

Artículo científico

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y
RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD PARA EL
CASERÍO DE COLCABAMBA, DISTRITO DE HUAYLLABAMBA,
PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH – 2017

DESIGN OF THE CAPTATION CHAMBER, DRIVING LINE AND
STORAGE RESERVOIR OF THE POTABLE WATER SUPPLY SYSTEM BY
GRAVITY FOR THE CASERÍO DE COLCABAMBA, DISTRICT OF
HUAYLLABAMBA, PROVINCE OF SIHUAS, ÁNCASH REGION – 2017

Autora: De la cruz Acate Loida Rosmery

Institución: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote – Facultad de
Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Correo electrónico: delacruzacate@gmail.com

RESUMEN

El presente proyecto plantea una alternativa de solución ante el déficit actual y satisfacer la demanda elemental del agua potable. El diseño del proyecto estuvo conformado de cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento. En la cual se planteó la **problemática** ¿Es importante el agua potable para la población de Colcabamba distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, región Áncash, al no contar con este servicio? Y tuvo como **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para el caserío de Colcabamba, distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, región Áncash 2017. La **metodología** fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Colcabamba distrito de Huayllabamba, Provincia de Sihuas, región Áncash 2017. La **muestra** fue cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento. Para la recolección de resultados se usaron las encuestas, fichas técnicas, Censo (INE), como también de se realizo es estudio químico- físico y bacteriológico del agua, estudio de mecánico de suelos y levantamiento topográfico. El **resultado** las encuestas empleadas y con la INEI, dio a conocer la población actual; el estudio de agua cumple con el estándar de parámetros establecidos para el consumo; el estudio mecánico de suelo dio los datos como la carga portante; Para el proyecto de abastecimiento de agua potable en la zona rural revisar el reglamento nacional de edificaciones y la resolución ministerial N° 192 – 2018 – Vivienda.

Palabras claves: Abastecimiento de agua, Agua potable, diseño del sistema, ficha técnica.

Abstract

The present project presents a solution alternative. The design of the project consisted of the capture chamber, the conduction line and the storage reservoir. Is drinking water important for the population of Colcabamba district of Huayllabamba, province of Sihuas, Ancash region, by not having this service? The general objective was: Design the potable water supply system by gravity for the Colcabamba farm, district of Huayllabamba, province of Sihuas, Ancash region 2017. The methodology was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cutting cross. The population consisted of the potable water supply system of the Colcabamba hamlet of Huayllabamba district, province of Sihuas, Ancash region 2017. The sample was capture chamber, driving line and storage tank. For the collection of the results the surveys, the technical files, the Census (INE), the study of the materials and the topographic survey are used. The results of the surveys used and with INEI, revealed the current population; the study of water complies with the standard of parameters established for consumption; The mechanical study of the soil gave the data as the load bearing; For the potable water supply project in the rural area, revise the national building regulations and the ministerial resolution No. 192 - 2018.

Keywords: Water supply, Drinking water, System design, fiche tecnic.

Introducción

El agua es de vital importancia para nuestras vidas ya que es un líquido indispensable al igual que el aire que respiramos, el agua dulce cada vez es más limitada en diversas comunidades de nuestro país y otros, como también el incremento de la población, aumenta la demanda de agua dulce.

Según Deschamps¹ El suministro de agua potable es una de las necesidades de la humanidad y por lo tanto construir infraestructura para este servicio debe de ser una de las principales prioridades para cualquier gobierno.

Comúnmente se invierte mucho en las ciudades, pero poco en las comunidades rurales y si se hace no se realiza siempre un buen trabajo, o se deja a medias con el pretexto de que se construirá en etapas; Es el caso del caserío de Colcabamba ubicado en el distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, departamento de Ancash, que en muchos años no tiene un acceso de agua potable su consumo se basa en aguas empozadas y una parte de la población consume agua entubada, corriendo el riesgo de contaminaciones de enfermedades, aún más riesgo es para la población infantil, contrayendo los parásitos que afectan la salud y el desarrollo.

En el cual se presentó el **planteamiento** conforme a la línea de investigación: Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable; Donde se formula el **problema** de la investigación ¿Es importante el agua potable para la población de Colcabamba distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, región Áncash, al no contar con este

servicio? Para dar respuesta al problema se planteó el siguiente **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para el caserío de Colcabamba, distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, región Áncash 2017.

Los **objetivos específicos** son: Elaborar el diseño de la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para el caserío de Colcabamba, distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, región Áncash 2017.

Elaborar el diseño de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para el caserío de Colcabamba, distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, región Áncash 2017.; Elaborar el diseño del reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para el caserío de Colcabamba, distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, región Áncash 2017. A si mismos la investigación se **justificó** por la necesidad de los servicios básicos agua y desagüe, actualmente la población no tiene un acceso de agua potable por lo que su consumo se basa en aguas empozadas y una parte consume agua entubada. La parte de la **metodología** empleada fue Exploratoria, descriptiva, analítica y explicativa. El diseño de la investigación para el presente estudio fue del tipo descriptivo no experimental. La **Población** y la **muestra** estuvo conformado por la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Colcabamba, distrito de Huayllabamba, provincia de Sihuas, región Áncash.

La técnica fue la observación visual para la recolección de datos durante la visita al campo y como instrumento de evaluación se tendrá las fichas, encuestas.

Materiales y Métodos

Marco teórico

Agua: Según Recio¹ El agua es un recurso vital y estratégico en el contexto de la localización geográfica. El agua en este planeta podemos hallar en estado líquido y también puede hallarse en estado sólido (cuando se conoce como hielo.) o en estado gaseoso (vapor).

Importancia del agua: Para Padrón.; Cantú² Es uno de los recursos naturales más importantes para la calidad de vida de la población y como también para el funcionamiento del sistema económico.

Calidad de agua: Artículo 63, Parámetros de control obligatorio

Según ministerio de Salud³ Son parámetros de control obligatorio para todos los proveedores de agua son los siguientes: Coliformes totales; Coliformes termotolerantes; Color; Turbiedad; Residual de desinfectante; y pH .

Fuente de agua: Según OMS⁴ Las fuentes de agua forman parte principal en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y el primer paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: los de gravedad y los de bombeo.

Sistema de abastecimiento de agua potable:

Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento: Según Barrios.; Torres.; Cristina.; Agüero⁵ Es un sistema donde la fuente de abastecimiento de agua es de buena calidad y no requiere tratamiento previo a su distribución, salvo la cloración; adicionalmente no requiere ningún tipo de bombeo para que el agua llegue hasta los usuarios. Las fuentes de abastecimiento son aguas subterráneas o subálveas. El agua filtrada en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica. Los sistemas por gravedad sin tratamiento tienen una operación bastante simple, sin embargo, requieren un mantenimiento mínimo para garantizar el buen funcionamiento.

Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento: Cuando las fuentes de abastecimiento son de agua superficiales captadas en el canal, acequias, ríos, etc., requieren ser clarificadas y desinfectadas antes de su distribución. Si no hay necesidad de bombear el agua los sistemas se denominan “por gravedad con tratamiento”. Las plantas de tratamiento de agua deben ser diseñadas en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda. Estos sistemas tienen una operación más compleja que los sistemas sin tratamiento, y requieren mantenimiento periódico para garantizar la buena calidad de agua⁶

Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento: Estos sistemas también se abastecen con agua de buena calidad que no requiere tratamiento previo a su consumo. Sin embargo, el agua necesita ser bombeada para ser distribuida al usuario final.

Para este tipo de sistema no es conveniente un nivel de servicio por piletas públicas⁶

Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento: Los sistemas por bombeo con tratamiento requieren tanto las plantas de tratamiento requieren tanto la plata de tratamiento de agua para adecuar las características del agua a los requisitos de potabilidad, como un sistema de bombeo para impulsar el agua hasta el usuario final⁶.

Para este tipo de sistema no es conveniente un nivel de servicio por piletas públicas⁶

Línea de conducción: Según Conagua⁷ En el diseño de una línea de conducción por gravedad, se debe encontrar el tubo necesario que transporte el gasto de diseño sobre una topografía que proporcione un desnivel favorable hacia el punto de descarga. En este tipo de conducción se tiene un desnivel disponible dado entre las cargas hidráulicas existentes en el inicio (en la fuente) y el final (la descarga) de la conducción, el problema consiste en determinar el diámetro del tubo, que conducirá el gasto deseado Q con una pérdida de carga dada en la conducción. Es necesario que al momento de trazar la línea piezométrica resultante en el perfil del terreno, ésta no cruce el terreno natural a lo largo de la conducción, que aritméticamente corresponde a presiones negativas en ciertos puntos de la conducción. Presiones negativas en el flujo de agua son posibles hasta cierto límite, igual a la presión absoluta de vapor saturado del agua, por lo que si el valor obtenido es inferior a esa presión la interpretación física es que el gasto que pasará por la línea será menor al requerido.

Reservorio de almacenamiento: Según la Organización panamericana de la salud⁸

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 (Qmh).

En caso que el rendimiento de la fuente sea mayor que el Qmh no se considera el reservorio, y debe asegurarse que el diámetro de la línea de conducción sea suficiente para conducir este caudal, que permita cubrir los requerimientos de consumo de la población. 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.

METODOLOGIA

El **tipo** de investigación fue de observación directa. El **nivel** de investigación de acuerdo al tipo de investigación, según el grado de cuantificación el nivel de la investigación fue cualitativo. El **diseño** de investigación fue no experimental, porque se estudió y analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y también es de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el periodo – 2017; Ancash-Sihuas-Huayllabamba. La metodología que se empleó para el desarrollo del proyecto de investigación, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de datos en campo y la información necesaria para el análisis y validación de los datos existentes.

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Colcabamba distrito de Huayllabamba, Provincia de Sihuas, región Ancash 2017, y la muestra La muestra estuvo conformada por la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento. La técnica y recolección de datos fue de observación directa y visual, como instrumento fueron los planos, fichas técnicas, registro estadístico de la INEI.

RESULTADOS

Cámara de captación

- Población futura 347 habitantes, Caudal máximo diario (Qmd) 0.22 lt/s, Caudal máximo horario (Qmh).
- Carga necesaria sobre el orificio de entrada (Ho) 0.013 m, Perdida de carga (Hf) 0.39 m.
- Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L) 1.29m
- Ancho del orificio de la pantalla 0.003792m
- Diámetro de la tubería de entrada 3", numero de orificio (NA) 4
- Ancho de la pantalla 127 m, Altura de la cámara húmeda (Ht) 0.7808m
- Diámetro de la canastilla (Dcanast.) 4", Numero de ranuras (Nº) 116 und.
- Cono de rebose y limpia, diámetro 2 ½", cono de rebose 5".

Linea de conducción

Descripción	TRAMOS		
	Captación – P1	P1 – P2	P2 - Reservorio
Longitud	280	740	1071
Desnivel de terreno	18.81	20.18	10.48
Diámetro de tubería	¾”	¾”	¾”
Velocidad	0.77	0.77	0.77
Perdida de carga por tramo	12.73	33.65	48.70
Cota piezometrica	I 3377.02	3376.97	3376.93
	F 3376.97	3376.93	3376.88
Presión final	18.77	38.90	29.15

TRAMO	LONGITUD	COTAS		DIFER. DE COTA	Clase de tuberías PVC	Presión máxima de trabajo (m)
		INICIAL	FINAL			
Capt - Reservorio	1071.00	3377.02	3367.95	30.00	7.5	50

Fuente: Elaboración propia (2019)

Reservorio de almacenamiento

- Consumo máximo horario 0.30 lt/s
- Volumen de regulación 6780 litros
- Volumen contra incendio 0 litros
- Volumen de reserva 453.6 litros
- Volumen total del reservorio 8 m³
- Tiempo de llenado del reservorio de almacenamiento 6 horas
- Área de la base del reservorio 2.60m.

El volumen de regulación según el Reglamento Nacional de Edificaciones se deberá optar el 25 %, para poblaciones menores a 1000 hab. Y que no sean zonas comerciales o industriales se considera un volumen contra incendio 0, el volumen de reserva se considera el 7% según (MINVIV).

Discusiones

A partir de los resultados obtenidos, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Colcabamba, la fuente de agua proveniente del manantial de ladera, según el estudio de agua realizada químico-físico y bacteriológico, es apto para su consumo, cumpliendo con el Reglamento de la Calidad del Agua, para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.

Con un caudal de 0.87 lt/seg. Según la organización Mundial de la Salud (OMS), para las dotaciones se consideró los parámetros establecidos en el Ministerio de Viviendas, construcción y saneamiento.

La línea de conducción la pérdida de carga es considerable, teniendo en cuenta el terreno de la zona según la topografía es accidentada, en unos tramos con un suelo rocosos, esto impide para colocar las tuberías, para verificar las presiones en de tubería y el diámetro a usar en cada tramo cumpliendo con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En reservorio de almacenamiento con el volumen de 8 m³, permitiendo la satisfacción de la demanda de consumo para el caserío de Colcabamba, donde se consideran las casetas de válvulas, cerco perimétrico, donde se ubica a una altura que garantiza la presión y más cercano a la población, que se beneficiara.

Referencias Bibliográficas.

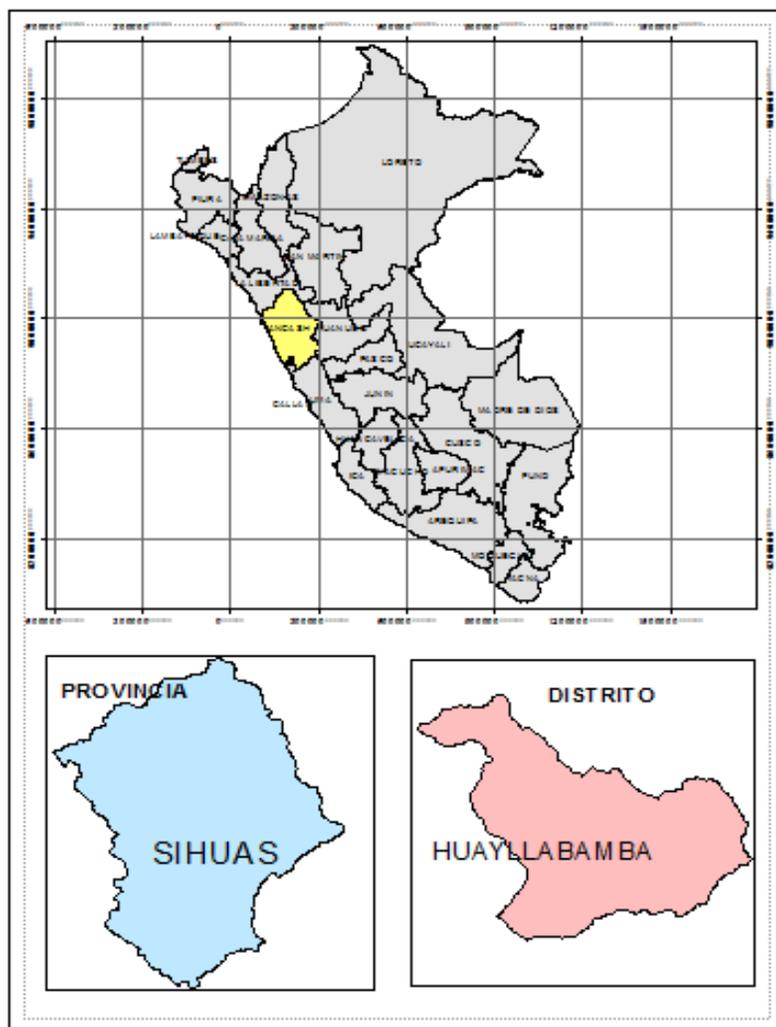
- (1) Recio. Agua, recurso vital. Fundacion Habitat y desarrollo, 2006
- (2) Padrón; Cantú. El recurso agua en el entorno de las ciudades sustentables. [Seriado en línea]. 2009 [Citado 2017 junio 28]; [11 paginas]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3238576.pdf>
- (3) Ministerio de salud. Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano. [seriada en línea] Perú 2011. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf
- (4) OMS – Ministerio de Salud. Fuentes de Abastecimiento; Capitulo 3. Lima, Perú; Ministerio de Salud. [Seriada en Línea] 1972. [Citado 2017 Junio 29].
Disponible en:
http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable4.pdf
- (5) Barrios; Torres; Cristina; Agüero. Guía de orientación de saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades ser Jesús María, Lima - Perú: SET; 2009.
- (6) Barrios; Torres; Cristina; Agüero. Guía de orientación de saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades ser Jesús María, Lima - Perú: SET; 2009.
- (7) Conagua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. México 2016.

- (8) Organización panamericana de la salud. Guías para el diseño y construcción de reservorios apoyados. [Seriado en línea]. Lima 2004.[Citado 2017 Julio 5]
Disponible en:
http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guia/calde/2sas/d23/038_dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados/dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados.pdf

Anexos

Recolección de datos

Ubicación Geográfica



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



Fuente: Elaboración propia

Información Técnica

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS BASICOS PARA LA ELABORACION DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE.

1. DATOS GENERALES.

Departamento: _____

Distrito: _____

Fecha: _____

Redactado por: _____

Localidad: _____

Provincia: _____

Altura SNM: _____

Vías de comunicación con la capital de la Provincia y Departamento (indicar distancias, tiempo, itinerario, época transitable y costo de transporte).

2. CLIMA.

Cálido _____ Templado _____ Frio _____

Temperatura: máxima _____ Mínima _____

Hay congelación? _____ Indique época del año _____

Régimen de lluvias: de _____ a _____ Precipitación anual _____

Intensidad mm/hora _____

3. TOPOGRAFIA:

Plana _____ Accidentada _____ Muy accidentada _____

Tipo de suelo: Arenoso _____ Arcilloso _____ Grava _____

Roca _____ Otros _____

Resistencia admisible del terreno _____ kg/cm²

Calles pavimentadas? _____ Empedradas _____

Profundidad de napa acuífera _____


Ing. CIP _____ LVA FLOR
Reg. Colegio de Ingenieros N° 150057

PANEL FOTOGRAFICO



Foto: Vista panorámica del caserío de Colcabamba



Foto: Vista fotográfica del manantial



Foto 04. Autoridad del Caserío Colcabamba