



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**TITULO**

**“DIAGNOSTICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y  
SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD  
TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE  
CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA- ABRIL  
2020”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL  
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA  
CIVIL.**

**AUTOR**

**CARLOS DAVID ORESTES COLCHADO DIAZ.**

**ORCID**

**0000-0003-4602-7340**

**ASESOR**

**MGTR ORLANDO VELERIANO SUAREZ ELIAS**

**ORCID**

**0000-0002-3629-1095**

**PIURA-PERÚ**

**2020**

## **HOJA DE FIRMA DE JURADO Y ASESOR**

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Orcid: 0000-0001-9315-8496

**PRESIDENTE**

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Orcid: 0000-0003-2435-5642

**MIEMBRO**

Dr. Hermer Ernesto Alzamora Roman

Orcid: 0000-0002-2634-7710

**MIEMBRO**

Mgtr. Orlando Valeriano Suarez Elías

Orcid: 0000-0002-3629-1095

**ASESOR**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, por ser el inspirador y brindarme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más destacados.

A mi Madre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a mi Madre he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y el privilegio de ser su hijo, es la mejor Madre. También a esa persona que Dios ha puesto en mi camino para que me ayude en todo este proceso.

A mi asesor por su orientación y por todo su apoyo y recomendaciones sin su ayuda no habría logrado donde estoy ahora.

## DEDICATORIA

Le dedico a Dios por haberme dado la oportunidad de llegar a donde estoy ahora y guiarme por el buen camino, a mi Madre que ha sido lo más maravilloso que Dios me pudo regalar y sin ella no hubiera podido lograr terminar una etapa de mi vida le dedico todos y cada uno de mis logros.

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se optó por elegir la zona para un estudio de Tallambo, Distrito de Oxamarca, Cajamarca, por lo cual encontramos una deficiencia en este caserío ya que los pobladores que lo habitan aun no cuentan con un buen servicio del sistema de agua potable. **El Objetivo General**, Mejorar el servicio de agua potable para contribuir con sus necesidades de los pobladores del caserío Tallambo. Y como **Objetivos Específicos**: Mejorar las redes de conducción y distribución del sistema de agua potable del caserío Tallambo. Mejorar el saneamiento del caserío de Tallambo. Mejorar las captaciones del caserío de Tallambo. **La metodología**, es de Tipo cuantitativo, Nivel descriptivo y Diseño no experimental. Por lo cual se evaluará toda la información que recopilamos del caserío de Tallambo, también hicimos una extracción para su respectivo análisis y estudio del agua. **El universo** está dado por la determinación geográfica del servicio de Agua Potable de todo el departamento de Cajamarca, como **población** a las líneas de conducción y distribución del servicio de agua potable del Distrito de Oxamarca, se ha realizado como **muestra** las redes de distribución del Servicio de Agua Potable del caserío que se está realizando el estudio (Tallambo). Realizamos el cálculo con Excel, mediante este programa pudimos obtener todos los cálculos que se utilizaran en el diagnóstico del caserío de Tallambo para una mejor calidad de vida para los pobladores. El diagnostico constara con una con un mejoramiento de la captación, rehabilitación del reservorio.

**Palabras claves: Agua potable, Captación, Mejorar las redes.**

## ABSTRACT

In the present research work it was chosen to choose the area for a study in Tallambo, Oxamarca District, Cajamarca, for which we found a deficiency in this hamlet since the inhabitants who inhabit it still do not have a good service from the drinking water.

The General Objective, Improve the drinking water service to contribute to the needs of the residents of the Tallambo farmhouse. And as Specific Objectives: To improve the conduction and distribution networks of the drinking water system of the Tallambo farmhouse. Improve the sanitation of the Tallambo farmhouse. Improve the catchments of the Tallambo farmhouse. The methodology is of quantitative type, descriptive level and non-experimental design. Therefore, all the information we collect from the Tallambo farmhouse will be evaluated, we also made an extraction for its respective analysis and study of the water. The universe is given by the geographical determination of the Potable Water service of the entire department of Cajamarca, as a population to the lines of conduction and distribution of the potable water service of the District of Oxamarca, the distribution networks of the Service have been carried out as a sample of Drinking Water from the farmhouse that the study is being carried out (Tallambo). We made the calculation with Excel, through this program we were able to obtain all the calculations that were used in the diagnosis of the Tallambo farmhouse for a better quality of life for the residents. The diagnosis will consist of one with improved uptake, rehabilitation of the reservoir.

**Key words: Drinking water, Collection, Improve networks.**

## Contenido

AGRADECIMIENTO.....	1
DEDICATORIA .....	2
RESUMEN .....	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCIÓN .....	7
II. REVISION LITERARIA .....	10
III METODOLOGIA .....	31
3.1. TIPO DE LA INVESTIGACION.....	31
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	31
3.3. UNIVERSO, POBLACION Y MUESTRA .....	32
3.3.1 UNIVERSO.....	32
3.3.2 POBLACION.....	32
3.3.3 MUESTRA.....	32
3.4 DEFINICION Y OPERALIZACION DE VARIABLES .....	33
3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS .....	35
3.5.1 TECNICAS .....	35
3.5.2 INSTRUMENTOS .....	35
3.5.3 EQUIPO DE CAMPO.....	35
3.5.4 EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES DEGABINETE.....	35
3.6 PLAN DE ANALISIS .....	36
3.7 MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	37
3.8 PRINCIPIOS ETICOS .....	39
IV RESULTADOS .....	40
4.1 RESULTADOS.....	40
4.1.1 ESTUDIO DE LA POBLACION FUTURA O DE DISEÑO.....	41
4.2 ANALISIS DE RESULTADOS.....	50
V. CONCLUSIONES .....	62
RECOMENDACIONES .....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	63
ANEXOS .....	64

## **INDICE DE GRAFICOS**

Grafico N°1 Ubicación de la Localidad de Tallambo.....	40
Grafico N°2 Tabulación .....	42
Grafico N° 3 Carga Disponible de una línea de conducción. ....	49
Grafico N° 4 Demanda del suministro de Agua (l/s) .....	59
Grafico N° 5 Cálculo usuarios antiguos.....	60
Grafico N° 6 Cálculo usuarios nuevos.....	61

## **INDICE DE TABLAS Y CUADROS**

Tabla N°1 Población de Oxamarca según edades 2007.....	41
Tabla N°2 Calculo de la tasa de crecimiento a utilizar .....	41
Tabla N°3 Tasa de Crecimiento Poblacional del Distrito Tallambo.....	41
Tabla N°4 Empadronamiento Localidad de Tallambo.....	42
Tabla N°5 Proyección de la población .....	43
Tabla N°6 Situación del servicio.....	44
Tabla N°7 Captación.....	45
Tabla N°8 Captaciones.....	46
Tabla N°9 Línea de conducción.....	46
Tabla N°10 Proyección de la población.....	48
Tabla N° 11 Diseño estructural del reservorio.....	49
Tabla N° 12 Densidad por Vivienda.....	50
Tabla N° 13 Cálculo del promedio de litros acarreados por viaje.....	50
Tabla N° 14 Cálculo del volumen consumido por vivienda y persona.....	51
Tabla N° 15 Cobertura de la población por sectores.....	51
Tabla N° 16 Volumen de almacenamiento.....	52
Tabla N° 17 Conexiones.....	52
Tabla N° 18 Parámetros de proyección.....	53
Tabla N° 19 Proyección de la demanda de agua por sectores.....	56
Tabla N° 20 Proyección de la demanda de agua por sectores.....	57
Tabla N° 21 Proyección de la demanda total de agua potable.....	58

## INTRODUCCIÓN

Al ser el agua potable uno de los elementos básicos y más importantes para el subsistir de toda una comunidad ya sea nación, ciudad, comunidad rural, etc. Por lo cual debe ser de gran calidad y con un saneamiento básico apropiado, para lograr el impulso de la sociedad. Y así pueda llegar a todas las personas que no cuentan con este servicio que es indispensable para la vida diaria. No contar con este servicio es una gran deficiencia para las personas ya que pueden contraer enfermedades porque el agua es un servicio indispensable ya sea para tomar o para el lavado de manos, etc.

Sabemos que en nuestro país contamos con poblaciones vulnerables que no cuentan con este servicio o lo tienen, pero no en un buen estado, ya que no logra abastecer a toda la población, en el caso de la localidad de Tallambo no cuentan con un buen sistema de agua potable.

La problemática es ¿Mejorando los sistemas de conducción, distribución y el servicio contribuirá con el mejoramiento de agua potable para la población?

Respondiendo a la siguiente interrogante se ha planteado como **Objetivo General:**

Mejorar el servicio de agua potable para contribuir con sus necesidades de los pobladores del caserío Tallambo.

Como **Objetivos Específicos** se tiene que:

- Mejorar las redes de conducción y distribución del sistema de agua potable del caserío Tallobamba.

- Mejorar el saneamiento del caserío de Tallambo.
- Mejorar las captaciones del caserío de Tallambo.

**La justificación** del presente proyecto tratara sobre el mejoramiento del sistema de agua potable para poder trasladar el agua potable para el consumo de las personas y así poder mejorar la calidad de vida de la población y no contraigan ninguna enfermedad ya que el agua es indispensable para el cuidado de la salud. El fin de este trabajo de investigación es poder dejar una opción de mejorar el sistema de agua, empleando diferentes cálculos para el mejor desarrollo de la obra que se realizara para toda la población, y así la población del caserío de Tallambo sea beneficiaria con este servicio y no puedan tener ninguna deficiencia conforme al servicio de agua potable.

Además, como **Bases Teóricas** se ha elaborado un marco teórico, conceptual y bases teóricas en función a las variables de investigación y que se muestra en los antecedentes internacionales, nacionales y locales como, por ejemplo: **“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS DE LUCMA BAJA, EL BADO, Y SAN RAFAEL, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC-CAJAMARCA”**, donde se muestra los principales problemas con el sistema de agua potable y conforme a su reservorio que no son adecuados para el abastecimiento de toda la población.

**La metodología**, es de Tipo cuantitativo, Nivel descriptivo y Diseño no experimental. Por lo cual se evaluará toda la información que recopilamos del caserío de Tallambo, también hicimos una extracción para su respectivo análisis y estudio del agua. **El**

**universo** está dado por la determinación geográfica del servicio de Agua Potable de todo el departamento de Cajamarca, como **población** a las líneas de conducción y distribución del servicio de agua potable del Distrito de Oxamarca, se ha realizado como **muestra** las redes de distribución del Servicio de Agua Potable del caserío que se está realizando el estudio (Tallambo). Realizamos el cálculo con Excel, mediante este programa pudimos obtener todos los cálculos que se utilizaran en el diagnóstico del caserío de Tallambo para una mejor calidad de vida para los pobladores. El diagnóstico constara con una con un mejoramiento de la captación, rehabilitación del reservorio.

Para el resultado utilicé diferentes programas en el cual pude obtener cálculos para el desarrollo de un buen sistema de agua potable con la respectiva verificación que debe cumplir cada sistema y no sobre pase acorde las normas establecidas para la instalación como lo encontramos en el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010-SA), con estos datos que obtuvimos podemos elaborar un buen sistema de agua potable para el Caserío de Tallambo. El presente proyecto beneficiara a una población de 371 personas en 100 viviendas y 6 Instituciones públicas. Y así poder mejorar su calidad de vida de los pobladores del caserío de Tallambo. Con la siguiente conclusión llegamos a la elaboración de un reservorio de la parte alta (9m<sup>3</sup>) y en la parte baja de (10m<sup>3</sup>), para que así pueda abastecer a 100 viviendas y 6 Instituciones públicas.

Y conforme a las instalaciones que se realizarán están conforme al reglamento RM. N°192-2018-VIVIENDA. También se ha proyectado la construcción cámara rompe presión (CRP-T7,21 und) y la construcción de 3 captaciones incluyendo cerco perimétrico para poder llegar abastecer a toda la población del caserío de Tallambo.

## II. REVISION LITERARIA ANTECEDENTES

### 2.1. Antecedentes Internacionales

#### **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA ZONA CENTRAL DE LA CIUDAD DEL PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA.**

**(Estacio Figueroa, 2019)<sup>1</sup>**

El proyecto “Mejoramiento del sistema de distribución de agua potable de la zona central de la ciudad del Puyo, provincia de Pastaza”, tiene como fin de realizar la sectorización de la red actual del sistema de distribución uno de la ciudad del Puyo, especialmente en el análisis de la parte central de la ciudad, donde habita la mayor parte de la población además de ser el casco comercial de la ciudad. Se busca mejorar las deficiencias del sistema de distribución de agua potable actual, mediante la división de la red en zonas altas y bajas, para tener un mejor control de caudales, presiones y pérdidas de agua en la red. Para la modelación de las redes sectorizadas se utilizó el programa WaterCad Vi8, partiendo de la información obtenida del catastro de la red existente, número de habitantes y consumos de agua. Para el diseño se ha considerado una vida útil de 25 años, periodo en el cual las redes sectorizadas deben funcionar bajos los criterios establecidos, por lo que, para esto, se dimensionó las estructuras de control necesarias; como son las válvulas reductoras de presión y válvulas controladoras de caudal para garantizar el funcionamiento óptimo de cada uno de los sistemas.

## **ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN GONZANAMÁ.**

**(Paola., 2013 )<sup>2</sup>**

Siendo el agua el elemento vital para la supervivencia de los seres vivos y de la naturaleza el ser humano en comunidades organizadas debe poseer los servicios básicos como lo es el abastecimiento de agua. La ingeniería civil además de brindar un bienestar e infraestructuras en favor de la comunidad, le corresponde también vigilar y mantener un equilibrio en la naturaleza conservando el ciclo que debe cumplirse para que los recursos ya aprovechados vuelvan a ser utilizados, devolviéndolos en un estado ya tratado y no ofensivo, exento de las materias orgánicas, como producto de la descomposición. Esto se logra haciendo los correctos estudios de planeación, diseño y control del medio, desarrollo de los recursos naturales, construcciones, servicios de transporte y otras estructuras.

## **MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS RURALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.**

**(CARMONA, 2012)<sup>3</sup>**

La concentración de la población en las diversas localidades rurales de la república mexicana trae consigo múltiples problemas, como son las necesidades de los servicios básicos de abastecimiento de agua potable y saneamiento (desalojo de aguas residuales) para su adecuado crecimiento de las poblaciones. El alto grado de marginación que presentan la mayoría de las comunidades rurales junto al acelerado ritmo de crecimiento de la población en las últimas décadas ha llevado a las autoridades de la república mexicana a tomar acciones en un horizonte de planeación a corto, mediano y largo plazo que permitan reducir los efectos derivados de esta problemática, principalmente en la presentación de los servicios públicos básicos El desorden en el crecimiento de las comunidades rurales genera dificultades extremas para la prestación de los servicios tales como agua potable y alcantarillado sanitario lo que contribuye en ocasiones a adoptar soluciones provisionales que posteriormente se convierte en soluciones

definitivas reduciendo con esto la eficiencia y provocando una mayor dificultad en la operación y mantenimiento de los sistemas.

## **2.1 Antecedentes Nacionales**

### **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN DISEÑO HIDRÁULICO DE RESERVORIO Y CASETA VÁLVULAS. (4)**

El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Universidad Nacional de Educación, actualmente consta de dos captaciones: una subterránea y la otra superficial. La captación subterránea; lo hace mediante un pozo ubicado cerca de la entrada principal de la universidad. Estas aguas al ser captadas son llevadas por bombeo a través de una línea de impulsión hasta un reservorio circular de 150 metros cúbicos de capacidad. La captación superficial; lo hace a través de una acequia, que corre a lo largo de la cota 905 m.s.n.m. dentro del área de la universidad; desde donde son captadas las aguas provenientes de los ríos Santa Eulalia y Rímac, para ser llevadas por gravedad hacia una planta de tratamiento hasta llegar a un sistema de filtros. Luego, las aguas son impulsadas por bombeo hacia un reservorio rectangular de 520- metros cúbicos de capacidad. Posteriormente, de ambos reservorios sale una tubería de aducción que traslada las aguas hacia una tubería común, para ser derivadas a la red de distribución y de éstas hacia la población universitaria. Sin embargo; el sistema existente, presenta deficiencias tanto en su infraestructura como en su funcionamiento; situación que hace necesaria un mejoramiento de cada una de sus partes componentes. Mediante el presente Informe de Suficiencia, se busca el mejoramiento del almacenamiento de agua; en nuestro caso será el que corresponde al sistema hidráulico en lo que se refiere a un nuevo reservorio de almacenamiento; y, además, garantizar en el futuro la demanda de agua por parte de la población universitaria, TANTO EN CANTIDAD COMO EN CALIDAD

### **DISEÑO Y SIMULACIÓN HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS LOCALIDADES DE PUERTO BAGAZÁN, NUEVA ESPERANZA Y LA VICTORIA, DISTRITO DE**

## **ELÍAS SOPLÍN VARGAS, RIOJA - 2017 (5)**

**(Tasaico Begazo, 2018 )<sup>5</sup>**

La presente tesis es planteada en el subsector SS07 correspondiente a 14 cooperaciones de vivienda ubicadas en las faldas del cerro Intiorko, en el distrito Alto de la Alianza de la ciudad de Tacna, este subsector actualmente cuenta con un servicio de agua potable interrumpido durante 12 horas al día, compartiendo de esta forma, el recurso hídrico con el subsector SS06 ubicado al sur. La intención original del presente trabajo es eliminar las constantes fallas presentadas en la red por causa de presiones estáticas altísimas, que sobrepasan en muchos casos los 70 metros de columna de agua (valor que de acuerdo al reglamento peruano debe encontrarse por debajo de 50 metros), todo efectuado mediante el análisis y el diseño de una nueva red propuesta con el software WaterCAD v10. Después del mencionado análisis, se demostró que los problemas mencionados pueden ser solucionados en su totalidad mediante el replanteamiento organizado de la red existente como tres ramales que agrupan puntos con cotas similares y la colocación de dos cámaras reductoras de presión.

## **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES .(6)**

**(Lossio Aricoché, 2012 )<sup>6</sup>**

El propósito de la presente tesis es contribuir técnicamente, proponiendo criterios de diseño para sistemas de abastecimiento de agua en cuatro caseríos del distrito de Lancones, Piura. Teniendo en cuenta las normas nacionales y la experiencia de diseño, construcción, evaluación y transferencia de sistemas rurales de abastecimiento de agua que en los últimos años ha desarrollado la Universidad de Piura. Para ello, se analizan los usos y características del agua en zonas rurales; así también, se establecen las consideraciones a seguir para la selección de los sistemas y fuentes de abastecimiento. Finalmente, se implementó un sistema de agua potable por bombeo utilizando energía fotovoltaica (paneles solares) y abastecimiento a través de piletas públicas (39 en total).

## **2.1 Antecedentes Locales**

### **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS DE LUCMA BAJA, EL BADO, Y SAN RAFAEL, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC-CAJAMARCA. (7)**

**(Yzquierdo, 2019)<sup>7</sup>**

Construcción de 2 captaciones de ladera, , instalación de 1,061 ml de tubería PVC C-10 de 3", en línea de conducción, construcción de 2 reservorios de 35 m<sup>3</sup> y 20 m<sup>3</sup> con caseta de válvulas, instalación de 1,153 ml de 2 1/2", 497.14 ml de 1 1/2", 1,689.05 ml de 1", 831.90 ml de 3/4", y 2495.31 ml de tubería PVC c-10 de 1/2" en líneas de distribución, construcción de caseta de bombeo, instalación de 337 ml de tubería de impulsión de 2", construcción de 8 válvulas de purga, construcción de 8 válvulas de control, instalación de 121 conexiones domiciliarias, instalación de 121 unidades de saneamiento básico con 121 biodigestores de 600 litros en cada vivienda, con caja de registro y zanja de infiltración. Además del tendido de tubería de 121 conexiones domiciliarias de 1/2" de diámetro, con lavadero.

Para la alternativa 2 en todos los sectores se está considerando los mismos componentes para el Sistema de Agua Potable, la diferencia radica en el sistema de saneamiento que se pretende considerar para esta alternativa la instalación de tanques sépticos con pozo de percolación los cuales son de concreto pero no cuentan con el sistema autolimpiable que si tiene el Biodigestor pero al igual que este cumple con la misma función de filtrar las agua grises, por eso se está usando esta otra alternativa en todos los sectores.

### **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO LA YUNGA, DISTRITO DE SANTA ROSA-JAEN-CAJAMARCA. (8)**

Cuando ya no es posible solucionar el problema de atoro a través de las bocas de inspección con las varillas de desatoro, y se verifique que existe un colapso de la tubería y/o obstrucción de la misma por un material difícil de remover (que ha sido ubicado con las varillas), se procede a realizar una excavación denominada "PIQUE" en una longitud aproximada de 12 m aguas abajo del atoro, según la profundidad del colector y el

material del terreno que se encuentre. Descubierta la tubería, se procede a realizar dos orificios, el primero en la zona afectada para extraer los materiales acumulados, y el segundo a 2,50 m aproximadamente del primero, el cual servirá para evacuar el desagüe represado. En todo momento se debe evitar que la zanja se inunde y se deba utilizar e introducir varillas más gruesas (de  $\phi$  ½” a ¾”) a partir del primer orificio realizado el desatoro respectivo en forma manual haciendo uso de lampones (mini lampas). Luego de efectuada la limpieza, se deberá realizar la evaluación del estado del colector, a fin de determinar la necesidad de su rehabilitación (cambio y/o reforzamiento). A continuación, y si se verifica que la tubería se encuentra en buenas condiciones, se procede a repararla, sellando primeramente las aberturas colocando tuberías de PVC (media luna), vaciando a continuación un dado de concreto con una resistencia de 140 Kg/cm<sup>2</sup> rellenando y compactando la zanja excavada y finalmente reponiendo el pavimento afectado (si lo hubiera). Si la tubería estuviera en malas condiciones, se procederá a rehabilitarla. El procedimiento para el desarrollo de esta actividad, es de acuerdo al ítem 6.1, los cuales pueden ser complementados de acuerdo a las circunstancias encontradas en el terreno.

**MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E  
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE  
SAUSALITO, DISTRITO DE ASUNCIÓN - CAJAMARCA – CAJAMARCA.(9)  
(Machado, L)<sup>9</sup>**

Es aquel sistema que conduce agua para consumo humano por efectos de la gravedad o peso propio del agua, desde una captación de manantial o humedal natural ubicado en la parte alta de la localidad hacia las viviendas, a través de los diferentes componentes del sistema de agua potable. Este sistema consta de cinco componentes principales: Captación, Línea de conducción, Reservorio, Red de distribución y Conexiones domiciliarias. Para el caso del presente manual, se incluye conexión domiciliaria e intradomiciliaria, es decir, comprende desde la red de distribución hasta los grifos de los lavaderos, el inodoro y la ducha. Aunque el sistema por sus bondades (configuración y diseño hidráulico) requiere un mínimo grado de operación y mantenimiento, la

operatividad y eficiencia del sistema está supeditada al correcto uso y buenas prácticas sanitarias de los servicios higiénicos, para ello es importante considerar lo siguiente: - No arrojar papeles ni ningún material extraño al inodoro como toallas higiénicas, plásticos, etc. - No utilizar productos de limpieza abrasivos, desinfectantes como el cloro, ácidos, etc., esto para evitar perjudicar a la población bacteriana responsable del tratamiento microbiológico.

## **MARCO TEORICO-CONCEPTUAL**

### **NORMA OS.010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**OBJETIVO** Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

**ALCANCES** Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

**FUENTE** A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios. La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

**CONDUCCIÓN** Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

## **CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD**

### **Canales**

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

**TABLA N°1 COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS.**

<b>TIPO DE TUBERIA</b>	<b>“C”</b>
<b>Acero sin costura</b>	<b>120</b>
<b>Acero soldado en espiral</b>	<b>100</b>
<b>Sobre sin costura</b>	<b>150</b>
<b>Concreto</b>	<b>110</b>
<b>Fibra de vidrio</b>	<b>150</b>
<b>Hierro fundido</b>	<b>100</b>
<b>Hierro fundido con revestimiento</b>	<b>140</b>
<b>Hierro galvanizado</b>	<b>100</b>
<b>Polietileno, Asbesto cemento</b>	<b>140</b>

## CONDUCCIÓN POR BOMBEO

- a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.
- b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3.

## NORMA OS.020 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

**OBJETIVO** El objeto de la norma es, el de establecer criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de Plantas de tratamiento de agua para consumo humano. 2.

**ALCANCE** La presente norma es de aplicación a nivel nacional.

**DEFINICIONES** Los términos empleados en esta norma tienen el significado que se expresa:

- **Absorción** Fijación y concentración selectiva de sólidos disueltos en el interior de un material sólido, por difusión.
- **Adsorción** Fenómeno fisicoquímico que consiste en la fijación de sustancias gaseosas, líquidas o moléculas libres disueltas en la superficie de un sólido.
- **Afluente** Agua que entra a una unidad de tratamiento, o inicia una etapa, o el total de un proceso de tratamiento.
- **Agua Potable** Agua apta para el consumo humano.

### Acceso

- a) El acceso a la planta debe garantizar el tránsito permanente de los vehículos que transporten los productos químicos necesarios para el tratamiento del agua.

b) En el caso de una planta en que el consumo diario global de productos químicos exceda de 500 Kg, la base de la superficie de rodadura del acceso debe admitir, por lo menos, una carga de 10 t por eje, es decir 5 t por rueda, y tener las siguientes características: - Ancho mínimo: 6 m - Pendiente máxima: 10% - Radio mínimo de curvas: 30 m.

c) En el caso de que la planta esté ubicada en zonas inundables, el acceso debe ser previsto en forma compatible con el lugar, de modo que permita en cualquier época del año, el transporte y el abastecimiento de productos químicos.

### **El Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento**

#### **DECRETO SUPREMO N° 09-95-PRES**

Que, mediante Ley N° 26338, se promulgó la Ley General de Servicios de Saneamiento; Que, la Octava Disposición Transitoria Complementaria y Final del mencionado cuerpo legal, establece que el Poder Ejecutivo mediante Decreto Supremo aprobará el Reglamento de la mencionada Ley General; Que, es necesario aprobar el Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento; En uso de las facultades conferidas por el inciso 8) del Artículo 118 de la Constitución Política del Perú.

#### **DECRETA:**

**Artículo 1.-** Apruébese el Reglamento de la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento, el cual consta de 162 artículos, distribuidos en 6 Títulos, 10 Capítulos, 11 Secciones, 2 Disposiciones Transitorias y 1 Anexo, cuyo texto forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

#### **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO, LEY N° 26338**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1.-** El presente reglamento regula la aplicación de la Ley General de Servicios de Saneamiento y comprende las disposiciones relativas a:

- a) Las condiciones de la prestación regular de los servicios de saneamiento.
- b) Las funciones, atribuciones, responsabilidades, derechos y obligaciones de las entidades vinculadas a la prestación de servicios de saneamiento, así como los derechos

y obligaciones de los usuarios.

c) Los regímenes empresariales, la regulación de tarifas, la participación del sector privado y el uso de bienes públicos y de terceros para la prestación de los servicios de saneamiento.

**NORMA TÉCNICA GUÍA DE DISEÑOS ESTANDARIZADOS PARA  
INFRAESTRUCTURA SANITARIA MENOR EN PROYECTOS DE  
SANEAMIENTO EN EL AMBITO URBANO.**

**OBJETIVO**

Objetivo General

Estandarizar los diseños de infraestructura sanitaria y simbología a utilizarse en los proyectos de saneamiento para el ámbito urbano a nivel nacional, de tal forma que permitan la elaboración rápida y eficiente de los estudios definitivos para proyectos de saneamiento urbano.

Objetivos Específicos

- a. Definir los diseños estructurales, hidráulicos y eléctricos mecánicos de los componentes menores utilizados en los proyectos de saneamiento urbano a nivel nacional.
- b. Desarrollar el contenido mínimo de los siguientes componentes: Válvula de Aire, Válvula de Purga, Válvula de Control, Válvula de Aislamiento, Válvula Reductora de presión, Cámara Rompe Presión, Hidrantes, Conexión Domiciliaria de Agua Potable, Conexión Domiciliaria de Alcantarillado, Cajas de Inspección, Buzonetas, Buzones y Simbología, que conforman un expediente técnico de saneamiento urbano a nivel nacional.
- c. Definir los metrados, estructura de presupuesto y las especificaciones técnicas a utilizar en los estudios definitivos para infraestructura sanitaria de proyectos de saneamiento urbano.
- d. Establecer los manuales de operación y mantenimiento para la infraestructura sanitaria.
- e. Establecer la simbología a utilizar en los planos de proyectos de saneamiento urbano.

## **APLICACIÓN**

La presente norma será de aplicación obligatoria en todos los proyectos de saneamiento en el ámbito urbano del Perú, concretamente en localidades con poblaciones mayores a 2 000 habitantes.

## **PERÍODOS DE DISEÑO**

### Determinación

El periodo de diseño se determinará considerando las siguientes fases:

- Vida útil de los equipos
- Grado de dificultad para realizar la ampliación de infraestructura
- Crecimiento poblacional
- Capacidad Económica para la ejecución de obras
- Situación geográfica

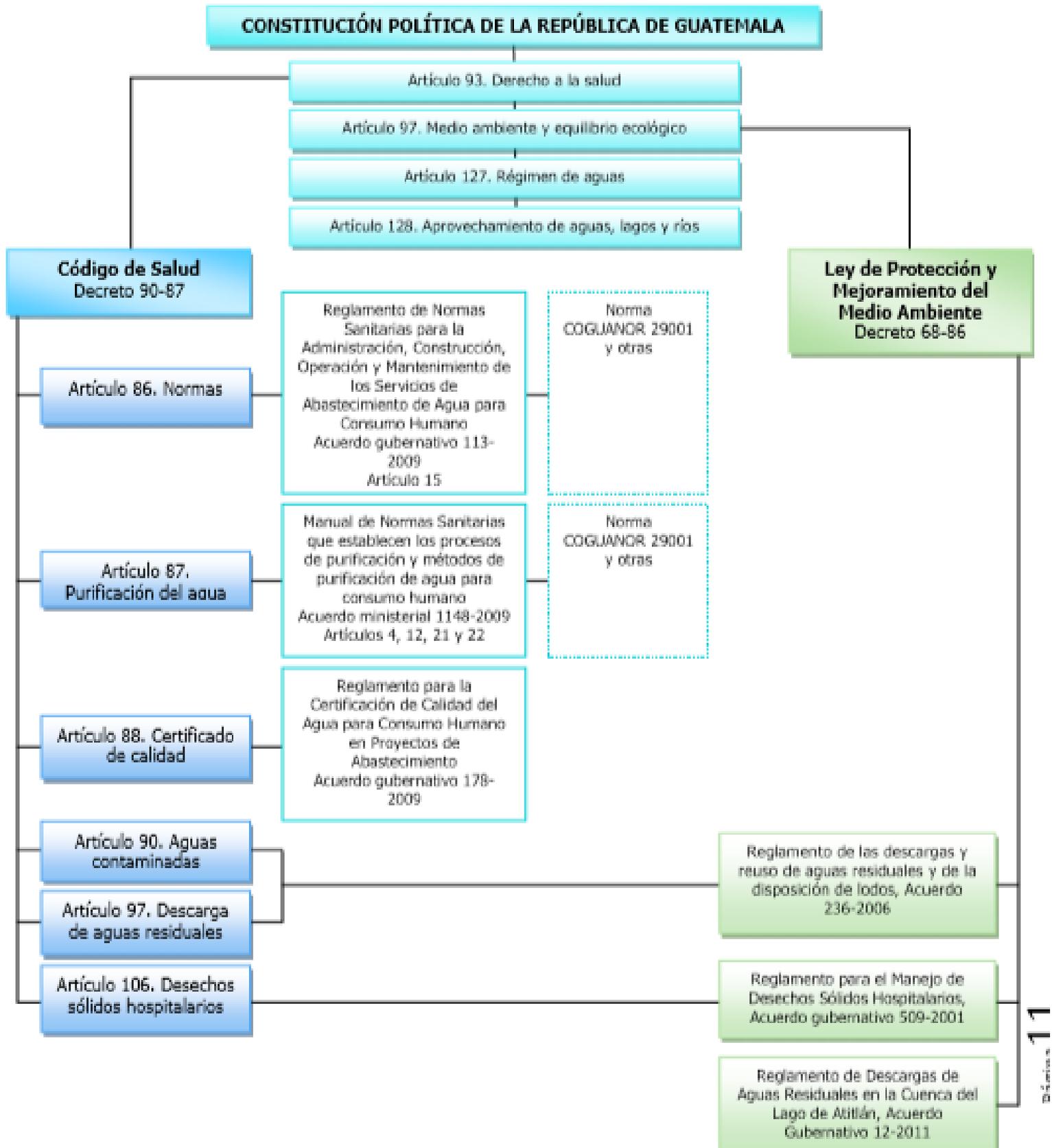
Debiendo compatibilizar este con las directivas existentes para los proyectos de inversión pública. Como año cero del proyecto se considerará la fecha de ejecución de la obra, y el año previo al año cero, será el año en que formule el proyecto.

## **GUÍA DE NORMAS Y ESTÁNDARES TÉCNICOS APLICADOS A AGUA Y SANEAMIENTO.**

La finalidad principal de las Guías para la calidad del agua potable y el saneamiento es la protección de la salud pública. Las enfermedades relacionadas con la contaminación del agua de consumo tienen una gran repercusión en la salud de las personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo proporcionan beneficios significativos para la salud (OMS, 2006). También el saneamiento básico se relaciona directamente con la salud pública, dado que un adecuado manejo sanitario de las aguas residuales y excretas, así como de los desechos sólidos, conduce a la reducción del riesgo para la salud de las personas y previene la contaminación. El agua es un recurso primordial para la vida del ser humano, que suple sus necesidades y le permite desarrollar sus actividades económicas y sociales. Pero, el agua limpia es un bien limitado y, en este sentido, se hace imprescindible reglamentar su uso y calidad para que se dé de forma armónica en los diferentes escenarios en los cuales el agua es vital. En

los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Naciones Unidas, 2000) se considera que la disponibilidad de agua y saneamiento al alcance de las comunidades es fundamental para alcanzar el desarrollo propuesto para 2015. El Objetivo 7, Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, incluye entre sus metas reducir el número de personas sin acceso a agua potable, ello como parte fundamental del desarrollo sostenible de las comunidades lo cual ha sido plenamente documentado y probado mediante diferentes índices de desarrollo.

## REGULACIÓN PARA EL AGUA Y SANEAMIENTO



## **Código de Salud El Código de Salud”**

Decreto 90-97 establece: Artículo 1. Del Derecho a la Salud. Todos los habitantes de la República tienen derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna. Artículo 7. Ley de observancia general. El presente Código es ley de observancia general, sin perjuicio de la aplicación de las normas especiales de seguridad social. En caso de existir dudas sobre la aplicación de las leyes sanitarias, las de seguridad social y otras de igual jerarquía, deberá prevalecer el criterio de aplicación de la norma que más beneficie la salud de la población en general.

### **Agua de consumo humano, agua potable, agua envasada**

#### **El Código de Salud, en la Sección II dispone lo relacionado con agua potable:**

Artículo 78. Acceso y cobertura universal. El Estado a través del Ministerio de Salud en coordinación con el Instituto de Fomento Municipal y otras instituciones del sector impulsará una política prioritaria y de necesidad pública, que garantice el acceso y cobertura universal de la población a los servicios de agua potable con énfasis en la gestión de las propias comunidades para garantizar el manejo sostenible del recurso.

Artículo 79. Obligatoriedad de las municipalidades. Es obligación de las Municipalidades abastecer el agua potable a las comunidades situadas dentro de su jurisdicción territorial conforme lo establece el Código Municipal y las necesidades de la población en el contexto de las políticas de Estado en esta materia y consignadas en la presente ley.

### **APLICACIÓN DE LAS NORMAS O GUÍAS EN LAS ÁREAS URBANAS, PERIURBANAS Y RURALES**

Durante las entrevistas realizadas (07-09/2011) y la propia experiencia se determina que teóricamente no existe diferenciación en la aplicación de las normas para la calidad del agua y el saneamiento según área urbana, periurbana y rural. Esta situación derivada de que todas las normativas proceden de una legislación general. Sin embargo, en la práctica se observan algunas diferenciaciones que no necesariamente se relacionan con dichos espacios geográficos. En el caso de la normativa que aplica para la determinación de la calidad del agua de consumo humano o agua potable, la Norma COGUANOR

NGO 29001:99 indica que los análisis a realizar se dividen en grupos denominados E1, E2 y E3, según su complejidad y se efectúan en diferente frecuencia en el tiempo, pero no en relación al tipo de espacio geográfico. En la parte del muestreo del agua, dentro de esta norma, se hace referencia únicamente al número de habitantes para definir el número de muestras y su representatividad, no refiriéndose en ningún momento a áreas urbana, periurbana o rural. En las áreas rurales e incluso en las periurbanas se tiende a realizar únicamente el chequeo bacteriológico para determinar la calidad del agua. El Reglamento para la certificación de la calidad de agua para consumo humano en proyectos de abastecimiento, Acuerdo gubernativo 178-2009, contiene parámetros básicos que bien podrían ser una base de aplicación para la determinación de calidad del agua en áreas periurbanas y rurales.

### “NORMATIVA”

#### Normas para agua potable, agua de consumo humano y agua envasada”

Normas emitidas por COGUANOR		
Anexo No.	Norma	Descripción
01	COGUANOR NGO29011:h2	Ensayos físicos. Determinación de color, método de referencia
02	COGUANOR NGO29011h12	Ensayos físicos. Determinación de turbiedad, método de referencia
03	COGUANOR NGO29012h 11	Determinación de metales, calcio, método de referencia
04	COGUANOR NGO 29012h14	Determinación de metales. Dureza
05	COGUANOR NGO29012h15	Determinación de metales. Hierro
06	COGUANOR NGO29013h3	Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos. Alcalinidad
07	COGUANOR NGO29013h13	Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos. Fluoruro
08	COGUANOR NGO29013h18	Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos. Nitrógeno (nitrato)
09	COGUANOR NGO29013h19	Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos. Nitrógeno (nitrito)
10	COGUANOR NGO29013h21	Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos. Oxígeno disuelto
11	COGUANOR NGO29013h23	Determinación de constituyentes inorgánicos no metálicos. Potencial hidrógeno
12	COGUANOR NGO30034	Hipoclorito de sodio en solución acuosa. Especificaciones
13	COGUANOR NGO 29001:99	Agua potable. Especificaciones Primera revisión
14	COGUANOR NTG 29001	Agua para consumo humano. Especificaciones
15	COGUANOR 29005:99	Agua envasada para consumo humano

## **CALIDAD DEL AGUA POTABLE**

Las aguas tratadas deberán cumplir con los requisitos establecidos en las normas nacionales de calidad de agua vigentes en el país.

## **UBICACION**

La planta debe estar localizada en un punto de fácil acceso en cualquier época del año. Para la ubicación de la planta, debe elegirse una zona de bajo riesgo sísmico, no inundable, por encima del nivel de máxima creciente del curso de agua.

## **ALMACENAMIENTO**

El almacén de los productos químicos debe tener capacidad para una reserva comprendida entre un mes y seis meses.

Dependiendo de la ubicación y características de la planta, deberá contar además con facilidades para la carga y descarga de los productos.

## **PLANTA DE TRATAMIENTO**

Una planta de tratamiento es aquel conjunto de estructuras y sistemas de ingeniería en las que se trata el agua de manera que se vuelve adecuada para el consumo humano. Asimismo, esta debe operar continuamente, aun con alguno de sus componentes en mantenimiento, por eso es necesario como mínimo dos unidades para cada proceso de la planta.

## **DESINFECCION DEL AGUA**

Corresponde a un proceso físico químico unitario cuyo objetivo es garantizar la inactivación o destrucción de los agentes patógenos en el agua a utilizar para consumo humano. El proceso químico de la desinfección no corresponde a una esterilización. La norma OS.040 – Las estaciones de bombeo tienen como función trasladar el agua mediante el empleo de equipos de bombeo .

## **ESTACION DE BOMBEO**

La estación de bombeo, podrá contar o no con reservorio de succión. Cuando exista este, se deberá permitir que la succión, se efectúe preferentemente con carga positiva. El ingreso de agua se ubicará en el lado opuesto a la succión para evitar la incorporación de aire a la línea de impulsión y el nivel de sugerencia de la línea de succión no debe

permitir la formación de vórtices .

### **TUBERIAS**

Es un conducto que cumple la función de transportar agua u otros fluidos. Se suele elaborar con materiales muy diversos. Cuando se trata de tuberías de una instalación de suministro de agua con tubería de acero galvanizado, se llaman cañerías. Se debe a que hubo antiguas instalaciones que se hicieron con cañas y de ahí que quedase ese término para las tuberías fabricadas más antiguas: las de acero, y su conjunto recibió el nombre de cañería.

### **RECUBRIMIENTO DE TUBERIAS**

En muchos casos los recubrimientos son realizados para mejorar alguna(s) propiedades o cualidades de la superficie del sustrato, tales como aspecto, adhesión, características de mojado, resistencia a la corrosión, resistencia al desgaste, y resistencia a las ralladuras entre muchas otras. En otras ocasiones, particularmente en procesos de impresión y fabricación de dispositivos semiconductores (en los cuales el sustrato es un disco de material semiconductor), el recubrimiento es una parte esencial para la funcionalidad del producto terminado.

Para la población de la de la calle 35, entre la prolongación de las AV. Sullana y la “a” de la urb. Ignacio merino las tuberías están obsoletas las cuales han expirado su vida útil, por lo que se necesita un mejoramiento o recubrimiento.”

“Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y políticas públicas  
Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua son de cumplimiento obligatorio en la determinación de los usos de los cuerpos de agua, atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, y en el diseño de normas legales y políticas públicas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.

Excepción de aplicación de los ECA para Agua:

Las excepciones para la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua previstas en el Artículo 7° de las disposiciones para su implementación aprobadas por Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM se aplican de

forma independiente. El supuesto previsto en el literal b) del citado Artículo 7° constituye una excepción de carácter temporal que es aplicable para efectos del monitoreo de calidad ambiental y en el seguimiento de las obligaciones asumidas por el titular de la actividad.

#### **Revisión de los ECA para Agua:**

Conjuntamente con los límites máximos permisibles aplicables a una actividad, las entidades de fiscalización ambiental verifican la eficiencia del tratamiento de efluentes y las características ambientales particulares advertidas en los estudios de línea de base, o los niveles de fondo que caracterizan los cuerpos de agua dentro del área de influencia de la actividad sujeta a control. Dicha información se sistematiza y remite al Ministerio del Ambiente, de conformidad con el artículo 9 de las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobadas por Decreto Supremo N° 023- 2009-MINAM, para efectos de la revisión periódica del ECA para Agua.

#### **Abastecimiento de agua para consumo humano**

##### Criterios de Selección

En base a la evaluación de ciertas condiciones técnicas de la zona del proyecto, se selecciona la opción tecnología más adecuada para el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, entre los criterios evaluados, se tienen los siguientes:

- Tipo de fuente
- Ubicación de la fuente
- Nivel freático
- Frecuencia e intensidad de lluvias
- Disponibilidad de agua
- Zona de vivienda inundable
- Calidad del agua.

## **HIPOTESIS**

### **Hipótesis dependiente (h0)**

El Sistema de agua potable en el caserío de Tallambo Distrito de Oxamarca, Provincia de Celendín, Departamento de Cajamarca no funciona porque no existe obras del servicio de agua potable.

### **Hipótesis Independiente(h1)**

EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLES DEL CASEIRO DE TALLAMBO si llegara a beneficiar a todos los pobladores de dicho caserío y así poder mejorarles la calidad de vida y no sufran de enfermedades a causa de no usar adecuadamente el sistema de agua potable ya que es indispensable para la vida diaria.

## III METODOLOGIA

### 3.1. TIPO DE LA INVESTIGACION

El modelo de investigación para el presente proyecto que se va a realizar es aquel que corresponde un tipo de investigación que asocia a todas las condiciones metodológicas de tipo exploratorio en lo cual se va a tratar de discernir todos los aspectos conforme a lo que estamos viviendo hoy en día en la actualidad.

El tipo de investigación vendría hacer Cuantitativo ya que podemos ver la realidad de acuerdo al entorno natural y así poder llegar a brindar un mejoramiento del sistema de agua potable con el fin de beneficiar a toda la población que lo necesita.

Podemos considerar también de tipo Correlacional por lo que vamos a realizar una medición y el cálculo de los datos encontrados ya que gracias a estos datos vamos a llegar a un resultado conforme a la cuantificación de aquellos resultados analizados.

#### ➤ NIVEL DE LA INVESTIGACION

El nivel de la investigación es Descriptivo por tal motivo realizaremos un método que pudimos realizar al inicio de la investigación y es el Mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Tallambo.

El presente trabajo de investigación de forma singular con el fin de llegar analizar el sistema de agua potable y poder encontrar el mejoramiento de tal motivo podemos llegar a mejorar varios sistemas para que el agua pueda llegar a toda la población del Caserío de Tallambo que necesita este sistema para una buena calidad de vida.

### 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El diseño de la investigación para cada sub proyecto comprende:

1. Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para analizar los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población seleccionada.

2. Analizar criterios de diseño de sistemas de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población seleccionada.
3. Diseño del instrumento que permita elaborar el diseño de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población seleccionada.
4. Aplicar los instrumentos para elaborar el diseño de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población bajo

### 3.3. UNIVERSO, POBLACION Y MUESTRA

#### 3.3.1 UNIVERSO

En el presente trabajo de investigación el universo esta brindado por la determinación geográfica del sistema de agua potable de todo el departamento de Cajamarca.

#### 3.3.2 POBLACION

Consideramos a toda la población determinada por las líneas de Distribución del sistema de agua potable del Distrito de Oxamarca.

#### 3.3.3 MUESTRA

La muestra de la investigación se alcanza mediante las redes de distribución del sistema de agua potable en la zona de estudio que vendría hacer el Caserío de Tallambo.

### 3.4 DEFINICION Y OPERALIZACION DE VARIABLES

#### MATRIZ DE OPERALIZACION

*Cuadro: Matriz de Operalización*

HIPOTESIS	INDICADORES	MEDICIONES	VARIABLES
<p>EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLES DEL CASEIRO DE TALLAMBO si llegara a beneficiar a todos los pobladores de dicho caserío y así poder mejorarles la calidad de vida y no sufran de enfermedades a causa de no usar adecuadamente el sistema de agua potable ya que es indispensable para la vida diaria.</p>	<p><b>Velocidad:</b> Gracias a la velocidad se puede llegar a encontrar el diámetro necesario y suficiente de las tuberías para que así se pueda distribuir cierta cantidad de agua y pueda abastecer a todos los pobladores que no cuentan con este servicio.</p> <p><b>Caudal:</b> Servirá para poder realizar un cálculo exacto y así ver si puede llegar abastecer a toda la población del Caserío.</p> <p><b>Volumen:</b> Nos servirá de gran ayuda para así poder llegar a calcular la cantidad de agua que deseamos almacenar para así poder abastecer a todas las</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Velocidad:</b> m/s</li> <li>• <b>Caudal:</b> lt/seg</li> <li>• <b>Volumen:</b> m<sup>3</sup></li> <li>• <b>Area:</b> cm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Presión:</b> m.c.a</li> </ul>	<p>➤ <b>VARIABLE</b></p> <p><b>DEPENDIENTE:</b></p> <p>El consumo de la población del agua</p> <p>➤ <b>VARIABLE</b></p> <p><b>INDEPENDIENTE:</b></p> <p>El sistema de agua potable</p>

	<p>viviendas y colegios de toda la población del Caseico de Tallambo.</p> <p><b>Área:</b> Nos sirve de gran ayuda porque así podemos llegar a calcular los diferentes elementos estructurales de la red que llegara abastecer a todo el caserío.</p> <p><b>Presión:</b> Nos brindara la cantidad de agua donde queremos llegar a distribuir desde un punto en específico para que así se distribuya por toda la red.</p>		
--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia(2020).

### 3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

#### 3.5.1 TECNICAS

Se realizará visitas a la zona de estudio donde se adquiere información sin ningún problema conforme a los datos que nos brindó los pobladores del caserío, se llegó a realizar a través de encuestas, estos datos encontrados se analizaran y así llegar a encontrar diferentes opciones con el fin del beneficio de los pobladores que pueda satisfacer sus necesidades básicas.

Utilizamos el programa de Excel para poder analizar las cantidades encontradas sobre las conexiones de agua y así poder sacar un cálculo adecuado para la realización de un mejor sistema de agua potable.

#### 3.5.2 INSTRUMENTOS

Utilizamos los siguientes instrumentos y herramientas para así poder llegar a contribuir con un mejoramiento para los pobladores del Caserío de Tallambo.

#### 3.5.3 EQUIPO DE CAMPO

Es importante y necesario utilizar los siguientes instrumentos, materiales y equipos:

#### 3.5.4 EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES DE GABINETE

- Un GPS Diferencial
- Una estación total
- Wincha
- Estacas
- Nota de apuntes
- Cámara fotográfica
- Dron

### 3.6 PLAN DE ANALISIS

- Se realizará visitas a la zona
- Se realizará la topografía de la zona.
- Se realizará una breve ubicación de donde se encuentran los puntos de captación y así poder analizarlo y encontrar el mejoramiento del sistema en beneficio para los pobladores.
- Analizar a través de Excel las medidas que encontramos sobre la captación para así poder encontrar una solución.

### 3.7 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Cuadro: Matriz de Consistencia

<b>TITULO: DIAGNOSTICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA LOCALIDAD TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA- ABRIL 2020.</b>			
<b>CARACTERISTICAS DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>METODOLOGIA</b>
<p>En la población del caserío de Tallambo con 371 personas, este caserío cuenta con el servicio pero estamos realizando este proyecto para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de dicho caserío, ya que a lo largo de los años se va deteriorando el sistema que tienen y puede ser por diferentes causas por una mala elaboración del reservorio, redes de conducción y distribución, y todo esto puede llegar a causar enfermedades a los pobladores del caserío que no cuentan con un buen sistema de agua potable.</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b> Mejorar el servicio de agua potable para contribuir con sus necesidades de los pobladores del caserío Tallambo.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las redes de conducción y distribución del sistema de agua potable del caserío Tallobamba.</li> <li>• Mejorar el saneamiento del caserío de Tallambo.</li> </ul>	<p>EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLES DEL CASEIRO DE TALLAMBO si llegara a beneficiar a todos los pobladores de dicho caserío y así poder mejorarles la calidad de vida y no sufran de enfermedades a causa de no usar adecuadamente el sistema de agua potable ya que es indispensable para la vida diaria.</p>	<p><b>La metodología</b>, es de tipo cuantitativo, Nivel descriptivo y Diseño no experimental. Por lo cual se tendrá que evaluar a información que pudimos recopilar del caserío de Tallambo, también recopilamos la muestra que sacamos del agua para su respectivo estudio. <b>El universo</b> se da gracias a la determinación geográfica del servicio de agua potable de todo el departamento de Cajamarca conforme a la población Consideramos a toda <b>la población</b> determinada por las líneas de Distribución del sistema de</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejorar las captaciones del caserío de Tallambo.</li></ul>		agua potable del Distrito de Oxamarca. <b>La muestra</b> de la investigación se alcanza mediante las redes de distribución del sistema de agua potable en la zona de estudio que vendría hacer el Caserío de Tallambo.
--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración Propia (2020)

### 3.8 PRINCIPIOS ETICOS

El principio ético principal para mi inicia desde lo que pude ver en la población y lo que les afecta, así que en mi vida solo encuentro la felicidad, noble y justa, por lo cual debe valorarse. La virtud que voy a emplear y he empleado en este proyecto es dedicación y ser justos, ya que en la vida hay que ser justos con lo que hacemos y expresamos sin llegar a lastimar a otras personas, yo soy un gran ser humano y como tal voy a realizar las cosas bien y justas para todos si se llegara a cometer una injusticia vería la forma de solucionar las cosas con el fin de una mejoría para todos sin dañar a nadie simplemente impartiendo la justicia.

## IV RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS

#### Ubicación:

Departamento : Cajamarca

Provincia : Celendín

Distrito : Oxamarca

Centro Poblado : Tallambo

Área : Rural

Región : Sierra.

Por el norte : Con la localidad de Pajonal

Por el sur : Con la localidad de Cocan

Por el este : Con la localidad de Nueva Unión

Por el oeste : Con la localidad de San Agustín y Yanahuma

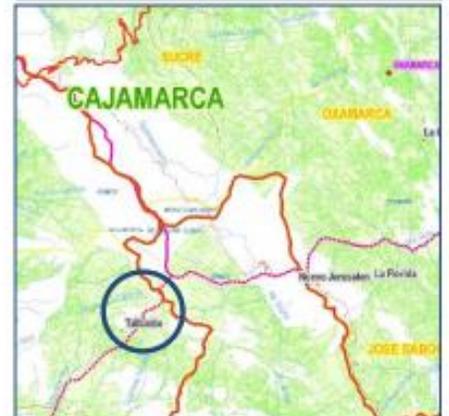


Grafico N°1 Ubicación de

la Localidad de Tallambo



#### 4.1.1 ESTUDIO DE LA POBLACION FUTURA O DE DISEÑO

##### **Población de Oxamarca según edades 2007**

*Tabla N°1*

Categorías	Casos	Porcentaje %
Hombre	3,206	49.90
Mujer	3,219	50.10
Total	6,425	100.00

##### **Calculo de la tasa de crecimiento a utilizar**

*Fuente: Censos INEI 1993 y 2007*

*Tabla N°2*

Localidad	Distrito	Censo INEI		Tasa Crecimiento INEI
		1993	2007	
Todos	Oxamarca	5,945	6,425	0.56%

##### **Población Objetivo**

La población objetivo representa a toda la población de la localidad de Tallambo que para el año 2012 es de 371 habitantes, la densidad promedio es de 3.7 Hab./vivienda según resultados del Censo realizado por el especialista social y en coordinación con las autoridades locales.

Tasa de Crecimiento Poblacional del Distrito Tallambo

*Tabla N°3*

Distrito	Censos		Tasa Anual
	2007	1993	
Oxamarca	6,425	5,945	0.56%

*Fuente: INEI: Censos de población y vivienda 1993, 2007*

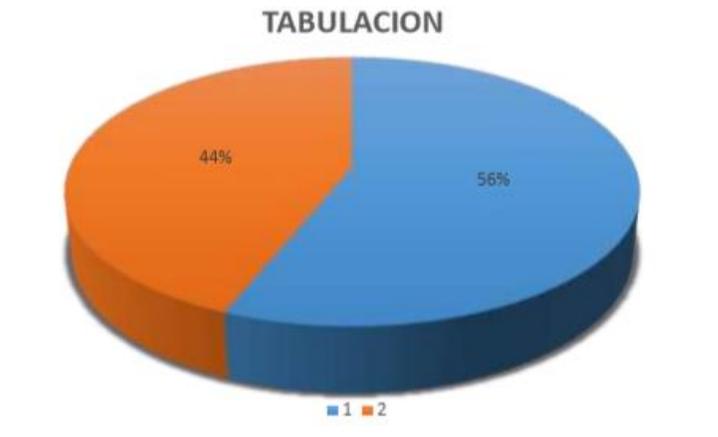
## Distribución de Lotes Vivienda y Población

Tabla N°4 Fuente: Empadronamiento Localidad de Tallambo 09 de febrero de 2012.

Comunidad	Habitantes	N° de Viviendas
Tallambo	371	100
<b>Total</b>	<b>371</b>	<b>100</b>

### TABULACION

Grafico N°2



### RESULTADOS DE LA ENCUESTA

- El 56% de las personas encuestadas brindo una respuesta (SI) de acuerdo a su conocimiento.
- El 44% de las personas encuestadas brindo una respuesta (NO) porque desconocen de dicho servicio de agua potable.

## PROYECCION DE LA POBLACION

Al analizar la estructura de edades en la localidad, se observa los grupos etéreos predominantes corresponde a la población adulta joven entre los 18 a 24 años con el 13.5%, seguido de un 18.9% que corresponden a la población adolescente entre 12 a 17 años, y el 15.1% corresponde a la población adulta de 36 a 49 años. Haciendo un análisis se concluye que la población de Tallambo hay una considerable población económicamente activa (PEA), que va a contribuir a la sostenibilidad del Sistema de Agua y Saneamiento.

*Tabla N°5*

<b>Periodo</b>	<b>Año</b>	<b>Población Total</b>
<b>0</b>	<b>2012</b>	<b>371</b>
<b>1</b>	<b>2013</b>	<b>373</b>
<b>2</b>	<b>2014</b>	<b>375</b>
<b>3</b>	<b>2015</b>	<b>377</b>
<b>4</b>	<b>2016</b>	<b>379</b>
<b>5</b>	<b>2017</b>	<b>382</b>
<b>6</b>	<b>2018</b>	<b>384</b>
<b>7</b>	<b>2019</b>	<b>386</b>
<b>8</b>	<b>2020</b>	<b>388</b>
<b>9</b>	<b>2021</b>	<b>390</b>
<b>10</b>	<b>2022</b>	<b>392</b>
<b>11</b>	<b>2023</b>	<b>393</b>
<b>12</b>	<b>2024</b>	<b>395</b>
<b>13</b>	<b>2025</b>	<b>397</b>
<b>14</b>	<b>2026</b>	<b>400</b>
<b>15</b>	<b>2027</b>	<b>402</b>
<b>16</b>	<b>2028</b>	<b>404</b>
<b>17</b>	<b>2029</b>	<b>406</b>
<b>18</b>	<b>2030</b>	<b>408</b>
<b>19</b>	<b>2031</b>	<b>410</b>
<b>20</b>	<b>2032</b>	<b>412</b>

## SITUACION DEL SERVICIO

La población de Tallambo actualmente cuenta con el servicio de agua en la comunidad, pero el sistema de abastecimiento, sufre desperfectos debido a la antigüedad de los componentes del sistema, o al poco mantenimiento que se les da.

La cobertura del servicio de agua no es al 100% debido a que algunas viviendas se encuentran muy alejadas y otras son viviendas nuevas. Teniendo como consecuencia que estas familias acarrear el agua poniendo en riesgo su salud debido a que no es segura.

*Tabla N°6*

<b>Tipo de Fuente</b>	<b>Absoluto</b>	<b>Porcentaje %</b>
Manantial	3	9.4
Río o Acequia	0	0.0
Agua de lluvia	3	9.4
Camión cisterna	0	0.0
Pozo público	0	0.0
Pileta pública	1	3.1
Conexión Domiciliaria	25	78.1
Otro (Quebradas, Riachuelos)	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100.0</b>

## CAPTACIÓN

Tabla N°7

Coordenadas :				
Altitud :				
Tipo de Fuente :	MANANTIAL DE LADERA			
Nombre de la Fuente :	CAPTACIÓN QUEBRADA EL CHORRO			
Fecha de Aforo :	FEBRERO 2012			
CAPTACION	LECTURA	V(lit)	T(seg)	Q(lps)
1	1	4.00	7.65	0.52
	2	4.00	8.03	0.50
	3	4.00	7.80	0.51
	4	4.00	8.00	0.50
	5	4.00	7.90	0.51
				<b>0.51</b>

Como se puede apreciar la fuente de agua tiene un caudal de 1.57 lps..

Tabla N°8

<b>CAPTACION</b>		
<b>CAPTACION 1</b>	<b>CAPTACION 2</b>	<b>CAPTACION 3</b>
El caudal aprovechado 0.64	El caudal aprovechado 0.51	El caudal aprovechado 0.42
l/s	l/s,	l/s

**LINEA DE CONDUCCION**

Tabla N°9

<b>LINEA DE CONDUCCION</b>		
La línea de conducción que sale da la captación 1 está compuesta por <b>130m</b> <b>aprox.</b>	La línea de conducción que sale de la captación 2 está compuesta por <b>20 m</b> <b>aprox.</b>	La línea de conducción que sale de la captación 3 está compuesta por <b>15 m</b> <b>aprox.</b>
<b>De tubería PVC 2"</b>	<b>De tubería PVC de 2"</b>	<b>De tubería PVC de 4"</b>

### **Línea de Aducción y Distribución:**

- ✓ Tubería de PVC Ø:
  - 1"
  - 3/4"
  - 1/2"

### **Conexiones domiciliarias a través de caños:**

- ✓ PVC Ø 1/2"

### **Cámara rompe presión:**

- ✓ Con 8 cámara rompe presiones tipo 7 (CRP 7)

### **Conexiones domiciliarias:**

- ✓ Con 54 conexiones domiciliarias

### **Proyección de la población**

Para el cálculo de la población futura se ha utilizado el método aritmético, por ser el método que se ajusta para zonas rurales, utilizando la expresión:

$$\mathbf{Pf = Pa \times (1 + r \times t / 100)}$$

**Donde:** Pf = Población

**Futura Pa** = Población Actual

**r** = tasa de crecimiento poblacional

**t** = años

Aplicando la tasa de crecimiento estimado del distrito donde se encuentra la población objetivo, se ha efectuado las proyecciones de población para cada año correspondiente al horizonte del proyecto.

*Tabla N°10*

<b>Periodo</b>	<b>Año</b>	<b>Parte Alta</b>	<b>Parte Baja</b>	<b>Población Total</b>
<b>0</b>	<b>2012</b>	<b>171</b>	<b>200</b>	<b>371</b>
1	2013	172	201	373
2	2014	173	202	375
3	2015	174	203	377
4	2016	175	204	379
5	2017	176	206	382

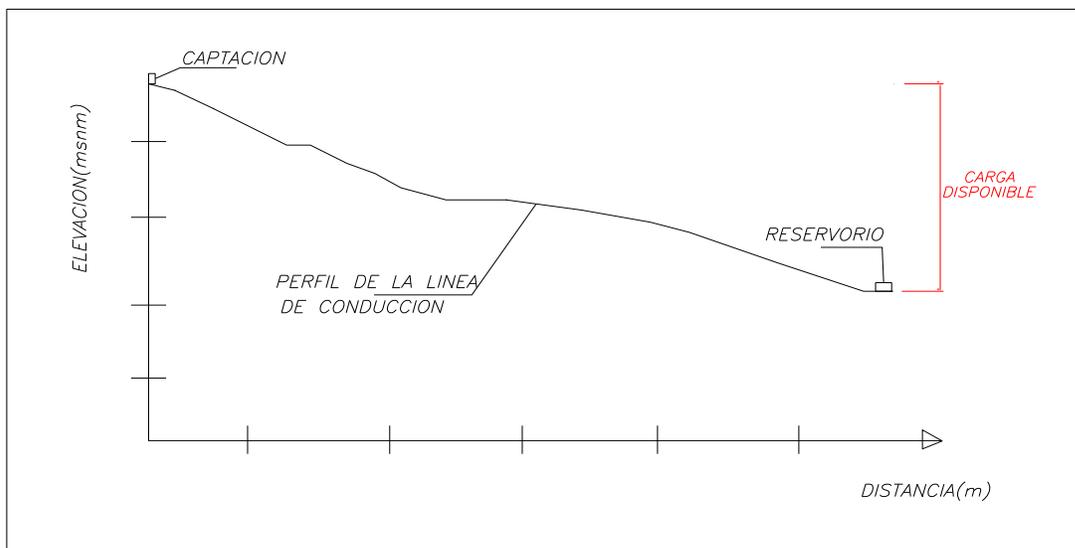
## DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

Tabla N° 11

Periodo	Año	Parte Alta	Parte Baja	Población Total
6	2018	177	207	384
7	2019	178	208	386
8	2020	179	209	388
9	2021	180	210	390
10	2022	181	211	392
11	2023	181	212	393
12	2024	182	213	395
13	2025	183	214	397
14	2026	184	216	400
15	2027	185	217	402
16	2028	186	218	404
17	2029	187	219	406
18	2030	188	220	408
19	2031	189	221	410
20	2032	190	222	412

### Carga Disponible de una línea de conducción.

Grafico N° 3



#### 4.2 ANALISIS DE RESULTADOS

*Tabla N° 12*

##### Densidad por Vivienda

Concepto	Lotes Habitados
Población	371
Viviendas	100
densidad Hab/viv	3.71

##### Cálculo del promedio de litros acarreados por viaje

*Tabla N° 13*

Litros por viaje	Absoluto (a)	Porcentaje %	Inf.	Sup.	Promedio (litros) (b)	Promedio Ponderado (a)*(b)
Hasta 20 litros	5	71.43	20		20	100
21 a 30 litros	0	0	21	30	51	0
31 a 40 litros	2	28.57	31	40	71	142
41 litros a más	0	0				
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100</b>				<b>242</b>
						34.57

### Cálculo del volumen consumido por vivienda y persona

Tabla N° 14

Numero de litros por viaje acarreados	34.57
Número de viajes por día	3
Volumen diario consumido por cada vivienda	103.71
Volumen consumido por persona (3.7 densidad poblacional) = Dotación sin proyecto no conectados	28.0

### Cobertura de la población por sectores

Tabla N° 15

Tandayoc	Población Hab	Viviendas	Instituciones	Total Lotes	Viv. C/conex.	Cobertura
Parte Alta	171	46	3	49	34	74%
Parte Baja	200	54	3	57	54	100%
<b>Total</b>		<b>10</b>			<b>88</b>	<b>88%</b>

### Pérdidas de agua

Se considera el **25%** de pérdidas, teniendo en cuenta que se mejorará el servicio y que la población no tendrá fugas ni desperdicios, porque será capacitada en educación sanitaria y el uso adecuado del agua.

### Volumen de almacenamiento

Para el cálculo del volumen de almacenamiento, se considera el **20%** de la demanda promedio diario para garantizar el abastecimiento de un sistema por gravedad.

Tabla N° 16

Año	Parte Alta	Parte Baja	Demanda Total m3
	Demanda (m3)	Demanda (m3)	
0	2.02	3.66	5.68
1	3.73	4.92	8.66
5	3.82	5.03	8.85
10	3.93	5.14	9.06
15	4.01	5.26	9.27
20	4.12	5.37	9.49

### Conexiones

Se cuenta con 88 conexiones domiciliarias y dos instituciones educativas, las mismas que se encuentran en mal estado por lo cual serán sustituidas, por lo que se tendrá una cobertura de 100%.

Tabla N° 16

LocalidadTallambo	Nº de Conexiones			
	Viviendas	Institucioneseducativas	Otras instituciones	Total
Conexiones existentes	88	2		100
Conexiones a instalar	100	2	4	106

## Parámetros de proyección

Tabla N° 17

Parámetros	Sin Proyecto	Con Proyecto
Población actual (hab)	371	
Población con servicio de agua potable	326	
N° de Viviendas total	100	
N° de Viviendas con conexión domiciliaria	88	
N° de Viviendas sin conexión domiciliaria	12	
N° Usuarios Públicos Conectados	2	6
Densidad poblacional (hab/viv)	3.71	
Dotación domiciliaria (l/hab/día)	40.00	80
Dotación de población no conectada (l/hab/día)	28.0	80
Dotación Estatal (lt/día)	1,150.00	2,620.00
Cobertura Agua Potable%	88%	100.0%
Rendimiento de las captaciones (l/s)	1.78	
% de Regulación	20%	20%
Reservorio (M3)	19	19
Demanda máxima diaria		1.3
Demanda máxima horaria		2.0
Número de alumnos	115	115
Tasa de crecimiento poblacional	0.56%	0.56%
N° de horas de servicio	12	24

### **Demanda de producción de agua potable (Qmedio)**

Demanda de producción de agua potable (Qmedio), la demanda de producción media es la suma del consumo y las pérdidas físicas del sistema.

#### **Sector Parte Alta:**

$$Q_{\text{medio}} = \text{Consumo total} + \text{PF}$$

$$Q_{\text{medio2012}} = 0.117 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{medio2013}} = 0.216 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{medio2032}} = 0.238 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{medio}} = \text{Consumo total} / (1 - \% \text{PF})$$

#### **Sector Parte Baja:**

$$Q_{\text{medio}} = \text{Consumo total} + \text{PF}$$

$$Q_{\text{medio2012}} = 0.212 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{medio2013}} = 0.285 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{medio2032}} = 0.311 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{medio}} = \text{Consumo total} / (1 - \% \text{PF})$$

### **Demanda máxima diaria y demanda máxima horaria**

La estimación de la demanda máxima diaria (Qmd), se obtiene a partir de la demanda de producción media, según la siguiente expresión:

$$Q_{\text{md}} = Q_{\text{medio anual}} * K1$$

**Dónde: K1: es el factor máximo diario, K1=1.3**

**Sector: Parte Alta**

$$Q_{md2012} = 0.117 * 1.3 = 0.15$$

$$Q_{md2013} = 0.216 * 1.3 = 0.28$$

$$Q_{md2032} = 0.238 * 1.3 = 0.31$$

**Sector: Parte Baja**

$$Q_{md2012} = 0.212 * 1.3 = 0.28$$

$$Q_{md2013} = 0.285 * 1.3 = 0.37$$

$$Q_{md2032} = 0.311 * 1.3 = 0.40$$

La demanda máxima horaria se determina de la siguiente forma.

$$Q_{mh} = Q_{medio\ anual} * K_2$$

Dónde: K2 es el factor máximo horario, K2=2

**Sector Parte Alta**

$$Q_{md2012} = 0.117 * 2.0 = 0.23$$

$$Q_{md2013} = 0.216 * 2.0 = 0.43$$

$$Q_{md2032} = 0.238 * 2.0 = 0.48$$

**Sector Parte Baja**

$$Q_{md2012} = 0.212 * 2.0 = 0.42$$

$$Q_{md2013} = 0.285 * 2.0 = 0.57$$

$$Q_{md2032} = 0.311 * 2.0 = 0.62$$

## Proyección de la demanda de agua por sectores

Tabla N° 18

PARTE ALTA																					
Período	Año	Población Total	Cobertura %	Población Servida	N° de viviendas Servidas			Otras Conexiones	Total N° Conexiones	Consumo Total			Perdidas (%)	Demanda Total de Agua			Qmd		Qmh		Volumen de Almacenamiento (m³/día)
					Antiguas	Nuevas	Total			(lt/día)	(lt/seg)	m³/año		lt/día	(lt/seg)	m³/año	(lt/día)	(l/s)	(lt/día)	(l/s)	
0	2012	171	73,9%	126	34	0	34	0	34	5.040	0,058	1.840	50%	10.080	0,117	3.679	13.104	0,15	20.160	0,23	2,02
1	2013	172	100%	172	34	12	46	3	49	14.000	0,162	5.110	25%	18.667	0,216	6.813	24.267	0,28	37.333	0,43	3,73
2	2014	173	100%	173	34	13	47	3	50	14.080	0,163	5.139	25%	18.773	0,217	6.852	24.405	0,28	37.547	0,43	3,75
3	2015	174	100%	174	34	13	47	3	50	14.160	0,164	5.168	25%	18.880	0,219	6.891	24.544	0,28	37.760	0,44	3,78
4	2016	175	100%	175	34	13	47	3	50	14.240	0,165	5.198	25%	18.987	0,220	6.930	24.683	0,29	37.973	0,44	3,80
5	2017	176	100%	176	34	13	47	3	50	14.320	0,166	5.227	25%	19.093	0,221	6.969	24.821	0,29	38.187	0,44	3,82
6	2018	177	100%	177	34	14	48	3	51	14.400	0,167	5.256	25%	19.200	0,222	7.008	24.960	0,29	38.400	0,44	3,84
7	2019	178	100%	178	34	14	48	3	51	14.480	0,168	5.285	25%	19.307	0,223	7.047	25.099	0,29	38.613	0,45	3,86
8	2020	179	100%	179	34	14	48	3	51	14.560	0,169	5.314	25%	19.413	0,225	7.086	25.237	0,29	38.827	0,45	3,88
9	2021	180	100%	180	34	15	49	3	52	14.640	0,169	5.344	25%	19.520	0,226	7.125	25.376	0,29	39.040	0,45	3,90
10	2022	181	100%	181	34	15	49	3	52	14.720	0,170	5.373	25%	19.627	0,227	7.164	25.515	0,30	39.253	0,45	3,93
11	2023	181	100%	181	34	15	49	3	52	14.720	0,170	5.373	25%	19.627	0,227	7.164	25.515	0,30	39.253	0,45	3,93
12	2024	182	100%	182	34	15	49	3	52	14.800	0,171	5.402	25%	19.733	0,228	7.203	25.653	0,30	39.467	0,46	3,95
13	2025	183	100%	183	34	15	49	3	52	14.880	0,172	5.431	25%	19.840	0,230	7.242	25.792	0,30	39.680	0,46	3,97
14	2026	184	100%	184	34	16	50	3	53	14.960	0,173	5.460	25%	19.947	0,231	7.281	25.931	0,30	39.893	0,46	3,99
15	2027	185	100%	185	34	16	50	3	53	15.040	0,174	5.490	25%	20.053	0,232	7.319	26.069	0,30	40.107	0,46	4,01
16	2028	186	100%	186	34	16	50	3	53	15.120	0,175	5.519	25%	20.160	0,233	7.358	26.208	0,30	40.320	0,47	4,03
17	2029	187	100%	187	34	16	50	3	53	15.200	0,176	5.548	25%	20.267	0,235	7.397	26.347	0,30	40.533	0,47	4,05
18	2030	188	100%	188	34	17	51	3	54	15.280	0,177	5.577	25%	20.373	0,236	7.436	26.485	0,31	40.747	0,47	4,07
19	2031	189	100%	189	34	17	51	3	54	15.360	0,178	5.606	25%	20.480	0,237	7.475	26.624	0,31	40.960	0,47	4,10
20	2032	190	100%	190	34	17	51	3	54	15.440	0,179	5.636	25%	20.587	0,238	7.514	26.763	0,31	41.173	0,48	4,12

## Proyección de la demanda de agua por sectores

Tabla N° 19

PARTE BAJA																					
Periodo	Año	Población Total	Cobertura %	Población Servida	N° de viviendas Servidas			Otras Conexiones	Total N° Conexiones	Consumo Total			Perdidas (%)	Demanda Total de Agua			Qmd		Qmh		Volumen de Almacenamiento (m³/día)
					Antiguas	Nuevas	Total			lt/día	lt/seg	m³/año		lt/día	lt/seg	m³/año	lt/día	l/s	lt/día	l/s	
0	2012	200	100,0%	200	54	0	54	2	56	9.150	0,106	3.340	50%	18.300	0,212	6.680	23.790	0,28	36.600	0,42	3,66
1	2013	201	100%	201	54	0	54	3	57	18.460	0,214	6.738	25%	24.613	0,285	8.984	31.997	0,37	49.227	0,57	4,92
2	2014	202	100%	202	54	0	54	3	57	18.540	0,215	6.767	25%	24.720	0,286	9.023	32.136	0,37	49.440	0,57	4,94
3	2015	203	100%	203	54	1	55	3	58	18.620	0,216	6.796	25%	24.827	0,287	9.062	32.275	0,37	49.653	0,57	4,97
4	2016	204	100%	204	54	1	55	3	58	18.700	0,216	6.826	25%	24.933	0,289	9.101	32.413	0,38	49.867	0,58	4,99
5	2017	206	100%	206	54	2	56	3	59	18.860	0,218	6.884	25%	25.147	0,291	9.179	32.691	0,38	50.293	0,58	5,03
6	2018	207	100%	207	54	2	56	3	59	18.940	0,219	6.913	25%	25.253	0,292	9.217	32.829	0,38	50.507	0,58	5,05
7	2019	208	100%	208	54	2	56	3	59	19.020	0,220	6.942	25%	25.360	0,294	9.256	32.968	0,38	50.720	0,59	5,07
8	2020	209	100%	209	54	2	56	3	59	19.100	0,221	6.972	25%	25.467	0,295	9.295	33.107	0,38	50.933	0,59	5,09
9	2021	210	100%	210	54	3	57	3	60	19.180	0,222	7.001	25%	25.573	0,296	9.334	33.245	0,38	51.147	0,59	5,11
10	2022	211	100%	211	54	3	57	3	60	19.260	0,223	7.030	25%	25.680	0,297	9.373	33.384	0,39	51.360	0,59	5,14
11	2023	212	100%	212	54	3	57	3	60	19.340	0,224	7.059	25%	25.787	0,298	9.412	33.523	0,39	51.573	0,60	5,16
12	2024	213	100%	213	54	3	57	3	60	19.420	0,225	7.088	25%	25.893	0,300	9.451	33.661	0,39	51.787	0,60	5,18
13	2025	214	100%	214	54	4	58	3	61	19.500	0,226	7.118	25%	26.000	0,301	9.490	33.800	0,39	52.000	0,60	5,20
14	2026	216	100%	216	54	4	58	3	61	19.660	0,228	7.176	25%	26.213	0,303	9.568	34.077	0,39	52.427	0,61	5,24
15	2027	217	100%	217	54	4	58	3	61	19.740	0,228	7.205	25%	26.320	0,305	9.607	34.216	0,40	52.640	0,61	5,26
16	2028	218	100%	218	54	5	59	3	62	19.820	0,229	7.234	25%	26.427	0,306	9.646	34.355	0,40	52.853	0,61	5,29
17	2029	219	100%	219	54	5	59	3	62	19.900	0,230	7.264	25%	26.533	0,307	9.685	34.493	0,40	53.067	0,61	5,31
18	2030	220	100%	220	54	5	59	3	62	19.980	0,231	7.293	25%	26.640	0,308	9.724	34.632	0,40	53.280	0,62	5,33
19	2031	221	100%	221	54	6	60	3	63	20.060	0,232	7.322	25%	26.747	0,310	9.763	34.771	0,40	53.493	0,62	5,35
20	2032	222	100%	222	54	6	60	3	63	20.140	0,233	7.351	25%	26.853	0,311	9.801	34.909	0,40	53.707	0,62	5,37

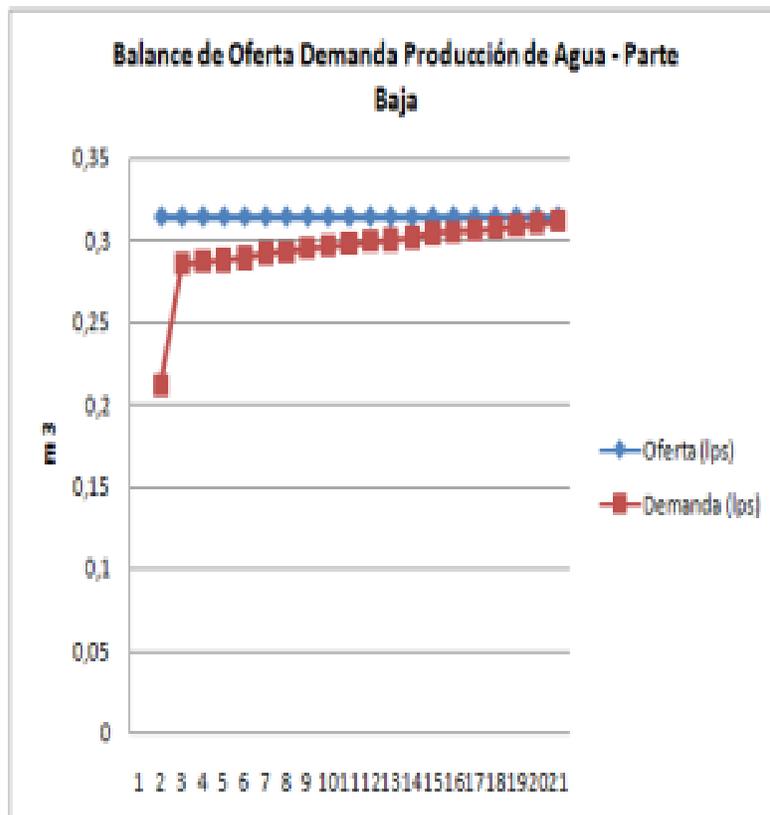
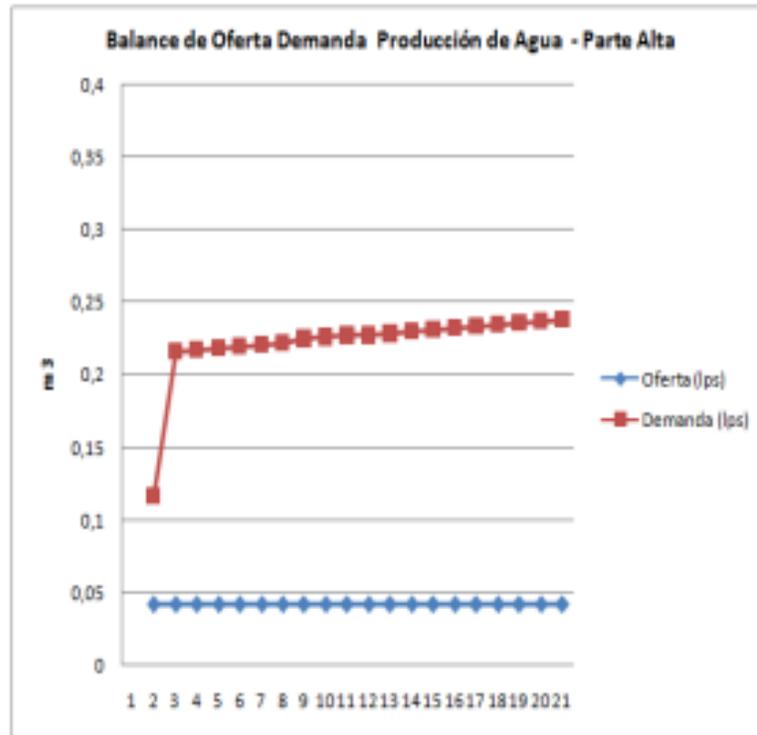
## Proyección de la demanda total de agua potable

Tabla N° 20

Periodo	Año	Población Total	Cobertura %	Población Servida	N° de viviendas servidas			Otras Conexiones	Total N° Conexiones	Consumo Total (viviendas + Instituciones)			Pérdidas (%)	Demanda Total de Agua			Qmd		Qmh		Volumen de Almacenamiento (m3/día)
					Antiguas	Nuevas	Total			lt/día	lt/seg	m3/año		lt/día	lt/seg	m3/año	lt/día	l/s	lt/día	l/s	
0	2012	371	88.0%	326	88	0	88	2	90	14,190	0.164	5,179	50%	28,380	0.328	10,359	36,894	0.43	56,760	0.66	5.68
1	2013	373	100%	373	88	12	100	6	106	32,460	0.376	11,848	25%	43,280	0.501	15,797	56,264	0.65	86,560	1.00	8.66
2	2014	375	100%	375	88	13	101	6	107	32,620	0.378	11,906	25%	43,493	0.503	15,875	56,541	0.65	86,987	1.01	8.70
3	2015	377	100%	377	88	14	102	6	108	32,780	0.379	11,965	25%	43,707	0.506	15,953	56,819	0.66	87,413	1.01	8.74
4	2016	379	100%	379	88	14	102	6	108	32,940	0.381	12,023	25%	43,920	0.508	16,031	57,096	0.66	87,840	1.02	8.78
5	2017	382	100%	382	88	15	103	6	109	33,180	0.384	12,111	25%	44,240	0.512	16,148	57,512	0.67	88,480	1.02	8.85
6	2018	384	100%	384	88	16	104	6	110	33,340	0.386	12,169	25%	44,453	0.515	16,225	57,789	0.67	88,907	1.03	8.89
7	2019	386	100%	386	88	16	104	6	110	33,500	0.388	12,228	25%	44,667	0.517	16,303	58,067	0.67	89,333	1.03	8.93
8	2020	388	100%	388	88	16	104	6	110	33,660	0.390	12,286	25%	44,880	0.519	16,381	58,344	0.68	89,760	1.04	8.98
9	2021	390	100%	390	88	18	106	6	112	33,820	0.391	12,344	25%	45,093	0.522	16,459	58,621	0.68	90,187	1.04	9.02
10	2022	392	100%	392	88	18	106	6	112	33,980	0.393	12,403	25%	45,307	0.524	16,537	58,899	0.68	90,613	1.05	9.06
11	2023	393	100%	393	88	18	106	6	112	34,060	0.394	12,432	25%	45,413	0.526	16,576	59,037	0.68	90,827	1.05	9.08
12	2024	395	100%	395	88	18	106	6	112	34,220	0.396	12,490	25%	45,627	0.528	16,654	59,315	0.69	91,253	1.06	9.13
13	2025	397	100%	397	88	19	107	6	113	34,380	0.398	12,549	25%	45,840	0.531	16,732	59,592	0.69	91,680	1.06	9.17
14	2026	400	100%	400	88	20	108	6	114	34,620	0.401	12,636	25%	46,160	0.534	16,848	60,008	0.69	92,320	1.07	9.23
15	2027	402	100%	402	88	20	108	6	114	34,780	0.403	12,695	25%	46,373	0.537	16,926	60,285	0.70	92,747	1.07	9.27
16	2028	404	100%	404	88	21	109	6	115	34,940	0.404	12,753	25%	46,587	0.539	17,004	60,563	0.70	93,173	1.08	9.32
17	2029	406	100%	406	88	21	109	6	115	35,100	0.406	12,812	25%	46,800	0.542	17,082	60,840	0.70	93,600	1.08	9.36
18	2030	408	100%	408	88	22	110	6	116	35,260	0.408	12,870	25%	47,013	0.544	17,160	61,117	0.71	94,027	1.09	9.40
19	2031	410	100%	410	88	23	111	6	117	35,420	0.410	12,928	25%	47,227	0.547	17,238	61,395	0.71	94,453	1.09	9.45
20	2032	412	100%	412	88	23	111	6	117	35,580	0.412	12,987	25%	47,440	0.549	17,316	61,672	0.71	94,880	1.10	9.49

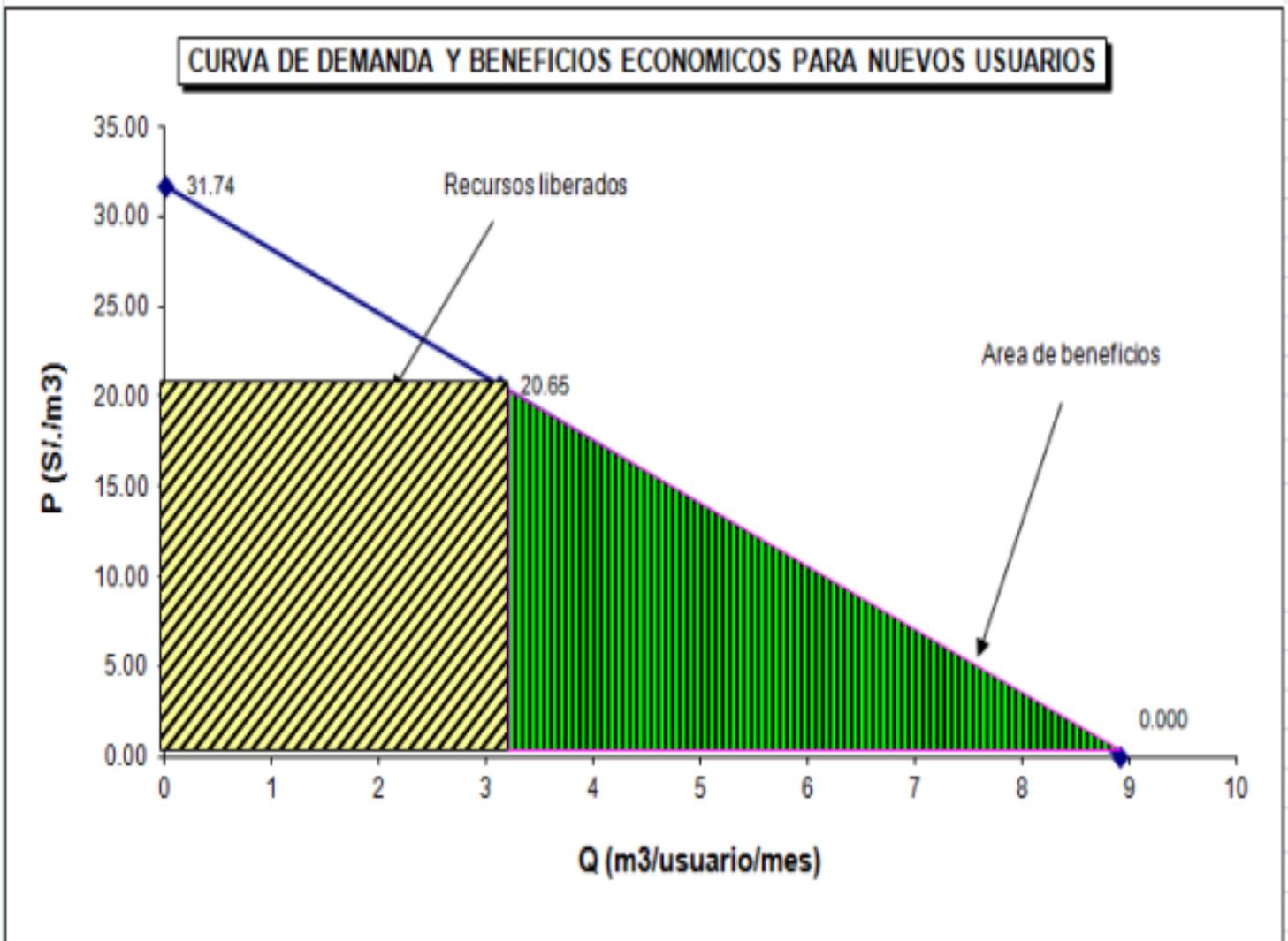
## Demanda del suministro de Agua (l/s)

Grafico N° 4



## Cálculo usuarios antiguos

Grafico N° 5



### Estimación de los beneficios de nuevos usuarios

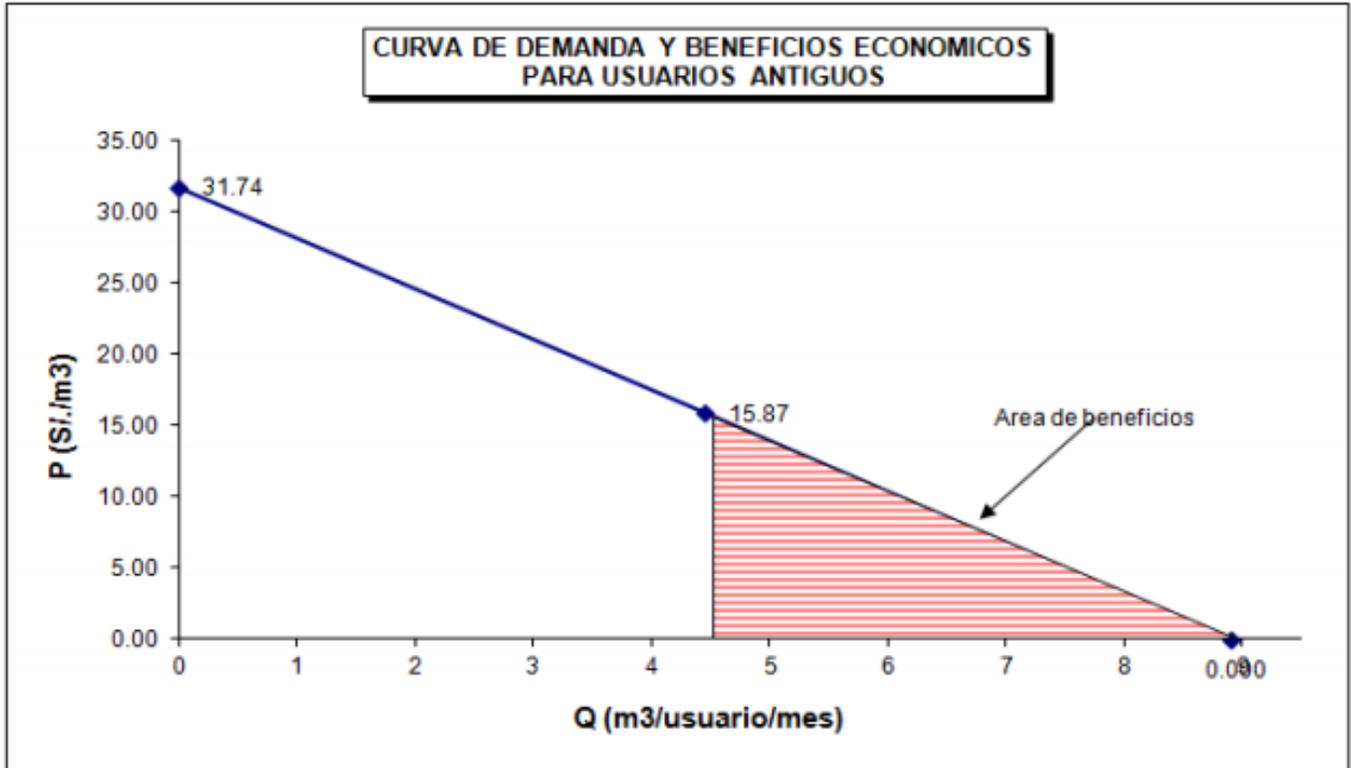
a. Beneficios por recursos liberados (\$/l.m3/mes)		64.24
b. Beneficios por incremento del consumo de agua (\$/l.m3/mes)		59.80
c. Beneficios brutos totales (\$/l.m3/mes)		<b>124.04</b>

Fuente: Gabinete de trabajo

Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

## Cálculo usuarios nuevos

Grafico N° 5



## V. CONCLUSIONES

- La población beneficiaria sería de 371.
- Se va a realizar un estudio para un buen sistema y así poder beneficiar a toda la población.
- Conforme a la línea de conducción se utilizará la tubería de PVC Ø: 1" - 3/4" - 1/2"
- Se realizará 54 conexiones domiciliarias.

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda aprobar el presente Estudio de Pre Inversión al nivel de Perfil y declararlo viable en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública por haberse demostrado que el proyecto es viable técnica, económica, social y ambientalmente.
- Recomendamos identificar y evaluar los Riesgos Potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar en las diferentes etapas del Proyecto.
- Incluir las medidas de control adecuadas que permitan reducir los riesgos significativos.
- Establecer y cumplir un plan de seguridad, para todas aquellas personas que van a realizar el proyecto y para las que harán uso de ello.
- Recomendamos que el proyecto a realizar se establezca en la fecha adecuada para que las personas puedan hacer uso inmediatamente de ello.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. laescueladelagua.com. [Online].; 2016 [cited 2017 Octubre 21. Available from: <http://www.laescueladelagua.com/captacion-y-tratamiento-de-agua>.
2. siapa.gob.mx. [Online]. [cited 2017 Octubre 21. Available from: [http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo\\_2.\\_sistemas\\_de\\_agua\\_potable-1a.\\_parte.pdf](http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf).
3. Agua CND. mapasconagua.net. [Online]. [cited 2017 Octubre 21. Available from: <http://www.mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro12.pdf>.
4. ugr.es. [Online]. [cited 2017 Octubre 21. Available from: [http://www.ugr.es/~iagua/LICOM\\_archivos/Tema\\_AC1.pdf](http://www.ugr.es/~iagua/LICOM_archivos/Tema_AC1.pdf).
5. Sebastiana H. academia.edu. [Online]. [cited 2017 Octubre 21. Available from: [http://www.academia.edu/17981765/SISTEMAS\\_DE\\_CAPTACION\\_DE\\_AGUA\\_POTABLE](http://www.academia.edu/17981765/SISTEMAS_DE_CAPTACION_DE_AGUA_POTABLE).
6. es.scribd.com. [Online]. [cited 2017 Octubre 21. Available from: <https://es.scribd.com/document/105953069/VENTAJAS-Y-DESVENTAJAS-DE-LAS-AGUAS-SUBTERRANEAS11>.
7. Agua CND. <http://aneas.com.mx>. [Online]. [cited 2017 Octubre 21. Available from: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro10.pdf>.
8. frro.utn.edu.ar. [Online]. [cited 2017 Octubre 21. Available from: [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing\\_sanitaria/Ingenieria\\_Sanitaria\\_A4\\_Capitulo\\_07\\_Conduccion\\_de\\_las\\_Aguas.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_07_Conduccion_de_las_Aguas.pdf).
9. Edificacion RNd. vivienda.gob.pe. [Online]. [cited 2017 Noviembre 22. Available from: [http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf).

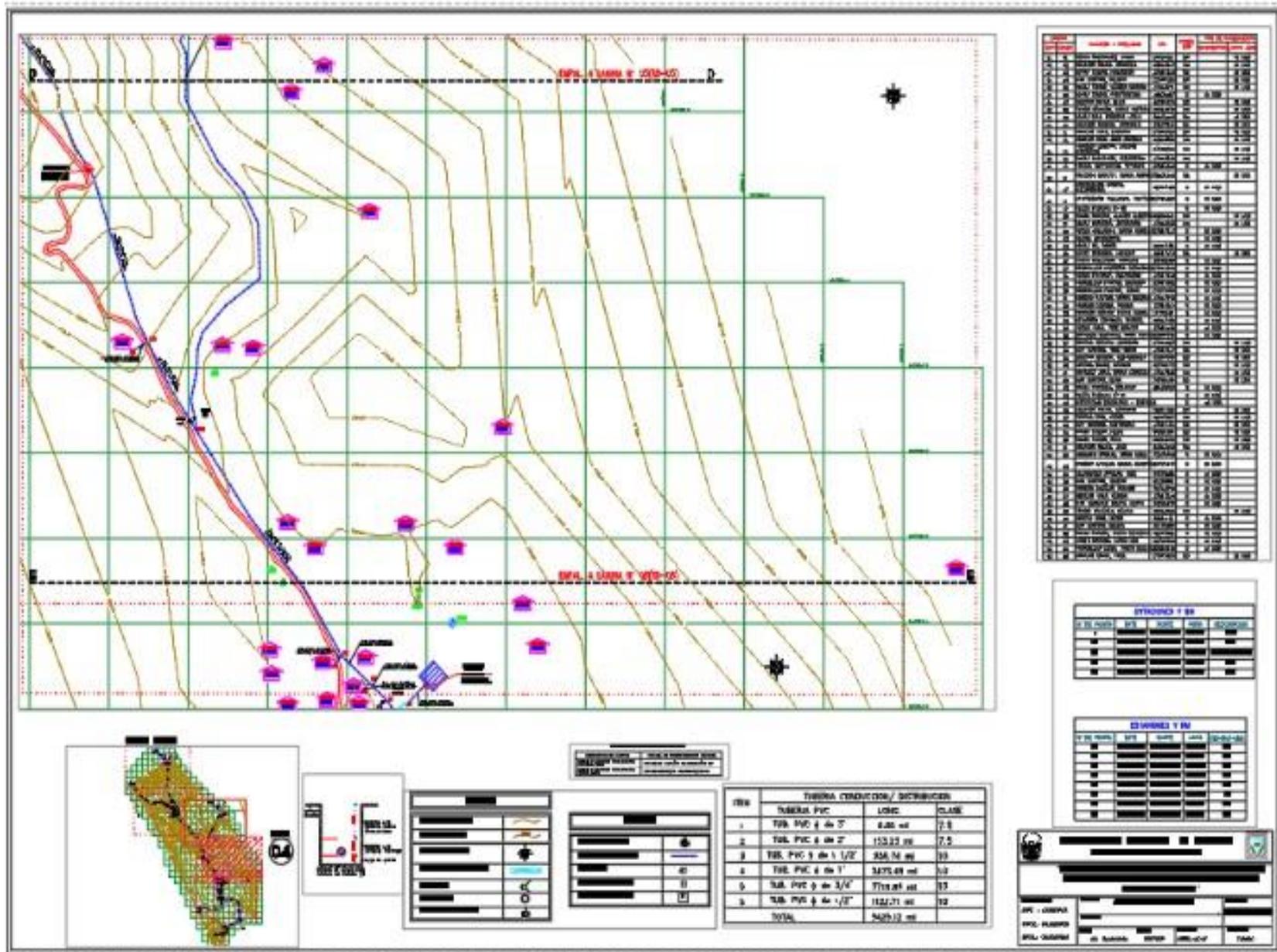
ANEXOS

FOTOGRAFIA 1 Ubicación General





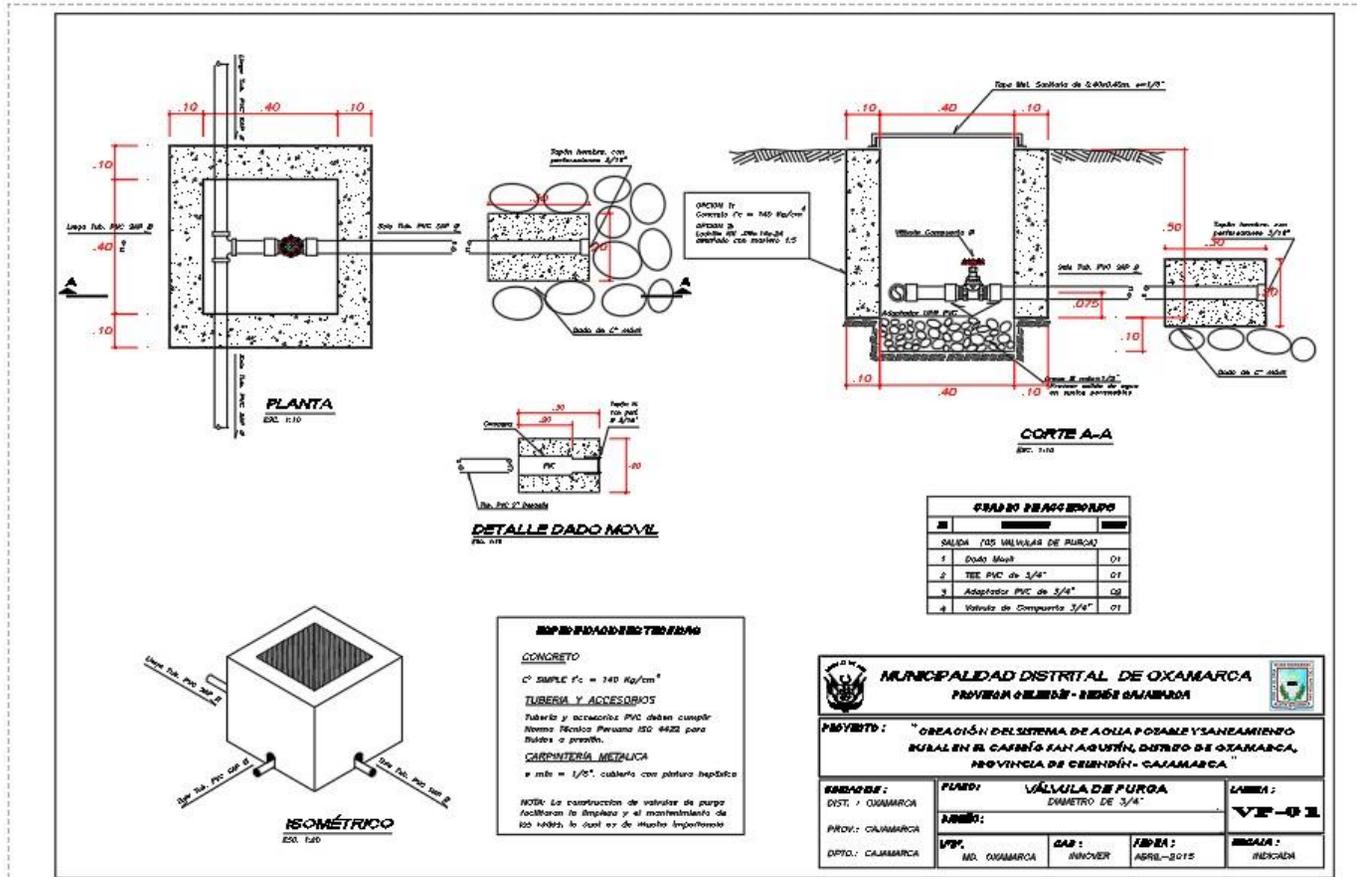
FOTOGRAFIA 3 DE REDES DE DISTRIBUCIO



FOTOGRAFIA 4 RESERVORIO



## FOTOGRAFIA 5 DE LAS VALVULAS DE CARGA



## FOTOGRAFIA DEL PLANO DE UBICACIÓN DEL CASERIO DE TALLAMBO

