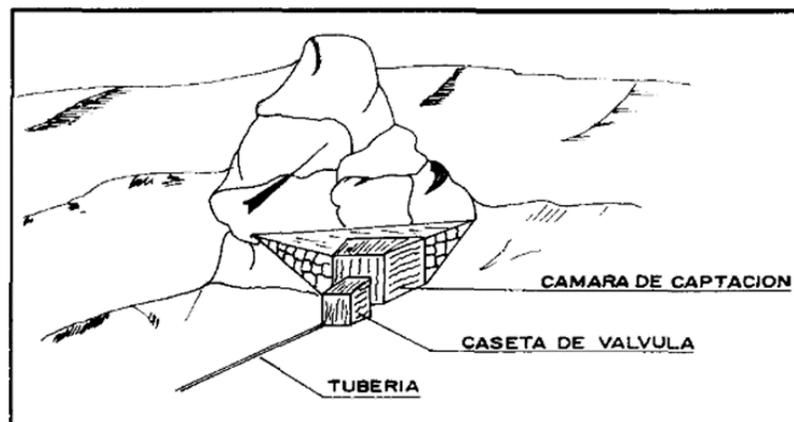
Fuente: Agüero, 1997

c) Aguas Subterráneas

Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La explotación de éstas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero.

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares) (Agüero, 1997, p. 28).

Figura 1.13: Captación de agua subterránea



Fuente: Agüero, 1997

## ✚ Selección del tipo de fuente

En la mayoría de poblaciones rurales de nuestro país, existen dos tipos de fuentes de agua: superficial y subterránea. La primera representada por las quebradas, riachuelos y ríos, que generalmente conduce agua contaminada con la presencia de sedimentos y residuos orgánicos; siendo necesario plantear para su captación un sistema de tratamiento, que implica la construcción de obras civiles como bocatomas, desarenadores, cámaras de filtros e instalación de sistemas de cloración. Plantear dicha alternativa representa un costo elevado y en la mayoría de centros poblados rurales del país esta propuesta no tiene resultado satisfactorio debido principalmente al mantenimiento que requiere el sistema (Agüero, 1997, p. 28).

La segunda alternativa representada por manantiales localizados en la parte alta de la población, generalmente tiene agua de buena calidad, y es el tipo de fuente considerada en los sistemas de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento (Agüero, 1997, p. 28).

### a) Manantiales

Se puede definir un manantial como un lugar donde se produce un afloramiento natural de agua subterránea. El agua del manantial fluye por lo general a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos bloquean el flujo subterráneo del agua y permiten que aflore a la superficie (Agüero, 1997, p. 28).

El agua del manantial es pura y por lo general, se la puede usar sin tratamiento, a condición de que el manantial esté adecuadamente protegido con una estructura que impida la contaminación del agua. Se debe asegurar que el agua provenga realmente de un acuífero y que no se trate de agua de un arroyo que se ha sumergido a corta distancia (Agüero, 1997, p. 28).

#### 1.3.4 Cantidad de Agua

La mayoría de sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de nuestro país, tiene como fuente los manantiales. La carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar una concienzuda investigación de las fuentes, lo ideal sería que los aforos se efectuaran en la temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la finalidad de conocer los caudales mínimos y máximos. El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario (Qmd) con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura (Agüero, 1997, p. 30).

Existen varios métodos para determinar el caudal de agua y los más utilizados en los proyectos de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, son los métodos volumétricos y de velocidad área. El primero es utilizado para calcular caudales hasta un máximo de 10 l/s, y el segundo para caudales mayores a 10 l/s (Agüero, 1997, p.30).

##### a) Método Volumétrico

Para aplicar este método es necesario encauzar l agua generando una corriente del fluido de tal manera que se pueda provocar un chorro. Dicho método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido (Agüero, 1997, p.30).

Posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal (l/s).

$$Q = V/t \quad \dots\dots\dots(1.21)$$

Dónde:

Q = Caudal en l/s

V = Volumen del recipiente en litros

T = Tiempo Promedio en seg

Con la finalidad de definir el tiempo promedio, se recomienda realizar como mínimo 5 mediciones.

Tabla 1.3: Método volumétrico

Nro de Prueba	VOLUMEN (litros)	TIEMPO (seg)
1		
2		
3		
4		
5		
<b>TOTAL</b>		

b) Método de velocidad área

Con este método se mide la velocidad del agua superficial que discurre del manantial tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección uniforme, Habiéndose previamente definido la distancia entre ambos puntos, cuando la profundidad del agua es menor a 1 m, la velocidad promedio del flujo se considera el 80% de la velocidad superficial (Agüero, 1997, p. 31).

El caudal se determina de la siguiente manera:

$$Q = 800 \times V \times A \quad \dots\dots\dots(1.22)$$

Dónde:

Q = Caudal en L/s

V= Velocidad superficial en m/s

A = Área de sección transversal en m<sup>2</sup>.

Tabla 1.4: Método de velocidad -Área

Nro de Prueba	LONG. TRAMO (m)	TIEMPO (seg)
1		
2		
3		
4		
5		
<b>TOTAL</b>		

Fuente: Agüero, 1997.

### 1.3.5 Población de Diseño y Demanda de Agua

Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer sólo una necesidad del momento actual sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años; siendo necesario estimar cuál será la población futura al final de este periodo. Con la población futura se determina la demanda de agua para el final del periodo de diseño (Agüero, 1997, p.19).

La dotación o la demanda per cápita, es la cantidad de agua que requiere cada persona de la población, expresada en litros/habitante/ día. Conocida la dotación, es necesario estimar el consumo promedio diario anual, el consumo máximo diario y el consumo máximo horario. El consumo promedio diario anual servirá para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento y para estimar el consumo máximo diario y horario (Agüero, 1997, p.19).

El valor del consumo máximo diario es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de conducción; mientras que el consumo máximo horario, es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de aducción y red de distribución (Agüero, 1997, p. 19).

## ✚ Población Futura

### a) Periodo de Diseño

En la determinación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser evaluadas para lograr un proyecto económicamente viable. Por lo tanto el periodo de diseño puede definirse como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones (Agüero, 1997, p. 19).

Para determinar el periodo de diseño se consideran factores como: durabilidad o vida útil de las instalaciones, factibilidad de construcción y posibilidades de ampliación o sustitución, tendencias de crecimiento de la población y posibilidades de financiamiento (Agüero, 1997, p. 19).

Tomando en consideración los factores señalados se debe establecer para cada caso el periodo de diseño aconsejable. A continuación, se indican algunos rangos de valores asignados para los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales: (Agüero, 1997, p. 20).

- Obras de captación : 20años.
- Conducción : 10 a 20 años.
- Reservorio : 20años.
- Redes :10 a 20 años. (Tubería principal 20 años, secundaria 10 años).

### b) Métodos De Cálculo

Los métodos más utilizados en la estimación de la población futura son:

- Método racional

En este caso para determinar la población, se realiza un estudio socio-económico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es función

de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante (Agüero, 1997, p.20).

El método más utilizado para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es el analítico y con más frecuencia el de crecimiento aritmético. Este método se utiliza para el cálculo de poblaciones bajo la consideración de que éstas van cambiando en la forma de una progresión arimética y que se encuentran cerca del límite de saturación (Agüero, 1997, p. 20).

La fórmula de crecimiento aritmético es:

$$Pf = Pa\left(1 + \frac{rt}{1000}\right) \dots\dots\dots(1.23)$$

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa= Población actual.

r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000habitantes.

Tiempo en años.

#### ✚ Dotación de abastecimiento de agua para consume humano

##### a) Relación con otros parámetros de diseño

La dotación de abastecimiento de agua para consumo humano dependerá de:

- Ámbito geográfico de la población.
- Rendimiento de la fuente en periodo de estiaje, dado que éste deberá ser superior al caudal de diseño.

##### b) Dotación de abastecimiento de agua para consumo humano

La dotación deberá ser estimada sobre la base de un "estudio de consumo de agua para el ámbito rural", que deberá ser suscrito y sustentado por el ingeniero sanitario o civil responsable del proyecto. En ausencia de dicho estudio se aplicarán valores comprendidos en los siguientes rangos:

Tabla 1.5 Dotación de agua según opción de saneamiento:

REGION	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	80 l/h/d	80 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural, 2016

Para las instituciones educativas se empleará una dotación de:

Tabla 1.6: Dotación para Instituciones Educativas

DOTACION DE AGUA	
Ins. Educativas	lts/alumno/día
Ed. Inicial y Prim	20
Ed. Secundaria	25

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural, 2016, 2016

#### a) Variaciones Periódicas

Para suministrar eficientemente agua a la comunidad, es necesario que cada una de las partes que constituyen el sistema satisfaga las necesidades reales de la población; diseñando cada estructura de tal forma que las cifras de consumo y variaciones de las mismas, no desarticulen todo el sistema, sino que permitan un servicio de agua eficiente y continuo (Agüero, 1997, p. 24).

#### -Consumo promedio diario anual (Qm)

El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del período de

diseño, expresada en litros por segundo (lis) y se determina mediante la siguiente relación: (Agüero, 1997, p. 24).

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotacion}(d)}{86,400 \text{ s/día}} \dots\dots\dots(1.24)$$

Dónde:

$Q_m$  = Consumo promedio diario (lis).

$P_f$  = Población futura (hab.).

$d$  = Dotación (1/hab./día).

-Consumo máximo diario ( $Q_{md}$ ) y horario ( $Q_{mh}$ )

El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año; mientras que el consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo (Agüero, 1997, P. 24).

Para el consumo máximo diario ( $Q_{md}$ ) se considerará entre el 120% y 150% del consumo promedio diario anual ( $Q_m$ ), recomendando se el valor promedio de 130%.

En el caso del consumo máximo horario ( $Q_{mh}$ ) se considerará como el 100% del promedio diario ( $Q_m$ ), Para poblaciones concentradas o cercanas a poblaciones urbanas se recomienda tomar valores no superiores al 150%.

Los coeficientes recomendados y más utilizados son del 130% para el consumo máximo diario ( $Q_{md}$ ) y del 150%, para el consumo máximo horario ( $Q_{mh}$ ) (Agüero, 1997, P. 24).

$$\text{Consumo máximo diario } (Q_{md}) = 1.3 Q_m \text{ (l/s)}. \dots\dots\dots(1.25)$$

$$\text{Consumo máximo horario } (Q_{mh}) = 1.5 Q_m \text{ (l/s)}. \dots\dots\dots(1.26)$$

### 1.3.6 Parámetros de Agua

#### a) Turbiedad:

Los Niveles elevados de turbiedad pueden proteger a los microorganismos contra los efectos de la desinfección, estimular el crecimiento de las bacterias y ejercer una demanda significativa de cloro. Por lo tanto, en todos los procesos en los que se utiliza la desinfección, la turbiedad siempre debe ser baja de preferencia por debajo de 1UNT, Para conseguir una desinfección efectiva (Organización Panamericana de la salud, 1988, p. 6).

#### b) Color

El color del agua potable puede deberse a la presencia de materia orgánica de color, por ejemplo sustancias húmicas, metales como el hierro y el manganeso, o residuos industriales fuertemente coloreados. La experiencia ha demostrado que los consumidores pueden acudir a fuentes alternativas, quizá inseguras, cuando su agua muestra a la vista de color desagradable. Por otro tanto, se recomienda que el agua potable sea incolora (Organización Panamericana de la salud, 1988, p. 6).

#### c) Sabor y Olor

El olor del agua se debe principalmente a la presencia de sustancias orgánicas. Algunos olores indican un incremento en la actividad biológica, otros pueden tener su origen en la contaminación industrial. Las Inspecciones sanitarias siempre deben incluir investigaciones sobre fuentes de olor, posibles o reales, e invariablemente se debe intentar corregir los problemas de ese tipo (Organización Panamericana de la salud, 1988, p. 6).

La percepción combinada de sustancias detectadas por los sentidos del gusto y del olfato se conoce generalmente con el nombre de sabor. Los problemas de sabor en el abastecimiento de agua constituyen la causa del mayor grupo de quejas de los consumidores. Por lo general, las papilas gustativas de la cavidad bucal detectan específicamente compuestos inorgánicos de metales como el magnesio, calcio, sodio, cobre, hierro y zinc (Organización Panamericana de la salud, 1988, p. 6).

### 1.3.7 Calidad de Vida

Según OMS, La calidad de vida es la percepción que un individuo tiene de su lugar la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes, se trata de un concepto muy amplio que está influido por la salud del sujeto.

## 1.4 Formulación del Problema

### 1.4.1 Problemas General.

¿De qué manera el diseño de agua potable influye en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo - Junín?

### 1.4.2 Problemas Específicos.

- ¿En qué medida la fuente de agua del diseño del sistema de agua potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín?
- ¿De qué manera los parámetros de agua del diseño del sistema de agua potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo Junín?
- ¿En qué magnitud la cantidad de agua del diseño del sistema de agua Potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo Junín?

## 1.5 Justificación (Teórica, Práctica Y Metodológica)

### 1.5.1 Justificación Teórica

Este trabajo de investigación se llevará a cabo con el fin de mejorar la calidad de vida de la localidad de Huacamayo, mediante este diseño se ofrecerá agua potable de calidad a la población y junto con ello se acabará con las enfermedades de origen hídrico, por ello es necesario e urgente el diseño de un sistema de agua potable.

Para este diseño se utilizarán métodos Sanitarios, Reglamento Nacional de Edificaciones, Reglamentos de Salubridad y Salud, así como Reglamentos de Diseño.

### 1.5.2 Justificación Práctica

Este trabajo de investigación se llevará a cabo con el fin de mejorar la calidad de servicio de agua potable de la localidad Huacamayo, se exterminarán las enfermedades hídricas como parasitarias, ya que mediante el diseño se abastecerá agua potable suficiente como para consumo humano y para una adecuada higiene.

### 1.5.3 Justificación Metodología

Metodológicamente, la presente investigación se justifica porque para la evaluación de las variables se utilizó instrumentos que fueron elaborados considerando las dimensiones correspondiente y pasaron por un proceso de validación (validez y confiabilidad) confirmando su validez y su confiabilidad, los cuales podrán ser utilizados en futuras investigaciones para evaluar las mismas variables en diferentes espacios y si fuera necesario pueden ser adaptados de acuerdo a los objetivos de la investigación y las bases teóricas que fundamenten la propuesta.

### 1.6 Hipótesis

El Diseño del sistema de agua potable influye significativamente en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo - Junín 2017.

### 1.7 Objetivo

#### 1.7.1 Objetivo General

Determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene provincia de Chancha mayo - Junín.

#### 1.7.2 Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de los tipos de fuentes del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín.
- Especificar la influencia a los parámetros de agua del diseño del sistema de

agua potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín.

- Establecer en qué medida la cantidad de agua del diseño del sistema de agua potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín.

## **II. METODOLOGÍA**

### **2.1 Diseño de la Investigación**

Según (Murillo, 2008, p. 2), la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

Según (Sampieri, 2010, p. 111) La investigación de diseño no experimental son los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental porque no es posible manipular las variables.

Según Dankhe (1986) este tipo de estudio está dirigido a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, su principal interés es explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este según esta definición la presente investigación se clasifica como nivel explicativo.

### **2.2 Variable, Operacionalización**

Tabla 2.7: Tabla de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>AGUA POTABLE</b> (Variable Independiente)	Se, denomina así al agua que ha sido tratada según normas de calidad promulgadas por las autoridades nacionales e internacionales y que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades. El agua potable es de uso doméstico es aquella que proviene de un suministro público, de un pozo o de una fuente ubicada en los reservorios domésticos. (Villacorta, 2007, pag. 12)	Se define como el conjunto de conductos y estructuras destinados para abastecer agua potable a la población.	1. Tipos de Fuentes de agua	Aguas superficiales.
				Aguas subterráneas.
				Agua de lluvia
			2. Parámetros de agua	Turbiedad
				Color
				Saber
			3. Cantidad de agua	Olor
				Método Volumétrico
<b>CALIDAD DE VIDA</b> (Variable Dependiente)	Según OMS, La calidad de vida es la percepción que un individuo tiene de su lugar la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes, se trata de un concepto muy amplio que está influido por la salud del sujeto.	Es el bienestar, felicidad, satisfacción de la persona que le proporciona una capacidad de autenticación en un momento dado de la vida	1. Salud Física	Personas Sanas
			2. Salud Social	Apoyo familiar y social
				Relaciones interpersonales en la localidad

Fuente: Propia

## 2.3 Población y Muestra

### 2.3.1 Población

Según (Hernández Sampieri, y otros P.174) Sostiene que la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

La población a tomar en cuenta para la presente investigación será el diseño de agua Potable en la localidad de Huacamayo.

### 2.3.2 Muestra

Según (Hernández Sampieri y otros, 2010 p.175) define que la muestra es un subconjunto de elementos que pertenecen a este conjunto definido en sus características al que llamaremos población de la población de interés sobre el cual se recolectaran datos, y que tiene que delimitarse con una precisión, este debe ser representativo de dicha población. Se realizó un proceso probabilístico.

Para la presente investigación la muestra será el diseño de agua Potable en la localidad de Huacamayo.

## 2.4 Técnicas E Instrumentos de Recolección de Datos, Validación y Confiabilidad

### 2.4.1 Técnicas:

(Hernández Sampieri, y otros, 2010 P.1998) Recolectar los datos implica elaborar un plan de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico.

Para esta investigación se utilizará una ficha técnica de recolección de datos formulados por el investigador.

### 2.4.2 Validación del Instrumento:

(Hernández, 1998 p.243) La validez en términos generales, se refiere al grado que un instrumento realmente mide a la variable que quiere medir.

Se establecerá la validación a través de juicio de expertos, es un formulario preparado por el área de validación.

### 2.4.3 Confiabilidad:

(Sampieri, 2010 p. 200) La confiabilidad de una instrucción de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.

## 2.5 Métodos de Análisis de Datos:

Para el análisis de datos recopilados se analizará mediante un modelamiento hidráulico en el software WaterGems, AutoCAD; hojas de cálculo Excel.

## 2.6 Aspectos Éticos:

Para este trabajo de investigación se tendrá en cuenta la confiabilidad de los datos obtenidos, así como los resultados.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Ubicación del Proyecto

Sus límites son:

- ✓ Norte : Centro Poblado alto Zotani
- ✓ Sur : Centro Poblado Baja Aldea
- ✓ Este : Centro Poblado Alto Zotaraní
- ✓ Oeste : Centro Poblado Churingaveni

#### 3.2 Vías de Acceso a la Localidad

El modo de traslado que se hace desde Lima hasta el distrito de Pichanaqui, Provincia de Chanchamayo, región Junín. Para lo cual existen diferentes empresas de transporte (buses) interprovinciales.

El tiempo de viaje que se hace desde la ciudad capital, al distrito de Pichanaqui, es un promedio de 11 horas en autobús, el recorrido es de 460 Km. aproximadamente, a través de una vía asfaltada. El pasaje en promedio es de S/ 60.00 nuevos soles.

Para llegar de Pichanaqui a Puerto Sotari por vía asfaltada 12 km por un tiempo de 25 minutos, el costo del pasaje es S/. 5.00 nuevos soles.

Señalamos que para proseguir se tiene que pasar el río Perené por una lancha conocidas como “Chatas” el precio de pase es S/. 5.00 ida y vuelta en moto; de Puerto Sotani a Huacamayo es una trocha carrozable de 5 kilómetros y el pasaje cuesta S/. 3.00.

#### 3.3 Características Geográficas

##### a) Aire

Se focaliza un olor desagradable y emisión de gases por la descomposición de la materia orgánica en el botadero ya que no cuentan con relleno sanitario.

Quema a cielo abierto de los residuos sólidos y materia orgánica proveniente de las actividades agrícolas (poda y cosecha) llevadas a cabo por los pobladores.

Tala y quema de zonas boscosas con el objetivo de ampliar fronteras agrícolas.

#### b) Agua

La localidad de Huacamayo actualmente cuenta con servicio de agua potable

### 3.4 Topografía

Se han registrado 461 puntos topográficos y se han establecido 04 Puntos de control Horizontal y Vertical (Puntos de Control) y 02 Bench Marks (BMS) Georeferenciados al IGN denominados BM 01, BM02, BM 03, BM 04 que corresponde a poligonal de apoyo y que se encuentran ubicados dentro del área del proyecto.

La zona de estudio presenta una topografía plana, presentándose desniveles de terreno que varían entre la cota más alta y la más baja (cota máxima de 600 m y la cota mínima de 510 m), con un relieve típico de la selva baja; la parte concentrada de viviendas del centro poblado presenta una pendiente aproximada de 10% en dirección oeste-este. (Estudio Topográfico)

### 3.5 Actividades Económicas

La actividad económica principal en la localidad es la agricultura con un 90% de las familias. Los ingresos económicos se logran gracias a los cultivos de café, cacao, frutales, etc. las cuales son vendidas a mayoristas y minoristas.

### 3.6 Salud

En la Localidad de Huacamayo cuenta con un centro de salud de Huacamayo.

### 3.7 Energía Eléctrica

La Localidad de Huacamayo cuenta con el Servicio de energía Eléctrica.

### 3.8 Estudios de Suelo

- A partir de la perforación exploratoria realizada en la calicata C-01 (captación- manantial 01) en el terreno de libre disponibilidad para el proyecto, se desprende que el estrato existente en la parte superficial de la Calicata (C-01), se encuentra al estado parcialmente disturbado, suelo de grano fino compuesto por limos inorgánicos, suelo según la clasificación SUCS es del tipo “ML”, de color marrón cremoso, al estado inalterado se encuentra compacta y húmedo. La excavación de la calicatas (C-01) se realizó con herramientas manuales (picos, palas, barretas, etc.) y no se observó desestabilización de los taludes hasta la profundidad de exploración, en las calicatas realizada no se encontró el nivel freático. (Estudios de suelo)
- A partir de la perforación exploratoria realizada en la calicata C-02 (reservorio) en el terreno de libre disponibilidad para el proyecto, se desprende que el estrato existente en la parte superficial de la Calicata (C-02), se encuentra al estado parcialmente disturbado, suelo de grano fino compuesto por limos inorgánicos, suelo según la clasificación SUCS es del tipo “ML”, de color marrón cremoso, al estado inalterado se encuentra compacta y húmedo. La excavación de la calicatas (C-02) se realizó con herramientas manuales (picos, palas, barretas, etc.) y no se observó desestabilización de los taludes hasta la profundidad de exploración, en las calicatas realizada no se encontró el nivel freático. (Estudios de suelo)
- A partir de la perforación exploratoria realizada en la calicata C-03 en el terreno de libre disponibilidad para el proyecto, se desprende que el estrato existente en la parte superficial de la Calicata (C-03), se encuentra al estado parcialmente disturbado, suelo de grano fino compuesto por arcillas inorgánicas, suelo según la clasificación SUCS es del tipo “CL”, de color marrón rojizo, al estado inalterado se encuentra compacta y húmedo. La

excavación de la calicatas (C-03) se realizó con herramientas manuales (picos, palas, barretas, etc.) y no se observó desestabilización de los taludes hasta la profundidad de exploración, en las calicatas realizada no se encontró el nivel freático. (Estudios de suelo)

- A partir de la perforación exploratoria realizada en la calicata C-04 en el terreno de libre disponibilidad para el proyecto, se desprende que el estrato existente en la parte superficial de la Calicata (C-04), se encuentra al estado parcialmente disturbado, suelo de grano fino compuesto por limos inorgánicos, suelo según la clasificación SUCS es del tipo “ML”, de color marrón cremoso, al estado inalterado se encuentra compacta y húmedo. La excavación de la calicatas (C-04) se realizó con herramientas manuales (picos, palas, barretas, etc.) y no se observó desestabilización de los taludes hasta la profundidad de exploración, en las calicatas realizada no se encontró el nivel freático. (Estudios de suelo)

### 3.9 Educación

Esta localidad cuenta con los tres niveles de estudio. El nivel inicial con 18 alumnos, el nivel primario a la cual asisten una población escolar de 67 estudiantes y la Institución Educativa Juan Shanki del nivel secundario cuenta con 44 alumnos.

Tabla 3.8: Instituciones Educativas Huacamayo

INSTITUCION EDUCATIVA	Nº DE ALUMNOS
II.EE. I S/N 938 - Las Golondrinas	18
II.EE. P Nº 31267	67
II.EE.Secundaria - Juan Chanqui Kamairoki	44
Total	129

Fuente propia

### 3.10 Instituciones Públicas

La localidad cuenta con 01 puesto de salud, 01 Iglesia Adventista y 01 Local Comunal.

Tabla 3.9: Instituciones Públicas

INSTITUCIONES PUBLICAS	N°
Puesto de Salud "Huacamayo"	1
Local Comunal	1
Iglesia Adventista	1
Total	3

Fuente propia

### 3.11 Tasa de Crecimiento

Aplicando la tasa de Crecimiento poblacional que es (2.91%), se realizara las proyecciones de población para cada año horizonte.

$$r = \frac{\text{Poblacion Actual} - \text{Poblacion Anterior}}{\text{Poblacion Anterior}} \times 100 \quad \dots\dots (3.1)$$

$$r = 2.91\%$$

### 3.12 Fuente a Utilizar

Manantial Sharico

### 3.13 Aforo de Método Volumétrico

Tabla 3.10: Aforo Método Volumétrico

N° DE PRUEBA	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO(Seg)
1	4.00	3.41
2	4.00	3.43
3	4.00	3.47
4	4.00	3.49
5	4.00	3.41
Total	-	17.21

Fuente: Agüero 1997

Tiempo Promedio (t)= 3.44

$$Q = V/t \dots\dots\dots(3.2)$$

$$Q=1.16 \text{ l/s}$$

### 3.14 Población Actual

La población actual total de la localidad de Huacamayo, es de 297 habitantes, distribuidas en 76 Viviendas.

### 3.15 Población Proyectada

Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, se tomó como información de base los censos del INEI, se aplicó el método analítico tipo crecimiento aritmético.

$$Pf = Pa(1 + \frac{rt}{1000}) \dots\dots\dots(3.3)$$

Dónde:

Pf: Población final

Pi: Población Inicial

r: Tasa de Crecimiento poblacional

t: Variación de tiempos en años tasa de crecimiento poblacional

Tabla 3.11: Proyección de la población

PERIODO	AÑO	POBLACION TOTAL
20	2038	470

Fuente: Propia

Según el cuadro anterior la población de Huacamayo al año 20 asciende a 470 habitantes.

### 3.16 Densidad Poblacional por Vivienda

La densidad para este proyecto es de 3.91 da cada uno de los cuales se considera como un usuario de los servicios de agua potable.

$$D = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Habitantes}}{\text{N}^\circ \text{ de viviendas}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Tabla 3.12: Densidad por vivienda

DESCRIPCION	CANTIDAD
Habitantes	297
Vivienda	67
Densidad h/v	4.43

Fuente: Propia

#### Dotación de Instituciones Educativas.

$$DIE = (n^\circ \text{ alum.} \times (1 + t \times 20) \times \text{Dotacion}) \dots\dots (3.5)$$

Donde:

DIE= dotación de instituciones educativas

T= Tasa de Crecimiento

Tabla 3.13: Dotaciones para instituciones Educativas

INSTITUCION EDUCATIVA	Nº DE ALUMNOS	DOTACION (l/d)
II.EE. I S/N 938 - Las Golondrinas	18	570
II.EE. P N° 31267	67	2120
II.EE.Secundaria - Juan Chanqui Kamairoki	44	1740
Total	129	4430

Fuente propia

#### Dotación para Instituciones Públicas.

$$DIP = (\text{Densidad} \times \text{Dotacion}) \dots\dots (3.6)$$

Tabla 3.14: Dotaciones para instituciones Públicas

INSTITUCIONES PUBLICAS	Nº	DOTACION(l/d)
Puesto de Salud "Huacamayo"	1	391
Local Comunal	1	391
Iglesia Advntista	1	391
Total	3	1172

Fuente propia

### 3.17 Descripción del Proyecto

#### a) Captación Sharico

Se proyectó una estructura de captación denominada "Captación Sharico" tipo manantial de ladera, ubicada en las coordenadas E = 0507832.473, N = 8799911.855 y una altura Z = 586.414, el aforo de la fuente es de 1.16 L/s.

#### b) Línea de Conducción

La línea de conducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo diario  $Q_{md}=1.16$  L/s. setendra una lineade aducion de 852.30

#### c) Reservorio Circular V=25 M3:

El reservorio será de concreto armado de tipo apoyado y de forma circular y tendrá un volumen de almacenamiento de 25 m<sup>3</sup>. Se encontrará ubicado en las coordenadas E = 0508262.281, N = 8799210.101 y una altura de Z = 551.303 msnm.

#### d) Líneas de Aducción

La línea de aducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo horario  $Q_{mh}= 1.29$  L/s. Se tendrá una línea de aducción de 936.67 m.

#### e) Redes de Distribución

Se ha diseñado la red utilizando el caudal máximo horario.

#### f) Válvulas De Control

Se construirán 05 cajas de válvulas de control con sus respectivos accesorios,

con el fin de tener una correcta operación y mantenimiento del sistema. Permitirán además regular el caudal en diferentes sectores de la red de distribución.

g) Válvula De Purga T-02

Se construirán 02 cajas de válvulas de purga en los puntos bajos de la red de distribución con el fin de eliminar los sedimentos que se acumulen en los diferentes tramos de tuberías.

h) Conexiones Domiciliarias

En la localidad de Huacamayo se proyectara 82 conexiones domiciliarias, de las cuales 76 serán para viviendas y 03 para instituciones educativas y 03 para instituciones sociales.

i) Lavadero Multiusos – Conexión Intradomiciliria

Se proyectarán 79 unidades.

j) Lavadero para Institución Educativas

Se Proyecta lavaderos para Instituciones Educativas

✚ Consideraciones Especiales

a) Caudales de Diseño

Los Caudales de diseño utilizados en el proyecto son:

Caudal Promedio

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotacion}(d)}{86,400 \text{ s/dia}} \dots (3.7)$$

Gasto Máximo Diario

$$(Q_{md}) = 1.3 Q_m(l/s) \dots (3.8)$$

Gasto Máximo Horario

$$(Q_{mh}) = 2 Q_m(l/s) \dots (3.9)$$

Los caudales se presentan en el cuadro siguiente:

Tabla 3.15: Resumen de caudales Proyectados

Qprom (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)
0.76	0.99	1.52

Fuente propia

#### ✚ Pérdidas de Carga

Para calcular las pérdidas de carga en tuberías en redes de distribución y líneas de impulsión o líneas de conducción se ha empleado la fórmula de Hazen y Williams.

$$Q = 0.2785 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54} \dots (3.10)$$

Dónde:

C= Coeficiente de Hazen Y Williams

D= Diámetro interior de la tubería en m

S= Pendiente unitaria en m/m

#### Pérdidas de Carga Localizadas

Para calcular las pérdidas de carga localizadas en accesorios en líneas de impulsión, se ha calculado con la fórmula general:

$$Hf = \frac{V^2}{2} * g \dots (3.11)$$

Dónde:

V= Velocidad en m/s

g= 9.81 m/seg<sup>2</sup>

#### Coeficiente De Rugosidad

Los coeficientes de rugosidad a emplear en el proyecto corresponden a los materiales que se utilizaran en obra.

### ✚ Diseño de la línea de conducción

Para el caudal de diseño de líneas de conducción se utiliza el caudal máximo diario (Qmd) para el período del diseño seleccionado.

El diámetro se diseñará para velocidades mínimas de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4" para el caso de sistemas rurales.

La línea de conducción se diseña con la Gradiente Dinámica.

Para el diseño de la línea de conducción se consideraron los siguientes datos de diseño.

Tabla 3.16: Parámetros de diseño de la línea de conducción

Tramo		Cota (msnm)		Dist.	C	Q
Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	D (m)	(pie <sup>1/2</sup> /sg)	(Lt/sg)
CAPT. SHARICO	RESERVORIO 25M3	586.41	551.30	852.30	150.00	0.99

Fuente: Salvador

Tabla 3.17: Resultado del cálculo de línea de conducción

Desnivel H (m)	hf (H/D) (m/km)	Diám. (pulg)	Veloc. (m/sg)	ø Com. (pulg)	hf (m/km)	Hf (m)	V (m/sg)	S (m/km)	Cota Piezom.	P (Abajo) (m)	Tubería Clase
35.11	41.19	1.32	1.12	1 1/2	22.1599	18.887	0.87	22.16	567.52	16.22	C-7.5

Fuente: Salvador

### ✚ Diseño de Redes de Distribución

Para el diseño de redes de distribución se deben considerar los siguientes criterios:

- La red de distribución se deberá diseñar para el Qmh.
- La determinación de los caudales en los tramos de las tuberías se realizó con el criterio de caudal unitario en función al número de viviendas servidas.

La forma de determinación de los caudales se presenta a continuación.

El caudal por nudo será:

$$Q_n = Q_u * Viv. inf \quad \dots (3.12)$$

Donde el caudal unitario poblacional se calcula por:

$$Q_u = Q_t / Viv. t \quad \dots (3.13)$$

Dónde:

$Q_n$  = Caudal en el nudo (l/s)

$Q_u$  = Caudal unitario poblacional (l/s/hab)

$Q_t$  = Caudal Total o caudal máximo horario (l/s)

$Viv.inf$  = Vivienda del área de influencia (und)

$Viv.t$  = Viviendas totales del proyecto (und)

La Cámara de válvulas servirá para fines de protección, operación y mantenimiento.

#### IV. DISCUSIÓN

- ✓ Los parámetros de agua cumplen según decreto supremo N° 031-2010-SA. Calidad de agua para consumo Humano.
- ✓ El aforo fue realizado por el método volumétrico, con ese método se calculó el caudal de la fuente de manantial, se determinó si satisface la demanda poblacional actual y futura como lo indica Agüero en su libro Agua Potable para poblaciones rurales.
- ✓ Las líneas de conducción y aducción cumplen con el diámetro mínimo para zonas rurales que no deben ser menor a  $\varnothing \frac{3}{4}$ ". Describe en el Resolución Ministerial 173-2016.
- ✓ La velocidad en la línea de aducción y conducción mínimo será 0.6 m/s y la máxima de 3.0 m/s según lo estipulado en el Reglamento Nacional Edificaciones.
- ✓ Se construirán 05 Válvulas de control, 02 válvulas de purga con el fin de tener un correcto funcionamiento del sistema, como agüero recomienda entre los accesorios de la línea de Red de distribución.

## V. CONCLUSIONES

- ✓ La fuente elegida para el proyecto es de tipo subterránea y tiene la disponibilidad para satisfacer la demanda de agua para el consumo humano en condiciones de cantidad, oportunidad y calidad.
- ✓ Luego de la comparación y análisis del resultado de los ensayos realizados y en concordancia con el Decreto Supremo. N° 031-2010-SA, se concluye que casi todos los parámetros cumplen los valores determinados según norma, a excepción de Numeración de Coliformes Fecales (2). razón por la cual se considera el proceso de cloración en el reservorio mediante un sistema de goteo el cual realiza el proceso de desinfección. Y finalmente será distribuida a la población para su consumo.

Tabla 3.18 Límites Máximos Permisibles Calidad Físico Químico –  
Bacteriológico

TIPO DE FUENTE		SUBTERRÁNEA	NOMBRE	MANANTIAL SHARICO	
ITEM	PARAMETRO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSIÓN
<b>ANALISIS FISICO-QUIMICOS</b>					
01	Cloruros	Cl- mg / L	250	2	Aceptable
03	Conductividad	uS/cm	1500	534	Aceptable
05	Nitratos	NO3 -N mg/L	10	1.28	Aceptable
07	Solidos Suspendidos Totales(TSS)	mg/L	-	3	Aceptable
08	Solidos Sedimentables (SS)	mL/L/h	-	0.5	Aceptable
09	Solidos Totales (TS)	mg/L	-	317	Aceptable
10	Solidos Disueltos Totales (TDS)	mg/L	1000	315	Aceptable
11	Solidos Fijos	mg/L	-	284.5	Aceptable
14	Turbiedad	NTU	5	1	Aceptable
<b>ANALISIS BACTERIOLOGICOS</b>					
15	Numeración de coliformes fécales	NMP/100ml	< 1.8	2.00	Mal
<b>ANALISIS METALES PESADOS</b>					
17	Arsénico (As)	mgAs/L	0.01	0.001	Aceptable
21	Calcio(Ca)	mgCa/L	-	101.8	Aceptable
22	Cadmio (Cd)	mgCd/L	0.003	0.0004	Aceptable
25	Cromo (Cr)	mgCr/L	0.05	0.004	Aceptable
27	Hierro (Fe)	mgFe/L	0.3	0.005	Aceptable
28	Mercurio (Hg)	mgHg/L	0.001	0.001	Aceptable
32	Manganeso (Mn)	mgMn/L	0.1	0.0005	Aceptable
37	Plomo (Pb)	mgPb/L	0.01	0.0006	Aceptable
46	Zinc (Zn)	mgZn/L	3	0.006	Aceptable

Fuente: Salvador

- ✓ De acuerdo a los aforos obtenidos, comparados con la demanda de la Población actual y futura se determinó que el caudal de la fuente denominada Manantial Sharico tiene un rendimiento total de 1.16 l/seg. Es suficientes para cubrir la demanda de la población actual y futura.
- ✓ El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contara con las siguientes estructuras; captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, Redes de distribución, Conexiones domiciliarias.
- ✓ El reservorio será de tipo apoyado circular y tendrá un volumen de almacenamiento de 25 m<sup>3</sup> con 2 horas de reserva.
- ✓ La línea de conducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo diario  $Q_{md}=0.99$  L/s. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema.
- ✓ La línea de aducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo horario  $Q_{mh}= 1.52$  L/s. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con diámetro 2", con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema, obteniéndose 936.67 m de línea de aducción.
- ✓ Se construirán 02 cajas de válvulas de purga en los puntos bajos de la red de distribución con el fin de eliminar los sedimentos que se acumulen en los diferentes tramos de tuberías.
- ✓ Se construirán 05 cajas de válvulas de control con sus respectivos accesorios, con el fin de tener una correcta operación y mantenimiento del sistema. Permitirán además regular el caudal en diferentes sectores de la red de distribución.

- ✓ Se proyectara 82 conexiones domiciliarias, de las cuales 76 serán para viviendas y 03 para instituciones educativas y 03 para instituciones públicas.
  
- ✓ Con la ejecución del proyecto mencionado se mejorara la calidad de vida de la localidad de Huacamayo.

## VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Que la municipalidad de Perene o la JAAS se encargue del mantenimiento correcto de la captación manantial Sharico. reservorio, línea de conducción. Aducción, válvulas de purga, valvula de control,
- ✓ Correcto mantenimiento de la captación con el fin de mantener los parámetros de calidad agua y no se requiera de una planta de tratamiento de agua potable.
- ✓ Para tomar muestra de agua usar guantes, llenar los recipientes de uno en uno de forma ordenada y siempre tomando nota de la hora del llenado de cada recipiente.
- ✓ Realizar el análisis de calidad de agua en un laboratorio confiable, teniendo en cuenta todos los parámetros necesarios que garantice potabilidad del agua.
- ✓ Realizar el aforo en época de estiaje, para tener como referencia el caudal más bajo al momento de calcular la demanda de la población actual y futura.

## VII. REFERENCIAS

- AGÜERO P, Roger. Agua potable para poblaciones rurales. [en línea]. Lima: Asociación de Servicios Rurales (SER) 1997. [Fecha de consulta 25 de mayo del 2017].
- AGÜERO P, Roger. Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados. [Fecha de consulta 30 de mayo del 2017].
- ALEGRIA Morí, Jairo. Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande. Tesis (Ingeniero Sanitario). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Ambiental, 2013. 45 p.
- AVILA Trejo, Cesar. Modelo red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado AYNACA – Oyon – Lima. Tesis (Ingeniero Civil).Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014. 52 p.
- DIAZ Solano, Luis. Ampliación y Mejoramiento del sistema de Agua Potable y Desagüe. Tesis (Ingeniero Civil). La Unión – Huánuco: Universidad Nacional de la Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 2010. 36 p.
- GUNHUI (2007). In his thesis. Water Supply System Management Design and Optimization under Uncertainty: For the Degree of doctor of philosophy with a major in Civil Engineering in the graduate college the University of Arizona.
- HERNÁNDEZ, Aurelio. Abastecimiento y Distribución de agua. 6ta ed. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, S.L, 2015. 36 p.ISBN: 978-84-1622-833-1

- HERNÁNDEZ, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. Metodología de la Investigación. 5ta ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V., 2010. 250p.ISBN. 978-607-15-0291-9
- INEI. Mapa del déficit de agua y saneamiento básico a nivel distrital 2007. [en línea]. Lima.2010. [Fecha de consulta 5 de mayo del 2017].
- JIMÉNEZ, José. Manual para el Diseño de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (En línea).Veracruz, 2000. P.16.
- Ministerio de salud. Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Anexo II, límites máximos permisibles de parámetros de calidad Organoléptica. Lima, Perú: 2010. P.39.
- LEIMAN Guio, Laín. Aplicación de redes bayesianas para la evaluación de las relaciones entre acceso al agua, pobreza y desarrollo Caso de estudio en la municipalidad de Tiraque, Bolivia. Tesis de Master (Master en Ingeniería Ambiental). Tiraque - Bolivia: Universitat Politècnica de Catalunya, Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona, 2012. 3p.
- LEÓN, Victoria. Operación y Mantenimiento de sistema de Agua Potable. 1era ed. Lima: Practica Action para su sello Soluciones Prácticas, 2012. 12 p.ISBN:978-612-4134-00-5
- LOPEZ Malavé, Raúl. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Santa fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui. Tesis (título como Ingeniero Mecánico). Puerto de la Cruz - Venezuela: universidad de Oriente Puerto de la Cruz, Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, 2009. 19 p.

- LOSTAUNADO Guevara, Arturo & LOSTAUNADO Guevara, Elton. Saneamiento básico y calidad de vida de los pobladores del AA.HH. Jicamarca – Lima 2014. Tesis (Magister en Gestión Pública). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de postgrado, 2014. 15 p.
- MARMANILLO. Iris. Agua Potable y Saneamiento. [en línea]. Lima: Perú: la Oportunidad de un país diferente. [Fecha de consulta 30 de mayo del 2017].
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Control de la calidad del agua potable en sistemas de abastecimiento para pequeñas comunidades. [en línea]. Volumen 3. Washington: Organización Mundial de la Salud, 1985.
- PNSR. Administración operación y mantenimiento de servicio de agua y saneamiento Manual del Pnsr. Modulo 3 [Fecha de consulta 25 de mayo del 2017]. Disponible en: [https://issuu.com/pnsr\\_pe/docs/modulo3](https://issuu.com/pnsr_pe/docs/modulo3)
- Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR. Resolución Ministerial N° 173-2016-VIVIENDA: Dotación de Abastecimiento de Agua Para consumo humano. Lima, Perú: 2016. P.20.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. 6ta Ed. Megabyte, 2014. 126p.
- RODRIGUEZ R. Pedro. Abastecimiento de agua. [en línea]. Oaxaca. 2001. [Fecha de consulta 25 de mayo del 2017].
- TRAPODE, Arturo. Infraestructura Hidráulica – Sanitarias I. Abastecimiento y distribución de agua. 2da ed. San Vicente: Publicaciones de la universidad de Alicante, 2013. 14p. ISBN: 978-84-9717-280-6

- TRAPODE, Arturo. Infraestructura Hidráulica – Sanitarias II. Saneamiento y Drenaje Urban. San Vicente: Publicaciones de la universidad de Alicante, 2013. 24p.ISBN: 978-84-9717-170-6
- VALENZUELA López, Diego. Diagnóstico y mejoramiento de las condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna Castro. Tesis (Ingeniero Civil). Santiago de Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2007. 27 p.
- OTT, Wibke (2014). In his thesis “Access to Drinking Water and Stakeholder Action -Drinking Water Governance in Cameroon from a Political-Ecological Perspective Case Study: Upper Mefou Watershed, Cameroon”; master thesis in the Freie Universität Berlin, Department for Geographical Development Studied.
- SANEAMIENTO BASICO RURAL SERIE 4. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento. [Fecha de consulta 30 de mayo del 2017]. Volumen 4.4. [Fecha de consulta 5 de junio del 2017].

## VIII.ANEXOS

**Anexo N° 01: Matriz de consistencia**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TITULO: “Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín 2017”**

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES			
¿De qué manera el diseño de agua potable influye en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo - Junín 2017?	Determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo - Junín 2017	El Diseño del sistema de agua potable influye significativamente en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo - Junín 2017	AGUA POTABLE (Variable Independiente)	Se denomina así al agua que ha sido tratada según normas de calidad promulgadas por las autoridades nacionales e internacionales y que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades. El agua potable es de uso doméstico es aquella que proviene de un suministro público, de un pozo o de una fuente ubicada en los reservorios domésticos. (Villacorta, 2007, pag. 12)	Se define como el conjunto de conductos y estructuras destinados para abastecer agua potable a la población.	1. Tipos de Fuentes de agua	Aguas superficiales. Aguas subterráneas. Agua de lluvia			
							2. Parámetros de agua	Turbiedad Color Saber Olor		
						3. Cantidad de agua	Método Volumétrico Metodo de Área			
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>		CALIDAD DE VIDA (Variable Dependiente)	Según OMS, La calidad de vida es la percepción que un individuo tiene de su lugar la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes, se trata de un concepto muy amplio que está influido por la salud del sujeto.	Es el bienestar, felicidad, satisfacción de la persona que le proporciona una capacidad de autenticación en un momento dado de la vida	1. Salud Física	Personas Sanas			
• ¿En qué medida la fuente de agua del diseño del sistema de agua potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín 2017?	• Determinar la influencia de los tipos de fuentes del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín 2017								2. Salud Social	Apoyo familiar y social
• ¿De qué manera los parámetros de agua del diseño del sistema de agua Potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo Junín 2017?	• Especificar la influencia a los parámetros de agua del diseño del sistema de agua Potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín 2017									Relaciones interpersonales en la localidad
• ¿En qué magnitud la cantidad de agua del diseño del sistema de agua Potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo Junín 2017?	• Establecer en qué medida la cantidad de agua del diseño del sistema de agua Potable influye en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo - Junín 2017									

**Anexo N° 02: Fotografías**



Foto N° 1: Ingreso a la localidad de Huacamayo.



Foto N° 2: Aforo de la fuente de manantial Sharico.



Foto N° 3: Toma de muestras.



Foto N° 4: Reservorio en malas condiciones.



Foto N° 5: Línea de Conducción en malas condiciones.

**Anexo N° 03: Memoria de Cálculo**

Proyecto	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"
Localidad	Huacamayo
Distrito	Perené
Provincia	Chanchamayo
Tema	Cálculo de La Captación de Ladera

## DISEÑO DE LA CAPTACIÓN MANANTIAL "SHARICO"

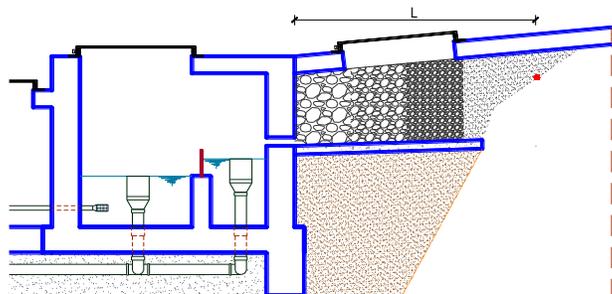
### 01.00.00 DATOS

Caudal máximo de época de lluvias	Qm =	2.90	lts/seg
Caudal mínimo de época de estiaje	Qe =	1.16	lts/seg
Caudal de diseño Qmd	Qmd =	0.99	lts/seg
Diámetro de tubería L.C	Dlc =	1 1/2	pulg

### 02.00.00 DISEÑO HIDRAULICO

#### 02.10.00 CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA

La Altura de Afloramiento al Orificio de Entrada debe ser de 0.40 a 0.50 mts.	Asumiremos :	h =	0.40	m
La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg.	$V = \sqrt{2xgxh/1.56}$	V =	2.24	m/s
Como la Velocidad de Pase es mayor de 0.60 m/seg.	Asumiremos :	V =	0.50	m/s
Pérdida de Carga en el Orificio	$h_0 = \frac{1.56xV^2}{2xg}$	h0 =	0.02	m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada	$H_f = h - h_0$	Hf =	0.38	m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f/0.3$	L =	1.30	m



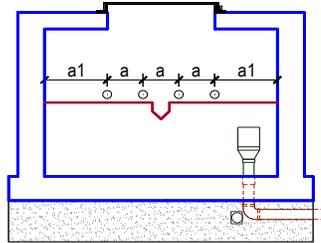
#### 02.20.00 CÁLCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Se recomienda que el Diámetro de la tubería de entrada no sea mayor de 2". (D)	$D_c = \sqrt{\frac{4XQ}{\pi x C_a x V}}$	Dc =	3.78	plg
Como el diámetro del orificio de entrada es mayor de 2 pulg.	Asumiremos :	Da =	2.00	plg
Número de capas de orificios		no =	2.00	und
El número de Orificios por fila esta en función del diámetro calculado y el diámetro asumido	$N_a = \frac{D_c^2}{D_a^2} + 1$	Na =	3.00	und
El ancho de la pantalla está en función del diámetro asumido y el N° de orificios	$b = 2(6D) + N_a + 3D(N_a - 1)$	b =	1.10	m
La separación entre ejes de orificios está dado por la fórmula	$a = 3D + D$	a =	0.20	m

Proyecto	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"		
Localidad	Huacamayo		
Distrito	Perené		
Provincia	Chanchamayo		
Tema	Cálculo de La Captación de Ladera		

La distancia de la pared al primer orificio está dado por la fórmula  $a_1 = \frac{b - a(N_a - 1)}{2}$   $a_1 = 0.35$  m

La altura de separación entre capas de orificios está dado por la fórmula  $h = 3D$   $h = 0.15$  m



#### 02.30.00 CÁLCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA

Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas (min. = 10 cms.) Asumiremos :  $A = 0.10$  m

Mitad del diámetro de la canastilla de salida Asumiremos :  $B = 1\ 1/2$  plg

Desnivel entre el ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (min. = 3 cms.) Asumiremos :  $D = 0.10$  m

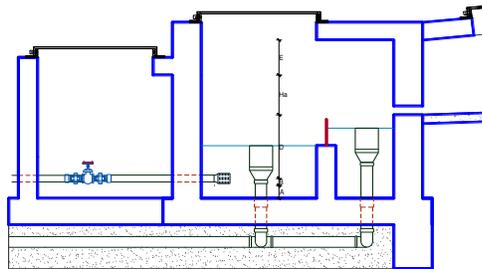
Borde libre (de 10 a 30 cms.) Asumiremos :  $E = 0.30$  m

La altura de agua sobre el eje de la canastilla está dada por la fórmula  $H_a = \frac{1.56xQ_{md}^2}{2xgxA^2}$   $H_a = 0.06$  m

Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de 30 cms. Asumiremos :  $H_a = 0.30$  m

La altura de la cámara húmeda calculada esta dada por la fórmula  $H = A + B + D + H_a$   $H = 0.84$  m

Para efectos de diseño se asume la siguiente altura Asumiremos :  $H = 0.90$  m



#### 02.40.00 CÁLCULO DE LA CANASTILLA

El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula  $D_{ca} = 2D$   $D_{ca} = 3$  plg

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B  $L = 5B$   $L = 0.20$  m

Ancho de ranura Asumiremos :  $A_r = 0.005$  m

Largo de ranura Asumiremos :  $L_r = 0.007$  m

Área de ranuras  $A_{rr} = A_r x L_r$   $A_{rr} = 0.00004$  m<sup>2</sup>

Proyecto	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"
Localidad	Huacamayo
Distrito	Perené
Provincia	Chanchamayo
Tema	Cálculo de La Captación de Ladera

Área total de ranuras		Atr =	0.002	m2
El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla	$A_g = 1/2xLxD_g$	Ag =	0.008	m2
Número de ranuras de la canastilla	$N_r = \frac{A_{tr}}{A_{rr}}$	Nr =	65.00	und
Perimetro en Canastilla	$p = \pi D_{ca}$	p =	0.24	m
Mumero de Ranuras en Paralelo	$N_p = pxL_r/4$	Np =	8.00	und
Numero de Ranuras a lo Largo	$N_l = \frac{N_r}{N_p}$	Nl =	9.00	und

#### 02.50.00 CÁLCULO DE REBOSE, LIMPIEZA Y VERTEDERO

El diámetro se calculará mediante la ecuacion de Hazen y Williams, se recomienda S=1.5%	$D_r = 0.71x \frac{Q_{max}^{0.38}}{S^{0.21}}$	Dr =	2.58	plg
Se usará tubería de PVC del diámetro	Asumiremos :	Dr =	3	plg

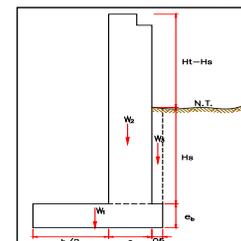
#### 03.00.00 DISEÑO ESTRUCTURAL

##### 03.10.00 DATOS

Long. Del Ala de Proteccion	La=	1.96	m
Espesor del Muro	em=	0.15	m
Espesor del losa	el =	0.15	m
Algulo de Friccion Interna	$\phi =$	25	°
Peso Especifico del Suelo	$\gamma_s =$	1.9	tn/m3
Peso Especifico del Concreto	$\gamma_c =$	2.4	tn/m3
Cap. Portante Suelo	$\sigma_t =$	0.61	kg/cm2
Resistencia a la comprecion	$f_c =$	210	kg/cm2
Esfuerzo de fluencia	$f_y =$	4200	kg/cm2
Recubrimiento de muro	rec m =	4	cm
Recubrimiento de losa	rec l =	4	cm
Talon	t =	0.10	m
Altura de suelo	hs =	0.30	m
Altura total del muro	H =	0.90	m
Ancho de Losa	b =	1.10	m

##### 03.20.00 METRADO DE CARGAS

Coefficiente de Empuje, Rankine	$C_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \cos \phi}$	Ca =	0.41
Empuje del Suelo sobre el Suelo	$P = C_a \times \gamma_s \times \frac{h_s^2}{2}$	P =	0.03 tn
Resultante del Empuje	$Y = \frac{1}{3}H$	Y =	0.30 m
Peso de la estructura			
Muros	$W_m = \gamma_c \times e \times m \times H$	W m =	0.32 Kg/m
Losa	$W_l = \gamma_c \times e \times l \times (\frac{b}{2} + em)$	W l =	0.25 Kg/m
Talon	$W_t = \gamma_c \times e \times l \times t$	W t =	0.04 Kg/m
Total	$W = W_m + W_l + W_t$	W =	0.61 Kg/m



Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"  
 Localidad Huacamayo  
 Distrito Perené  
 Provincia Chanchamayo  
 Tema Cálculo de La Captación de Ladera

E/S  
 FIG - 05

### 03.30.00 MOMENTOS

Brazo

Muros	$X_m = \frac{b + em}{2}$	X m =	0.63	m
Losa	$X_l = \frac{b/2 + em}{2}$	X l =	0.35	m
Talon	$X_t = \frac{b}{2} + em + t/2$	X t =	0.75	m

Momento de estabilización  $M_r = X_m \times W_m + X_l \times W_l + X_t \times W_t$  Mr = 0.32 tn-m

Momento de Vuelco  $M_v = Y \times P$  Mv = 0.01 tn-m

### 03.40.00 CHEQUEA POR VUELCO

Criterio de falla por vuelco  $C_{dv} = \frac{M_r}{M_o} \geq 2$  Cdv = 30.52 Ok

### 03.50.00 DISTRIBUCION DEL ACERO

	Calculo de acero en la losa			Calculo de acero en el muro		
Peralte	d =	11.00	cm	d =	11.00	cm
Base	b =	100.00	cm	b =	100.00	cm
Cuantia minima	pmin =	0.0018		pmin =	0.0018	
Acero minimo	A min =	1.98	cm <sup>2</sup>	A min =	1.98	cm <sup>2</sup>
Diametro asumido	Ø Var. =	3/8 "	Pulg.	Ø Var. =	3/8 "	Pulg.
Distribución de acero en ε	Ø 3/8 @	15.00	cm	Ø 3/8 @	15.00	cm

## MEMORIA DE CÁLCULO

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"  
 Localidad Huacamayo  
 Distrito Perené  
 Provincia Chanchamayo  
 Tema Línea de Conducción

### CÁLCULO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Tramo		Cota (msnm)		Dist. D (m)	C (pie <sup>1/2</sup> /sg)	Q (Lt/sg)	Desnivel H (m)	hf (H/D) (m/km)	Diám. (pulg)	Veloc. (m/sg)	ø Com. (pulg)	hf (m/km)	Hf (m)	V (m/sg)	S (m/km)	Cota Piezom.	P (Abajo) (m)	Tubería Clase
Arriba	Abajo	Arriba	Abajo															
CAPT. SHARICO	RESERVORIO 25M3	586.41	551.30	852.30	150.00	0.99	35.11	41.19	1.32	1.12	1 1/2	22.1599	18.887	0.87	22.16	567.52	16.22	C-7.5

**Observaciones:**

- ▶ Cuando entre dos estructuras existen tramos con tuberías de diferente diámetro o coeficiente "C", se debe calcular todos los parámetros para cada tramo diferente, para lo cual, a los puntos intermedios (donde no hay contacto atmosférico) se le asignará como Cota (Arriba) la Cota Piezométrica correspondiente (no del terreno)

Proyecto	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"
Localidad	Huacamayo
Distrito	Perené
Provincia	Chanchamayo
Tema	Reservorio

### DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO CIRCULAR V = 25 m3

SEGÚN EL RNE - N OS.030 - ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO  
SEGÚN EL RNE - N IS.010 - 2.4 ALMACENAMIENTO Y REGULACION

#### 01.00.00 DATOS

Volumen del Reservorio	Vol =	25.00	m3
Geometría del Reservorio	CIRCULAR		
Diámetro Interior	Di =	3.70	m
Altura de Agua	h=	2.35	m
Borde Libre	Bl =	0.35	m
Caudal máximo Diario	Qmd =	0.99	lts/seg
Caudal máximo Horario	Qmh =	1.52	lts/seg
Diámetro de tubería de entrada	Dlc =	4	plg
Diámetro de tubería de salida	Dla =	2	plg

#### 02.00.00 CRITERIOS

Relacion Diametro vs Altura	RDl/h =	1.57
La relaciones recomendables son entre 0.5 - 3		

#### 03.00.00 DISEÑO HIDRAULICO

##### 03.10.00 CÁLCULO DE LA CANASTILLA

El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula	$D_{ca} = 2D$	Dca =	4	plg
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B	$L = 5B$	L =	0.25	m
Ancho de ranura	Asumiremos :	Ar =	0.005	m
Largo de ranura	Asumiremos :	Lr =	0.007	m
Área de ranuras	$A_{rr} = A_r \times L_r$	Arr =	0.00004	m2
Área total de ranuras		Atr =	0.004	m2
El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla	$A_g = 1/2 \times L \times D_g$	Ag =	0.013	m2
Número de ranuras de la canastilla	$N_r = \frac{A_{tr}}{A_{rr}}$	Nr =	116.00	und
Perimetro en Canastilla	$p = \pi D_{ca}$	p =	0.32	m
Mumero de Ranuras en Paralelo	$N_p = p \times L_r / 4$	Np =	11.00	und
Numero de Ranuras a lo Largo	$N_l = \frac{N_r}{N_p}$	NI =	11.00	und

#### 03.20.00 TUBERIA DE REBOSE

Proyecto	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"
Localidad	Huacamayo
Distrito	Perené
Provincia	Chanchamayo
Tema	Reservorio

**Calculo Hidraulico**

El diámetro se calculará mediante la ecuacion de Hazen y Williams, se recomienda S=1.5%

$$D_r = 0.71x \frac{Q^{0.38}}{S^{0.21}} \quad Dr = 2.02 \quad \text{plg}$$

Se usará tubería de PVC del diámetro Asumiremos : Dr = 3 plg

**03.30.00 TUBERIA DE LIMPIEZA**

Tiempo de evacuacion no sera mayor de 2 horas. Asumiremos : Tev = 2 hr.

Caudal evacuado Q ev = 3.47 m3/hr.

El diámetro se calculará mediante la ecuacion de Hazen y Williams, se recomienda S=1.5%

$$D_{ev} = 0.71x \frac{Q_{ev}^{0.3}}{S^{0.21}} \quad Dev = 2.76 \quad \text{plg}$$

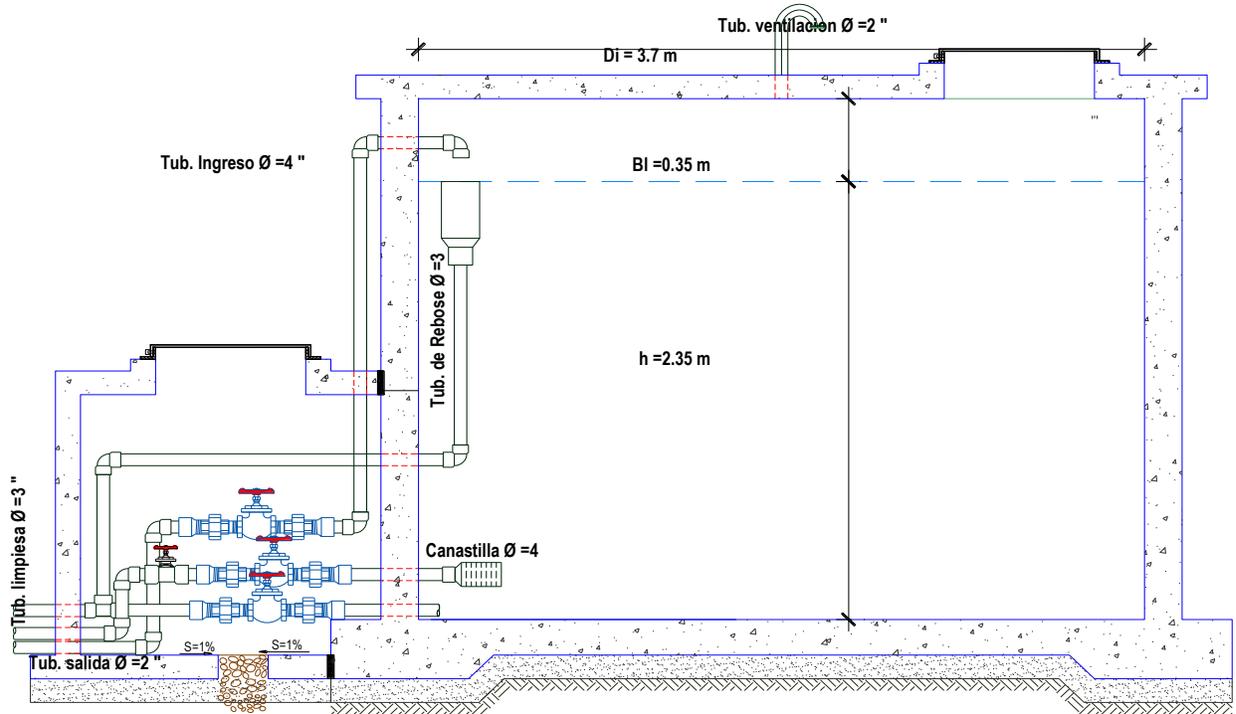
Diámetro de tubería de limpieza Asumiremos : Dev = 3 plg

**03.40.00 TUBERIA DE VENTILACIÓN**

Asumiremos tubería F°G° minimo 2 pulg. Asumiremos : Dv = 2 plg

Proyecto	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"
Localidad	Huacamayo
Distrito	Perené
Provincia	Chanchamayo
Tema	Reservorio

04.00.00 REPRESENTACIÓN GRAFICA



Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"  
 Localidad Huacamayo  
 Distrito Perené  
 Provincia Chanchamayo  
 Tema Caseta de Valvulas de Reservorio

## DISEÑO DE CASETA DE VALVULA DE RESERVORIO

### 01.00.00 DATOS

Espesor del Muro	em=	0.10	m
Espesor del losa	el =	0.10	m
Algulo de Friccion Interna	$\phi =$	25	°
Peso Especifico del Suelo	$\gamma_s =$	1.719	tn/m3
Peso Especifico del Concreto	$\gamma_c =$	2.4	tn/m3
Cap. Portante Suelo	$\sigma =$	0.069	kg/cm2
Resistencia a la compresion	$f_c =$	175	kg/cm2
Esfuerzo de fluencia	$f_y =$	4200	kg/cm2
Recubrimiento de muro	rec m =	4	cm
Recubrimiento de losa	rec l =	4	cm
Talon	t =	0.10	m
Altura de suelo	hs =	0.35	m
Altura de caseta	H =	1.10	m
Ancho de caseta	B =	1.20	m
Largo de Caseta	L =	1.20	m

### 02.00.00 DISEÑO ESTRUCTURAL

#### 02.10.00 METRADO DE CARGAS

Coefficiente de Empuje, Rankine	$C_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \cos \phi}$	Ca =	0.41
Empuje del Suelo sobre el Suelo	$P = C_a \cdot h \cdot \gamma_s \cdot x \cdot \frac{h_s^2}{2}$	P =	0.04 tn
Resultante del Empuje	$Y = \frac{1}{3} H$	Y =	0.37 m
Peso de la estructura			
Muros	$W_m = \gamma_c \cdot x \cdot e \cdot m \cdot H_t$	W m =	0.26 Kg/m
Losa	$W_l = \gamma_c \cdot x \cdot e \cdot l \cdot x \left( \frac{B}{2} + e \right)$	W l =	0.17 Kg/m
Talon	$W_t = \gamma_c \cdot x \cdot e \cdot l \cdot x \cdot t$	W t =	0.02 Kg/m
Total	$W = W_m + W_l + W_t$	W =	0.46 Kg/m

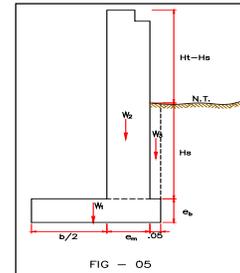


FIG - 05

### 02.20.00 MOMENTOS

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"  
 Localidad Huacamayo  
 Distrito Perené  
 Provincia Chanchamayo  
 Tema Caseta de Valvulas de Reservorio

Brazo

Muros	$X_m = \frac{b + em}{2}$	X m =	0.65	m
Losa	$X_l = \frac{B/2 + em}{2}$	X l =	0.35	m
Talon	$X_t = \frac{B}{2} + em + t/2$	X t =	0.75	m

Momento de estabilización  $M_r = X_m \times W_m + X_l \times W_l + X_t \times W_t$  Mr = 0.25 tn-m

Momento de Vuelco  $M_v = Y \times P$  Mv = 0.02 tn-m

02.30.00 CHEQUEA POR VUELCO

Criterio de falla por vuelco  $C_{dv} = \frac{M_r}{M_o} \geq 2$  Cdv = 15.85 Ok

02.40.00 DISTRIBUCIÓN DEL ACERO

	Calculo de acero en la losa			Calculo de acero en el muro		
Peralte	d =	6.00	cm	d =	6.00	cm
Base	b =	100.00	cm	b =	100.00	cm
Cuantia minima	pmin =	0.0018		pmin =	0.0018	
Acero minimo	A min =	1.08	cm2	A min =	1.08	cm2
Diametro asumido	Ø Var. =	3/8 "	Pulg.	Ø Var. =	3/8 "	Pulg.
Distribución de acero en ε	Ø 3/8 @	20.00	cm	Ø 3/8 @	20.00	cm

Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"  
 Localidad: Huacamayo  
 Distrito: Perené  
 Provincia: Chanchamayo  
 Tema: Diseño de Dosis de Cloro

## DISEÑO DE DOSIS DE CLORO

### 01.00.00 CLORACIÓN

Proceso que se hace con baja concentración de cloro para la desinfección continua del agua  
 La cloración mata bacterias, virus y parásitos en forma permanente, evitando que se reproduzcan y haciendo que el agua se buena para la salud

### 02.00.00 DATOS

**SISTEMA** HUACAMAYO  
**SUB SISTEMA** HUACAMAYO  
**RESERVORIO** R1

#### DATOS

Volumen de almacenamien	V =	25.00	m <sup>3</sup>	
Caudal maximo diario o afo	Qmd =	0.99	Lt/sg	
Tiempo de recarga	Tr =	10.00	dias	
Producto a utilizar	Hipoclorito de calcio al	70.00	%	
Volumen del tanque dosific:	Vt =	250.00	Lt	Ok
Concentración de cloración	Cc =	1.20	mg/Lt	ppm (en reservorios)
Sistema de Goteo		Flujo constante		

### 03.00.00 CÁLCULO DE LA CLORACIÓN

#### Cálculo de cloro

$$P = \frac{V \times Cc}{10 \times HPC}$$

donde:

V = volumen en litros

Cc = demanda total de cloro o concentración en mg/L

P = peso en gramos

#### Cálculo para 1 día

Asumimos para Cc

V =	85536	Lt
P =	146.63	gr

Para definir el periodo de recarga debemos de considerar los siguientes factores

#### Asumiendo el periodo de recarga 10 dias

P = 1466.3 gr

#### Verificamos la concentración en el tanque de la solución madre

$$Cc = \frac{Ppr}{Vt} \quad Cc = 5865.33 \text{ mg/Lt} = 0.59\%$$

GOTEO FLUJO CONSTANTE: < 10,000mg/l ( 1%) Ok

GOTEO POR EMBALSE: < 30,000mg/l ( 3%) Ok

#### Cálculo de caudal de goteo (q)

Asumiendo que se dosificara las 24 horas

días que se clorara = 10.00 días

Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"

Localidad: Huacamayo

Distrito: Perené

Provincia: Chanchamayo

Tema: Diseño de Dosis de Cloro

---

### **DISEÑO DE DOSIS DE CLORO**

---

Cuantos min hay en 10 días: 14400 min

El volumen de solución madre lo expresamos en ml

250 Lt = 250000 ml

Por lo tanto:

$q = \text{Volumen/tiempo}$

$q = 17.36 \text{ ml/min}$

### MEMORIA DE CÁLCULO

Proyecto DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"

Localidad Huacamayo

Distrito Perené

Provincia Chanchamayo

Tema DIAGRAMA DE PRESIONES Y REPORTE DE NODOS

#### REPORTE DE NODOS Y DIAGRAMA DE PRESIONES (WaterGems v8i SS5)

Label	Elevación (m)	Demanda (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presiones (m H2O)
J-3	517.74	0.132	539.64	21.9
J-2	517.13	0.018	539.78	22.6
J-20	520.98	0.036	538.9	17.9
J-24	520.53	0.018	538.88	18.3
J-6	518.98	0.054	539.31	20.3
J-7	519.44	0.121	539.04	19.6
J-11	520	0.072	538.94	18.9
J-12	519.39	0.036	538.94	19.5
J-22	519.21	0.036	538.88	19.6
J-21	520.25	0.054	538.88	18.6
J-16	520.15	0.065	538.9	18.7
J-17	519.42	0.036	538.89	19.4
J-5	518.62	0.107	539.31	20.6
J-19	521.57	0.089	538.91	17.3
J-18	522.24	0.072	538.92	16.6
J-23	521.95	0.065	538.68	16.7
J-14	521.31	0.083	538.94	17.6
J-13	521.3	0.072	538.96	17.6
J-9	520.65	0.072	538.98	18.3
J-10	520.68	0.036	538.97	18.2
J-8	519.77	0.054	539.13	19.3
J-15	520.86	0.107	538.93	18
J-25	519.25	0.054	538.96	19.7
J-4	518	0.036	539.46	21.4
J-1	527.6	0	544.12	16.5

Se adjunta el diseño en e l programa WaterGEMS V8i SS5

**MEMORIA DE CÁLCULO**

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"

Localidad Huacamayo

Distrito Perené

Provincia Chanchamayo

Tema REDES DE DISTRIBUCION Y DIAGRAMA DE PRESIONES

**REDES DE DISTRIBUCION Y DIAGRAMA DE PRESIONES  
(WaterGems v8i SS5)**

Longitud (m)	Start Node	Stop Node	Diámetro (pulg)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Gradiente Hidraulica(m/m)
11.83	J-3	J-2	2	PVC	150	-1.504	0.74	0.012
41.38	J-20	J-24	0.75	PVC	150	0.018	0.06	0.000
45.25	J-6	J-7	1.5	PVC	150	0.488	0.43	0.006
51.76	J-11	J-12	1	PVC	150	-0.01	0.02	0.000
52.42	J-22	J-21	1	PVC	150	-0.006	0.01	0.000
52.78	J-16	J-17	1	PVC	150	0.008	0.02	0.000
56.26	J-20	J-19	1	PVC	150	-0.036	0.07	0.000
56.6	J-18	J-23	0.75	PVC	150	0.065	0.23	0.004
56.86	J-14	J-13	1.5	PVC	150	-0.103	0.09	0.000
57.25	J-9	J-10	1.5	PVC	150	0.084	0.07	0.000
57.64	J-8	J-9	1.5	PVC	150	0.307	0.27	0.003
58.15	J-14	J-15	1.5	PVC	150	0.062	0.05	0.000
58.4	J-19	J-18	1.5	PVC	150	-0.015	0.01	0.000
58.66	J-12	J-17	1	PVC	150	0.057	0.11	0.001
58.61	J-17	J-22	1	PVC	150	0.03	0.06	0.000
58.91	J-11	J-16	1	PVC	150	0.055	0.11	0.001
59.22	J-10	J-15	1.5	PVC	150	0.141	0.12	0.001
59.19	J-8	J-13	1.5	PVC	150	0.327	0.29	0.003
59.3	J-9	J-14	1.5	PVC	150	0.152	0.13	0.001
60.12	J-15	J-16	1	PVC	150	0.048	0.09	0.001
60.12	J-10	J-11	1.5	PVC	150	0.117	0.1	0.000
60.12	J-21	J-20	1	PVC	150	-0.03	0.06	0.000
60.35	J-15	J-20	1	PVC	150	0.048	0.09	0.001
60.38	J-13	J-18	1.5	PVC	150	0.152	0.13	0.001
60.53	J-7	J-10	1.5	PVC	150	0.21	0.18	0.001
60.67	J-14	J-19	1.5	PVC	150	0.11	0.1	0.000
60.73	J-16	J-21	1	PVC	150	0.03	0.06	0.000
61.12	J-12	J-25	1.5	PVC	150	-0.103	0.09	0.000
67.3	J-8	J-5	2	PVC	150	-0.688	0.34	0.003
80.25	J-5	J-6	2	PVC	150	0.017	0.01	0.000
86.68	J-4	J-6	2	PVC	150	0.525	0.26	0.002
87.11	J-3	J-5	2	PVC	150	0.812	0.4	0.004
96.49	J-4	J-3	2	PVC	150	-0.56	0.28	0.002
108.06	J-7	J-25	1.5	PVC	150	0.157	0.14	0.001
357.79	J-2	J-1	2	PVC	150	-1.522	0.75	0.012
578.88	J-1	T-1/ V:15m3	2	PVC	150	-1.522	0.75	0.012

3017.17

Se adjunta el diseño en e l programa WaterGEMS V8i SS5

**MEMORIA DE CÁLCULO**

Proyecto "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"

Localidad Huacamayo

Distrito Perené

Provincia Chanchamayo

Tema REDES DE DISTRIBUCION Y DIAGRAMA DE PRESIONES

Metrados			
Clase	Diametro (Milímetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)
C-10	22.90	3/4	97.98
C-10	33.00	1	630.72
C-7.5	48.00	1 1/2	922.14
C-7.5	60.00	2	429.66
C-7.5	61.00	2	936.67
TOTAL (ml)			3017.17

Red Distribucion 2080.50 m

Linea de Aducción 936.67 m

**MEMORIA DE CÁLCULO**

Proyecto DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"

Localidad Huacamayo

Distrito Perené

Provincia Chanchamayo

Tema REPORTE DE CAUDALES UNITARIOS

**REPORTE DE CAUDALES UNITARIOS**

**GASTO POR PUNTO**

DATOS DE DISEÑO			DESCRIPCION	
Población actual	297	hab.	Población actual según el empadronamiento	
Número de Viviendas	76	Fam.	Número de familias actual según el empadronamiento	
Densidad	3.91	hab.	Densidad actual	
Población proyectada	470	hab.	Poblacion proyectada según periodo de diseño	
Caudal Máximo Horario Poblacional	1.360	lt/seg	Caudal máximo horario solo de la población o vivienda	
Caudal Promedio Institucion Educativa	0.1282	lt/seg	Caudal máximo horario de las instituciones educativas	
Caudal Promedio Instituciones Publicas	0.0339	lt/seg	Caudal máximo horario de las instituciones públicas o sociales	
Caudal Máximo Horario Total	1.52	lt/seg	Caudal máximo horario total	
Tasa de Crecimiento Poblacional	2.91%		Tasa de crecimiento anual	

ID	X	Y	DESCRIPCION	Final del Proyecto (años 20)
				Caudal unitario por vivienda e institución Qu (L/s)
1	508746.25	8798564.23	VIVIENDA	0.0179
2	508754.30	8798557.19	VIVIENDA	0.0179
3	508766.63	8798549.02	VIVIENDA	0.0179
4	508780.40	8798548.88	VIVIENDA	0.0179
5	508797.18	8798539.05	VIVIENDA	0.0179
6	508807.86	8798531.04	VIVIENDA	0.0179
7	508820.47	8798502.70	VIVIENDA	0.0179
8	508830.40	8798493.81	VIVIENDA	0.0179
9	508838.90	8798486.50	VIVIENDA	0.0179
10	508849.16	8798476.19	VIVIENDA	0.0179
11	508735.71	8798543.57	VIVIENDA	0.0179
12	508715.87	8798452.26	II.EE. P N° 31267	0.0427
13	508760.74	8798430.82	II.EE. I S/N 938 - LAS GOLONDRINAS	0.0427
14	508700.00	8798315.80	II.EE. SECUNDARIA - JUAN CHANQUI KAI	0.0427
15	508699.22	8798476.69	VIVIENDA	0.0179
16	508730.51	8798534.32	VIVIENDA	0.0179
17	508725.64	8798523.53	VIVIENDA	0.0179
18	508783.67	8798425.15	VIVIENDA	0.0179
19	508774.67	8798403.67	VIVIENDA	0.0179
20	508755.99	8798375.39	VIVIENDA	0.0179
21	508750.03	8798362.42	VIVIENDA	0.0179
22	508744.59	8798354.97	VIVIENDA	0.0179
23	508739.59	8798344.17	VIVIENDA	0.0179
24	508726.32	8798323.66	VIVIENDA	0.0179
25	508711.46	8798297.86	VIVIENDA	0.0179
26	508750.84	8798275.54	VIVIENDA	0.0179
27	508760.16	8798299.46	VIVIENDA	0.0179
28	508769.97	8798313.47	VIVIENDA	0.0179
29	508778.34	8798327.25	VIVIENDA	0.0179
30	508790.88	8798344.15	VIVIENDA	0.0179
31	508863.62	8798440.10	VIVIENDA	0.0179
32	508841.67	8798406.56	VIVIENDA	0.0179

33	508859.51	8798388.85	VIVIENDA	0.0179
34	508869.94	8798380.21	VIVIENDA	0.0179
35	508891.96	8798417.73	VIVIENDA	0.0179
36	508883.00	8798423.96	VIVIENDA	0.0179
37	508875.67	8798431.09	VIVIENDA	0.0179
38	508905.05	8798401.37	VIVIENDA	0.0179
39	508919.36	8798394.48	VIVIENDA	0.0179
40	508930.07	8798384.59	IGLESIA ADVENTISTA	0.0113
41	508936.14	8798380.17	VIVIENDA	0.0179
42	508948.29	8798356.49	VIVIENDA	0.0179
43	508973.82	8798350.21	VIVIENDA	0.0179
44	508986.38	8798338.98	VIVIENDA	0.0179
45	508992.25	8798351.96	VIVIENDA	0.0179
46	508987.41	8798356.80	VIVIENDA	0.0179
47	508947.98	8798393.17	VIVIENDA	0.0179
48	508933.11	8798328.05	VIVIENDA	0.0179
49	508918.58	8798339.21	VIVIENDA	0.0179
50	508910.53	8798323.47	VIVIENDA	0.0179
51	508899.73	8798330.25	VIVIENDA	0.0179
52	508877.70	8798352.47	VIVIENDA	0.0179
53	508861.23	8798365.31	VIVIENDA	0.0179
54	508854.64	8798370.76	VIVIENDA	0.0179
55	508847.43	8798377.25	VIVIENDA	0.0179
56	508831.78	8798386.41	VIVIENDA	0.0179
57	508809.75	8798333.97	LOCAL COMUNAL	0.0113
58	508833.36	8798337.82	VIVIENDA	0.0179
59	508843.52	8798331.50	VIVIENDA	0.0179
60	508870.21	8798336.25	VIVIENDA	0.0179
61	508862.87	8798328.21	VIVIENDA	0.0179
62	508872.76	8798304.19	VIVIENDA	0.0179
63	508881.27	8798304.87	VIVIENDA	0.0179
64	508917.14	8798298.32	VIVIENDA	0.0179
65	508931.83	8798260.44	VIVIENDA	0.0179
66	508852.49	8798295.03	VIVIENDA	0.0179
67	508897.24	8798260.16	VIVIENDA	0.0179
68	508891.23	8798252.39	VIVIENDA	0.0179
69	508874.47	8798223.35	VIVIENDA	0.0179
70	508858.30	8798196.17	VIVIENDA	0.0179
71	508841.98	8798198.37	VIVIENDA	0.0179
72	508845.54	8798227.74	VIVIENDA	0.0179
73	508831.53	8798239.41	VIVIENDA	0.0179
74	508824.26	8798245.86	VIVIENDA	0.0179
75	508803.81	8798221.70	VIVIENDA	0.0179
76	508803.81	8798262.75	VIVIENDA	0.0179
77	508771.61	8798284.71	VIVIENDA	0.0179
78	508793.02	8798233.78	VIVIENDA	0.0179
79	508765.70	8798248.88	VIVIENDA	0.0179
80	508803.45	8798459.87	PUESTO DE SALUD "HUACAMAYO"	0.0113
81	508817.73	8798279.08	VIVIENDA	0.0179
82	508862.07	8798238.31	VIVIENDA	0.0179

1.52

**RESUMEN DE CAUDALES:**

<b>Final del Proyecto</b>
<b>Qmh (Final) (L/s)</b>
1.52

\* Se exportó los caudales unitarios para el shape de puntos del programa Arcgis 10.3

## **Anexo N° 04: Instrumento de Validación**

## FICHA TÉCNICA RECOLECCIÓN DE DATOS

### 1. LOCALIZACIÓN

<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>LIMITES</b>	
<b>PROVINCIA</b>		NORTE	
<b>DISTRITO</b>		SUR	
<b>LOCALIDAD</b>		ESTE	
<b>REGIÓN GEOGRÁFICA</b>		OESTE	
<b>CÓDIGO DE UBIGEO</b>		<b>COORDENADAS UTM</b>	
<b>VIAS Y ACCESO DE COMUNICACIÓN</b>		NORTE:	ESTE:
			ALTITUD:

### 2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

<b>AIRE :</b>	
<b>AGUA :</b>	
<b>CLIMA :</b>	
<b>GEOLOGÍA:</b>	
<b>ASPECTOS HIDROGRÁFICOS:</b>	
<b>ECOLOGÍA:</b>	
<b>FLORA:</b>	
<b>FAUNA:</b>	

### 3. CONDICIONES GEOGRÁFICAS

<b>TEMPERATURA:</b>	
<b>PRECIPITACIÓN:</b>	
<b>TOPOGRAFÍA:</b>	

3.1. INFORMACIÓN SOCIO ECONÓMICO			
Nº DE VIVIENDAS	Nº DE HABITANTES	MUJERES	VARONES
ACTIVIDADES ECONOMICAS:			
SALUD:			
ENERGIA ELECTRICA:			
IDIOOMA Y RELIGION:			
SERVICIOS BASICOS			
AGUA POTABLE		DESAGUE	
EDUCACIÓN			
Nº DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS:			
GRADO DE INSTRUCCIÓN			
SIN NIVEL		INICIAL	
PRIMARIA COMPLETA E INCOMPLETA		SECUNDARIA COMPLETA E INCOMPLETA	
SUPERIOR TÉCNICA COMPLETA E INCOMPLETA		UNIVERSITARIATÉCNICA COMPLETA E INCOMPLETA	
SOCIAL			
INSTITUCIONES SOCIALES			
4.- ESTRUCTURAS IDENTIFICADAS			

**INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO  
DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador.: Dr/ Mg. Ramos Suarez, Alvaro  
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Residente de obra EMCONSATH S.A.  
 1.3 Especialidad del validador: Ingeniero Civil  
 1.4 Nombre del Instrumento y finalidad de su aplicación: Ficha Técnica.  
 1.5 Título de la Investigación: Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo 2017.  
 1.6 Autor del Instrumento: Maylle Adriano, Yabeth

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

1 CRITERIOS	2 INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				70%	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				70%	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				70%	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				70%	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				70%	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos				70%	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				70%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				70%	
10. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				70%	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					70%	

**Pertinencia de los ítems o reactivos del instrumento.**

Primera variable:

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Item 1			
Item 2			
Item 3			
Item 4			
Item 5			
Item 6			
Item 7			
Item 8			

La evaluación se realiza de todos los ítems de la primera variable

Segunda variable:

Instrumento	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Item 1			
Item 2			
Item 3			
Item 4			
Item 5			
Item 6			
Item 7			
Item 8			
Item 9			
Item 10			
Item 11			
Item 12			

La evaluación se realiza de todos los ítems de la segunda variable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 70 %. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.  
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha:



Firma del Experto Informante.

DNI. N° 42350012 Teléfono N° 956536941

**Anexo N° 05: Resultados de Análisis de agua**

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 113372-2017 CON VALOR OFICIAL

**RAZÓN SOCIAL** : MAYLLE ADRIANO YABETH  
**DOMICILIO LEGAL** : MZ. X LT. 9-A ASOC. POB. EL CERCADO ANEXO 22 - SAN ANTONIO  
**SOLICITADO POR** : MAYLLE ADRIANO YABETH  
**REFERENCIA** : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO JUNÍN 2017  
**PROCEDENCIA** : MANANTIAL SHARICO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 2017-06-25  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 2017-06-25  
**MUESTREO POR** : EL CLIENTE

**I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:**

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Cloruros	SM-4500-Cl <sup>-</sup> B. Chloride. Argentometric Method.	2.00	Cl <sup>-</sup> mg/L
Conductividad	SM 2510 B. Conductivity. Laboratory Method.	---	µS/cm
Nitratos	SM 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> B. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.030	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L
Sólidos disueltos totales (TDS)	SM 2540 C. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C.	4.0	mg/L
*Sólidos fijos	SM 2540 E. Solids. Fixed and Volatile Solids Ignited at 550°C.	3.00	mg/L
Sólidos suspendidos totales (TSS)	SM 2540 D. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	3.00	mg/L
Sólidos totales (TS)	SM 2540 B. Solids. Total Solids Dried at 103-105°C.	4.0	mg/L
Turbiedad	SM 2130 B. Turbidity. Nephelometric Method. 2012	0.70	NTU
Numeración de Coliformes Fecales	SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1:8 <sup>(a)</sup>	NMP/100mL
Metales totales (Arsénico, Calcio, Cromo, Hierro, Plomo, Manganeso, Mercurio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L

L.C.: límite de cuantificación.

\* El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL-DA.

(a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.

  
 Bgo. Roger Aparicio Estrada  
 C.B.P. N° 7403  
 Asesor Técnico Biológico

  
 Quím. Belbeth Y. Fajardo León  
 C.Q.P. N° 648  
 Asesor Técnico Químico

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

\* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd. Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana  
**OBSERVACIONES:** Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 1 de 3

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6885 - 425-5564 - 425 - 6047 | MÓVIL 994 976 442  
 Website www.sagperu.com Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 113372-2017 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado		Agua de manantial
Matriz analizada		Agua natural
Fecha de muestreo		2017-06-24
Hora de inicio de muestreo (h)		12:06
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada
Código del Cliente		SHARICO
Código del Laboratorio		17062097
Ensayos	Unidades	Resultados
Cloruros	Cl <sup>-</sup> mg/L	<2.00
Conductividad	µS/cm	534.0
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	1.28
Sólidos disueltos totales (TDS)	mg/L	315.0
*Sólidos fijos	mg/L	284.5
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.00
Sólidos totales (TS)	mg/L	317.0
Turbiedad	NTU	1
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP/100mL	2

\* El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL-DA.

Medición de conductividad realizada a 25°C.

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

  
Blgo. Roger Aparicio Estrada  
C.B.P. N° 7403  
Asesor Técnico Biológico

  
Quím. Bibeth Y. Fajardo León  
C.Q.P. N° 648  
Asesor Técnico Químico

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

\* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd. Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana

OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 2 de 3

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6885 - 425-5564 - 425 - 6047 | MÓVIL 994 976 442

Website www.sagperu.com Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 113372-2017 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado		Agua de manantial	
Matriz analizada		Agua natural	
Fecha de muestreo		2017-06-24	
Hora de inicio de muestreo (h)		12:06	
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	
Código del Cliente		SHARICO	
Código del Laboratorio		17062097	
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados
<b>Metales totales</b>			
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001
Calcio (Ca)	0.05	mg/L	101.8
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004
Hierro (Fe)	0.002	mg/L	0.005
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001
Manganeso (Mn)	0.0005	mg/L	<0.0005
Plomo (Pb)	0.0005	mg/L	0.0006
Zinc (Zn)	0.002	mg/L	<0.002

L.D.M.: Límite de detección del método

Lima, 07 de Julio del 2017

  
Quím. Belbáth Y. Fajardo León  
C.Q.P. N° 648  
Asesor Técnico Químico

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

\* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd. Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana  
OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.  
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.  
NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 3 de 3

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6885 - 425-5564 - 425 - 6047 | MÓVIL 994 976 442  
Website www.sagperu.com Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com

**Anexo N° 06: Constancia de visita de campo**

**CONSTANCIA DE VISITA DE CAMPO**

Nombre del Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCOMUNIDAD DE HUACATRAYO - JUNIN 2017

Departamento: JUNIN Distrito: PERENE

Provincia: CHANCHAMAYO Localidad: HUACATRAYO

ACTIVIDAD: VISITA A CAMPO Y RECOLECCION DE DATOS

Las autoridades de la comunidad beneficiaria del proyecto en mención, suscriben este documento certificando la visita de:

LA SRTA: MAYLE ADRIANO YABETH

encargada del desarrollo del proyecto, quien ha realizado la visita de campo, se ha reunido con la población y/o autoridades correspondientes y han realizado sus actividades técnicas propias de su desempeño.

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Firma
<u>Lucia shanqui de Garcia</u>	<u>20543095</u>	

8 de JUNIO del 2017

  
  
MAYLE ADRIANO YABETH  
DIREN° 20543095  
JEFA

## AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE INFORMACION

Lima, 20 de marzo del 2017

Señores

Universidad Cesar Vallejo

Escuela profesional de Ingeniería Civil

Asunto: Autorización para el uso de la información de los Estudios topográficos, Estudio de Mecánica de suelos y hojas de cálculo del proyecto de la localidad de Huacamayo perteneciente al Distrito de Perene, departamento de Junín.

Estimados señores:

Mediante la cual, manifiesto que se le brindo los Estudios de Mecánica de Suelos y Estudios Topográficos y hoja de cálculo a la alumna Maylle Adriano, Yabeth , con fines de apoyar en su proyecto de investigación "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO - JUNÍN 2017"

Atentamente,



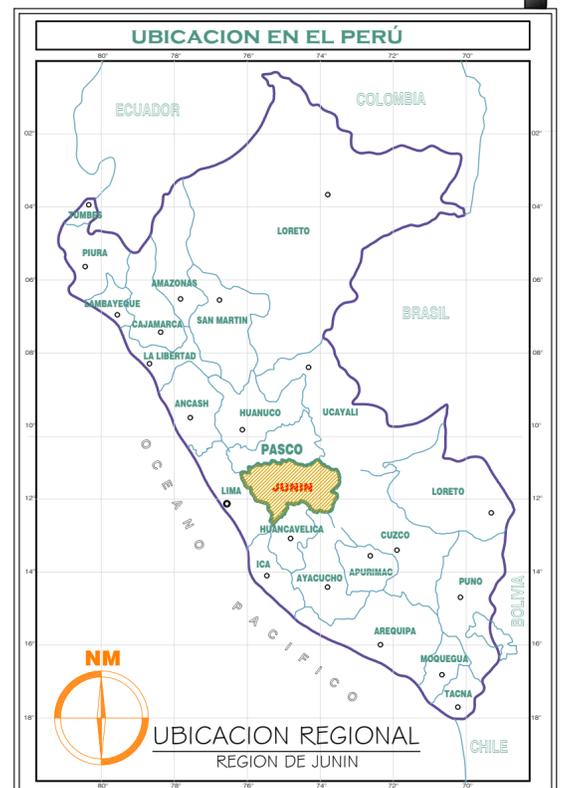
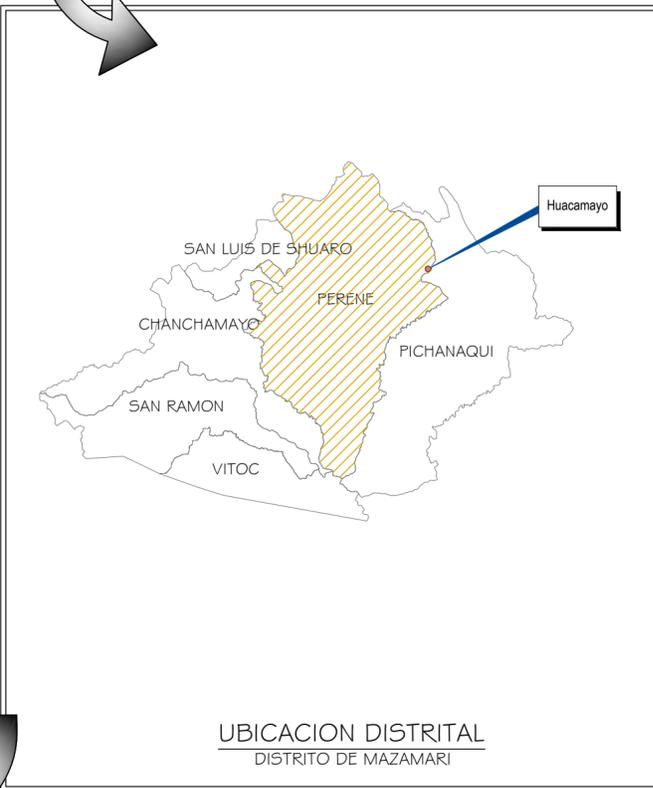
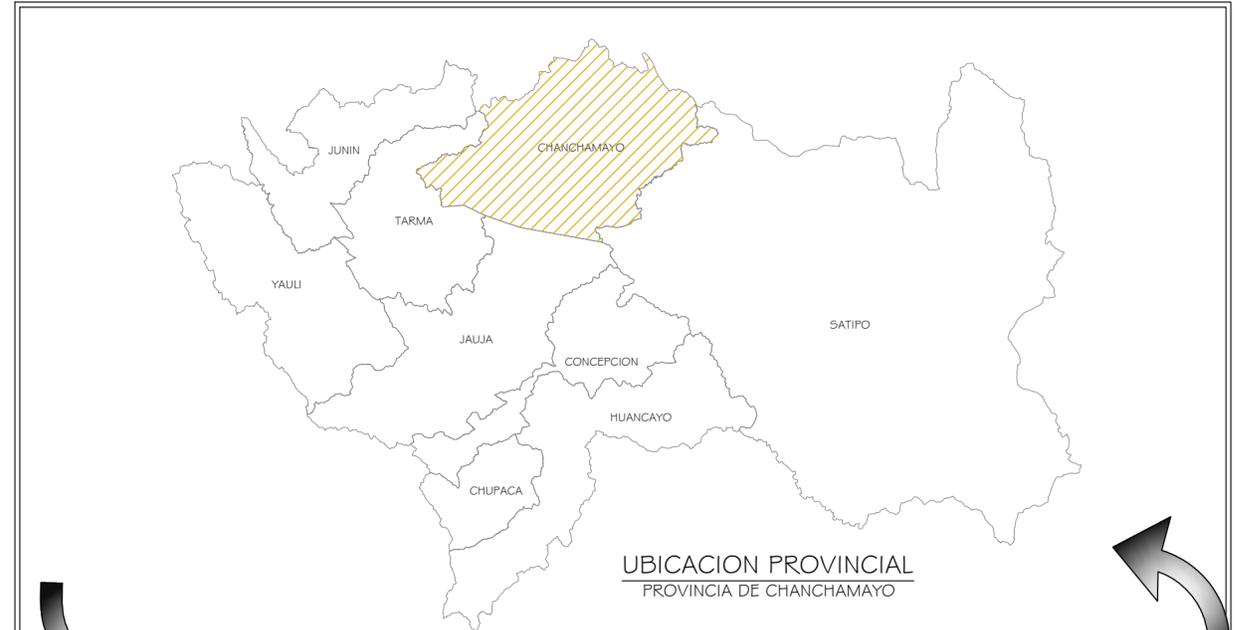
---

Janet Salvador Atanacio  
D.N.I N° 09657868

**Anexo N° 07: Planos**



Escala: 1/50000



	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO 2017		
	PLANO: UBICACION DEL PROYECTO		
ALUMNA: YABETH MAYLLE ADIANO			
FECHA: JULIO 2017	ESCALA: 1/2500	PLANO: 1 de 1	

CAPTACIÓN PROYECTADA  
MANANTIAL "SHARICO" (Q=0.87 L/s)

PROG.: 0 + 000.00 KM  
E = 0507832.473  
N = 8799911.855  
COTA = 586.414 msnm



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Captación proyectada
	Curva de nivel secundaria		Reservorio proyectado
	Carretera		Pase Aéreo proyectado
	Rio - quebrada		Línea de Conducción
	Lotes		Línea de Aducción
	Lotes deshabitados		Línea de Distribución 2", 1 1/2", 1", 3/4" respectivamente
	Instituciones publicas		Grilla de coordenadas
	No considerado		Codo 90°
	Valvula de purga		Codo 22.5°
	Valvula de Control		Codo 45°
	Tee		Cruz
	Tapon		

LÍNEA DE CONDUCCIÓN  
L = 852.30 m., PVC C-7.5, D= 2"

RESERVORIO PROYECTADO  
VOLUMEN : 25 m3

E = 0508262.281  
N = 8799210.101  
Z = 551.303 msnm

LÍNEA DE ADUCCIÓN  
L = 936.67 m., PVC C-7.5, D= 2"

VALV. DE CONTROL N°1, D=2"  
E=0508745.08  
N=8798545.97  
COTA=514.00 msnm

VALV. DE CONTROL N°2, D=2"  
E=0508755.95  
N=8798547.25  
COTA=516.00 msnm

VALV. DE CONTROL N°4,  
D=1 1/2"  
E=0508868.01, N=8798444.51  
COTA=520.00 msnm

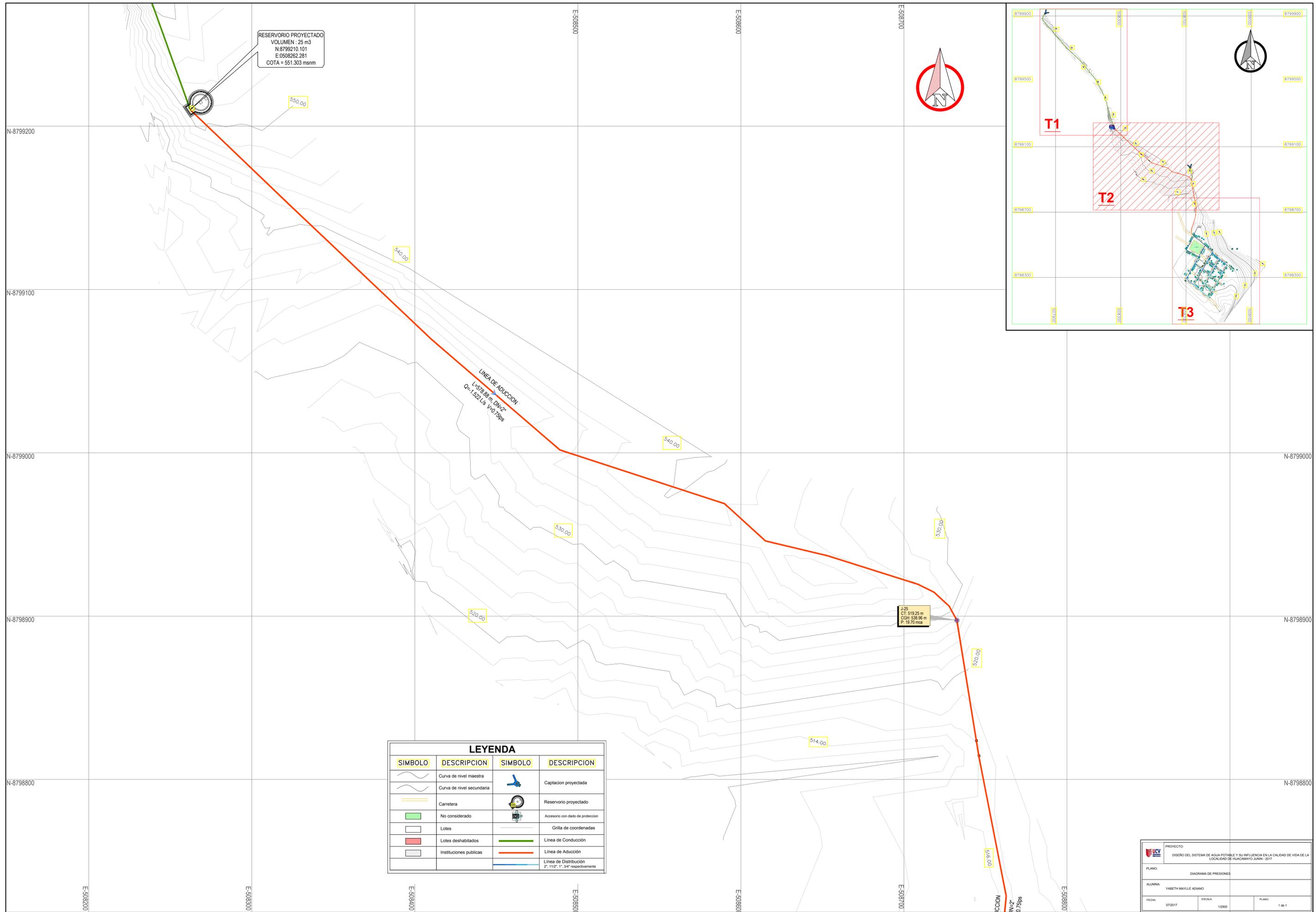
VALV. DE CONTROL N°5,  
D=1 1/2"  
E=0508773.67, N=8798420.06  
COTA=520.00 msnm

VALV. DE CONTROL N°3,  
D=1 1/2"  
E=0508856.29, N=8798444.41  
COTA=518.00 msnm

VALV. DE PURGA N°2, D=3/4"  
E=0508930.94  
N=8798253.47  
COTA=521.00 msnm

VALV. DE PURGA N°1, D=1"  
E=0508837.87  
N=8798178.99  
COTA=519.00 msnm

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO 2017			
PLANO: GENERAL DEL COMPONENTE DE SISTEMA DE AGUA POTABLE			
ALUMNA: YABETH MAYLLE ADIANO			
FECHA:	ESCALA:	PLANO:	
07/2017	1/2500		1 de 1

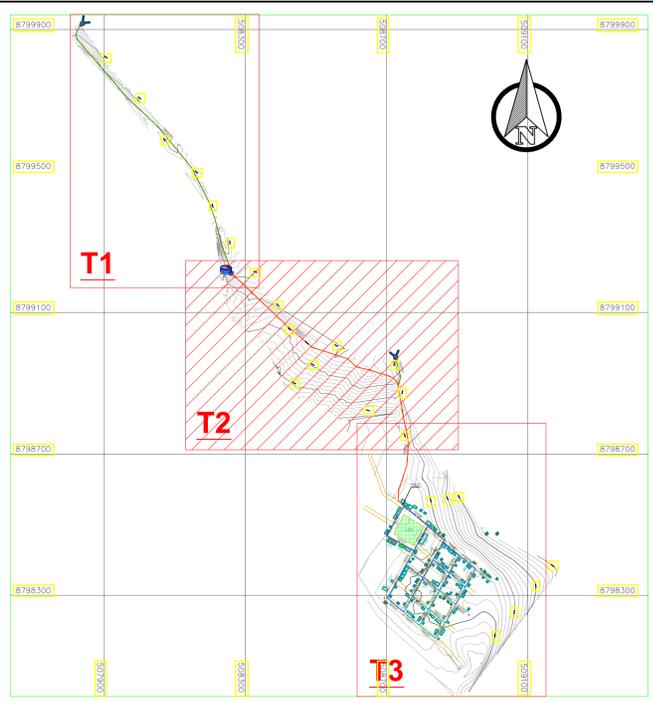


RESERVIORIO PROYECTADO  
 VOLUMEN : 25 m<sup>3</sup>  
 N: 8799210.101  
 E: 0508262.281  
 COTA = 551.303 msnm

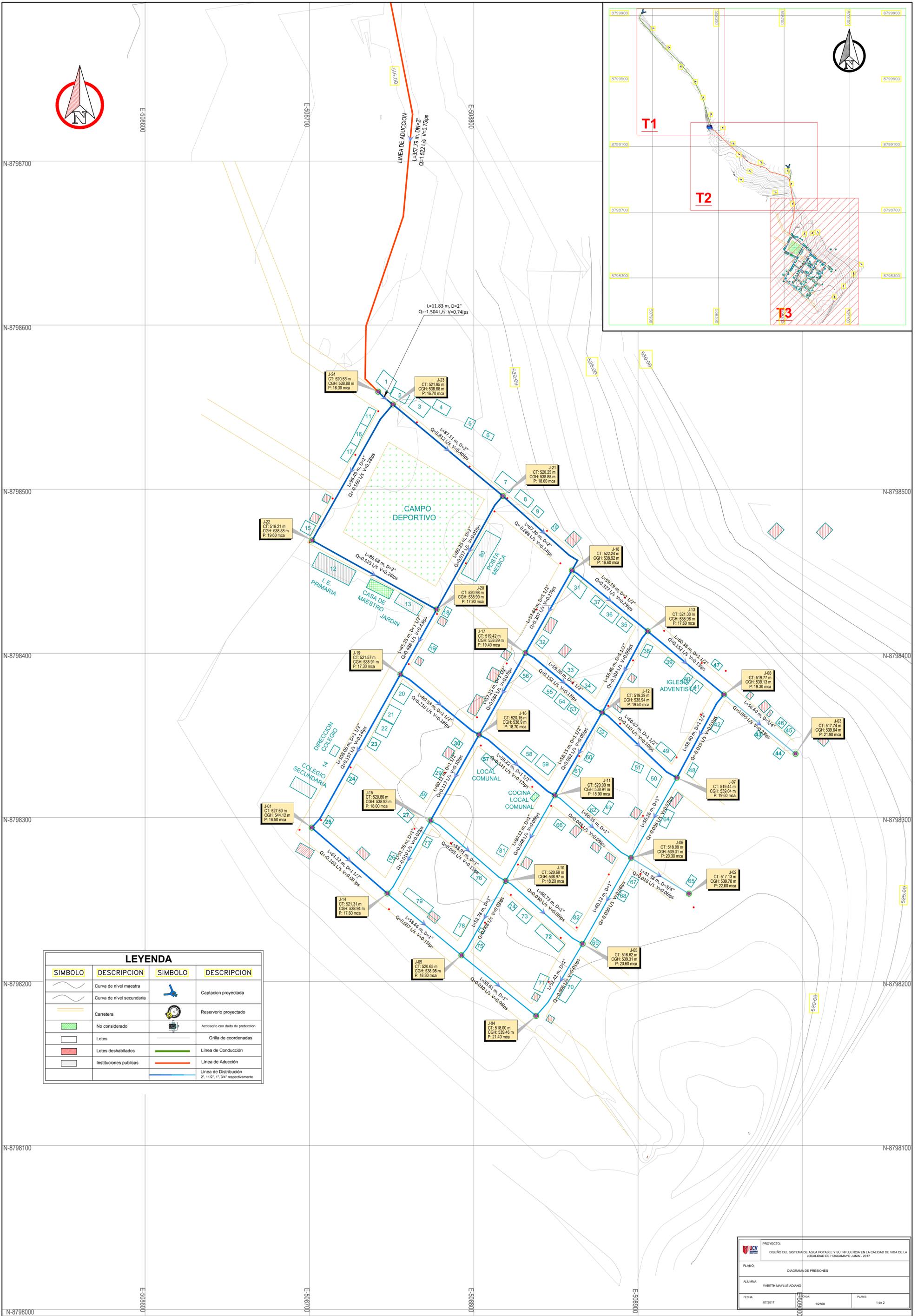
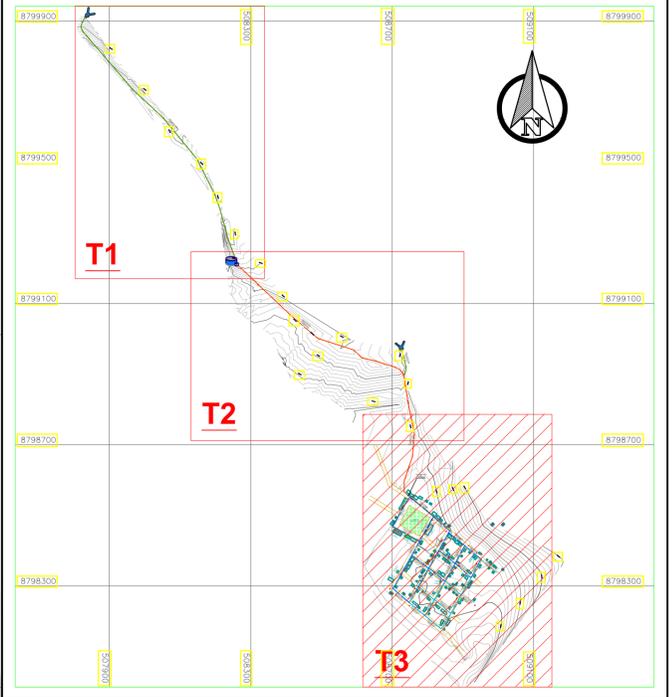
LINEA DE ADUCCION  
 L=570.88 m, DI=27  
 Q=1.822 L/s V=0.799s

U-25  
 CT: 519.25 m  
 SCH: 338.95 m  
 P: 19.70 mca

LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Captacion proyectada
	Curva de nivel secundaria		Reservorio proyectado
	Carretera		Accesorio con dado de proteccion
	No considerado		Grilla de coordenadas
	Lotes		Linea de Conduccion
	Lotes deshabitados		Linea de Aduccion
	Instituciones publicas		Linea de Distribucion Z: 11/2", 1", 3/4" respectivamente



PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO JUNIN - 2017		
PLANO:	DIAGRAMA DE PRESIONES	
ALUMNA:	YABETH MAYLE AZUANO	
FECHA:	ESCALA:	PLANO:
07/2017	1:2500	1 de 1



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra		Captacion proyectada
	Curva de nivel secundaria		Reservorio proyectado
	Carretera		Accesorio con dado de proteccion
	No considerado		Grilla de coordenadas
	Lotes		Línea de Aducción
	Lotes deshabilitados		Línea de Distribución
	Instituciones publicas		

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA LOCALIDAD DE HUACAMAYO JUNIN - 2017			
PLANO:			
DIAGRAMA DE PRESIONES			
ALUMNA:			
YABETH MAYLE ADIANO			
FECHA:	ESCALA:	PLANO:	
07/2017	1:2000	1 de 2	