



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORA:

ESTEFANY YOSSILINI YOVERA MORALES

ASESOR:

ING. EDGAR GUSTAVO SPARROW ALAMO

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño De Obras Hidráulicas Y Saneamiento

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Los miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis Titulada **"Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017"**, la misma que debe ser defendida por el tesista aspirante a obtener el título Profesional de Ingeniero Civil, Bach. **Yovera Morales, Estefany Yossilini**.

Nuevo Chimbote, 10 Julio del 2017



MG. Erika Magaly Mozo Castañeda
PRESIDENTE



ING. Edgar Gustavo Sparrow Álamo
SECRETARIO



ING. Elena Charo Quevedo Haro
VOCAL

DEDICATORIA

A DIOS:

Porque gracias a él he cumplido una de mis mayores metas, por haberme brindado la sabiduría, la fuerza para levantarme cuando me sentí derrotada, por haberme regalado unos padres tan maravillosos que siempre estuvieron conmigo, por haber puesto en mi camino grandes personas que me apoyaron incondicionalmente para lograr este gran triunfo.

A MIS PADRES Y HERMANOS:

Por su apoyo, consejos, comprensión, tolerancia, amor y sobre todo por estar siempre conmigo ayudándome en todo. Ellos me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos, los que orgullosamente puedo decirles que han sido logrados gracias a su gran apoyo incondicional.

A MIS DOCENTES:

Quienes fueron mi guía en el aprendizaje, dándome todos sus conocimientos y apoyo en todo momento de mi vida universitaria, conocimientos que me ayudaran en mí desenvolvimiento en la sociedad como profesional, y a ser capaz de enfrentar los cambios que nos ofrece la vida.

Estefany Y. Yovera Morales

AGRADECIMIENTO

Agradecida y contenta me siento, en primer lugar con **Dios todo poderoso** ser supremo, único dueño de todo saber y verdad, por iluminarme durante el recorrido de esta meta y por permitirme finalizarlo con éxito; en segundo lugar, pero no menos importante, a mis queridos **padres y hermanos**, por su apoyo incondicional y el esfuerzo diario que realizaron por brindarme una buena educación.

En esta oportunidad mi reconocimiento y agradecimiento a mí querida docente **Ing. Erika Mozo Castañeda** y al **Ing. Edgar Sparrow Alamo**; quienes con su conocimiento sabiamente llegaron hasta mí, con su oportuna, precisa e instruida orientación para el logro de la presente investigación.

Los esfuerzos mayores, por más individuales que parezcan, siempre están acompañados de apoyos imprescindibles para lograr concretarlos; de todo corazón muchas gracias a cada uno de ellos por su paciencia y dedicación.

Estefany Y. Yovera Morales

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Yovera Morales Estefany Yossilini** con DNI N° **77349261**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Nuevo Chimbote, 10 de julio del 2017



Estefany Yossilini Yovera Morales
DNI: 77349261

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO SANTA ANA – VALLE SAN RAFAEL DE LA CIUDAD DE CASMA, PROVINCIA DE CASMA – ANCASH, 2017”, con la finalidad de evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en el cual objeto de la presente investigación, la cual tiene como principal beneficiario la población del Asentamiento Humano Santa Ana; la presente investigación se elaboró con la siguiente estructura iniciando en el primer capítulo con la Introducción la cual contiene la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio y objetivos, el siguiente capítulo es el Método que contiene diseño de investigación, variables y Operacionalización de variables, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, métodos de análisis de datos y aspectos éticos, y por último los resultados, discusión, conclusión, recomendaciones, propuesta y referencias bibliográficas, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ixi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
II. MÉTODO	25
2.1. Diseño de Investigación.....	25
2.2. Variables y Operacionalización.....	25
2.2.1. Variables.....	25
2.2.2. Operacionalización.....	26
2.3. Población y Muestra.....	28
2.3.1. Población.....	28
2.3.2. Muestra.....	29
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	29
2.4.1. Técnica:.....	29
2.4.2. Instrumentos:.....	30
2.4.3. Validación y Confiabilidad de Instrumentos:.....	31
2.5. Métodos de Análisis de Datos.....	32
2.5.1. Análisis Descriptivo.....	32
2.6. Aspectos éticos.....	32
III. RESULTADOS	33
3.1. Descripción.....	33
3.2. Evaluación de la estructura de Captación.....	43
3.3. Evaluación de la Línea de Impulsión.....	48
3.4. Evaluación de la estructura de Almacenamiento (Reservorio).....	56
3.5. Evaluación de la Línea de Aducción.....	73

3.6. Evaluación de la Red de Distribución	77
3.7. Evaluación de la Calidad del Agua (Físicos, químicos y bacteriológicos)	88
3.8. Charla de sensibilización dirigida a la población de la zona	97
3.8.1. Población y muestra	97
IV. DISCUSIÓN.....	107
V. CONCLUSIONES.....	114
VI. RECOMENDACIONES.....	115
VII. PROPUESTA	116
7.1. Red de Distribución	116
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	123
ANEXOS	
Anexo N° 01: Instrumentos.....	127
Anexo N° 02: Validación de instrumentos.....	128
Anexo N° 03: Matriz consistencia	129
Anexo N° 04: Cuadro de operacionaización del instrumento	130
Anexo N° 05: Estudio de mecanica de suelos	131
Anexo N° 06: Estudio de la calidad del agua potable	132
Anexo N° 07: Reglamento Nacional de edificaciones	133
Anexo N° 08: Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales.....	134
Anexo N° 09: Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.....	135
Anexo N° 10: Documentación-Sistema de agua AA.HH. Santa Ana.....	136
Anexo N° 11: Documentación-Charla de sensibilización	137
Anexo N° 12: WaterCad	138
Anexo N° 13: Panel fotográfico	139
Anexo N° 14: Planos	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Evaluación del sistema de agua potable	34
Tabla N° 02: Resultados de la evaluación en la Captación	43
Tabla N° 03: Resultados de la evaluación en la Línea de impulsión	49
Tabla N° 04: Resultados de la evaluación en el reservorio	56
Tabla N° 05: Resultados de la evaluación en la Línea de aducción	73
Tabla N° 06: Resultados de la evaluación en la Red de distribución	77
Tabla N° 07: Cotas en el sistema de agua potable existente	82
Tabla N° 08: Número de lotes según la distribución del área tributaria	83
Tabla N° 09: Resultados del modelamiento hidráulico del sistema existente	86
Tabla N° 10: Comparación entre los resultados y los límites permisibles para los componentes físicos del agua potable	88
Tabla N° 11: Comparación entre los resultados y los límites permisibles para los componentes Químicos	91
Tabla N° 12: Comparación entre los resultados y los límites permisibles para los componentes microbiológicos	93
Tabla N° 13: Comparación entre los resultados y los límites permisibles para los componentes parasitológicos	95
Tabla N° 14: Frecuencia-Importancia del tema tratado	99
Tabla N° 15: Frecuencia-Presentación de organizadores visuales y folletos	100
Tabla N° 16: Frecuencia-Organización del contenido de los temas a tratar	101
Tabla N° 17: Frecuencia-Dominio del tema demostrado por el expositor	102
Tabla N° 18: Frecuencia-Cumplimiento con todos los objetivos de la investigación	103
Tabla N° 19: Frecuencia-Esta de acuerdo con el nuevo diseño del sistema	104
Tabla N° 20: Resumen de estadísticas de frecuencia.....	105
Tabla N° 21: Resumen de procesamiento de casos	105
Tabla N° 22: Estadísticas de total de elementos	106

Tabla N° 23: Estadísticas de fiabilidad	106
Tabla N° 24: Cotas en el sistema de agua potable (propuesta)	116
Tabla N° 25: Numero de lotes según la distribución del área tributaria (propuesta)	117
Tabla N° 26: Resultados de la nueva propuesta de diseño	121

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Operacionalización de variable	25
Cuadro N° 02: Manzanas/ N° Lotes / N° Habitantes (2017)	61
Cuadro N° 03: Datos de la población	63
Cuadro N° 04: Datos de la población (Método aritmético).....	64
Cuadro N° 05: Datos de la población (Método geométrico)	65
Cuadro N° 06: Datos de la población (Método Wappaus)	66
Cuadro N° 07: Datos de la población (Método Exponencial).....	67
Cuadro N° 08: Datos de la población (Método de 2do. Grado)	68
Cuadro N° 09: Datos de la población (Método de 3er. Grado)	69
Cuadro N° 10: Datos de la población (Método Lineal Excel 2010)	70
Cuadro N° 11: Resumen poblaciones futuras calculadas.....	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Años de antigüedad - Captación.....	47
Gráfico N° 02: Años de antigüedad – Línea de impulsión	52
Gráfico N° 03: Años de antigüedad – Estructura de almacenamiento	60
Gráfico N° 04: Curva del crecimiento poblacional	63
Gráfico N° 05: Curva del crecimiento poblacional (M. aritmético).....	64
Gráfico N° 06: Curva del crecimiento poblacional (M. geométrico)	65
Gráfico N° 07: Curva del crecimiento poblacional (M. Wappaus)	66
Gráfico N° 08: Curva del crecimiento poblacional (Exponencial).....	67
Gráfico N° 09: Curva del crecimiento poblacional (2do. Grado)	68
Gráfico N° 10: Curva del crecimiento poblacional (3er. Grado).....	69
Gráfico N° 11: Curva del crecimiento poblacional (Lineal Excel 2010)	70
Gráfico N° 12: Años de antigüedad – Línea de aducción	76
Gráfico N° 13: Años de antigüedad – Red de distribución.....	81
Gráfico N° 14: Resultados Físicos del agua.....	90
Gráfico N° 15: Resultados Químicos del agua	92
Gráfico N° 16: Resultados Microbiológicos del agua.....	94
Gráfico N° 17: Resultados parasitológicos del agua	96
Gráfico N° 18: Importancia del tema tratado	99
Gráfico N° 19: Presentación de organizadores visuales y folletos	100
Gráfico N° 20: Organización del contenido de los temas a tratar	101
Gráfico N° 21: Dominio del tema demostrado por el expositor	102
Gráfico N° 22: Cumplimiento con todos los objetivos de la investigación.....	103
Gráfico N° 23: Está usted de acuerdo con el nuevo diseño del sistema	104

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma. La presente investigación es de manera descriptiva donde el investigador logró obtener los datos e información con el instrumento en campo, en este caso la ficha técnica; con dicho instrumento se pudo recopilar la información detallada del sistema de abastecimiento de agua potable y así por consiguiente procesar los datos recolectados en el software WaterCad y así brindar una alternativa de solución ante el problema que venía generando un mal abastecimiento de agua. De tal manera la población y muestra de la presente investigación está constituida por el mismo sistema de abastecimiento de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana; dicho sistema está conformado por un pozo a tajo abierto de 14 metros de profundidad conjuntamente con una electrobomba de \varnothing 2" (2HP), 135 ml. De una línea de impulsión de 1 ½", además cuenta con un reservorio apoyado de 20 m³ de capacidad, una caseta de bombeo de concreto, línea de conducción de 1 ½", 112 conexiones domiciliarias existentes y 304.80 ml. de cerco perimétrico de alambre en reservorio apoyado, por esto se evaluó cada componente que conformaba el sistema de agua teniendo en cuenta que dicho sistema se haya diseñado siguiendo el Reglamento Nacional de Edificaciones en Obras de Saneamiento OS. 010, OS. 030, OS. 040, OS. 050, OS. 100, simultáneamente también se tomó una muestra de agua del reservorio y fue evaluado en un laboratorio para determinar si es agua apta para consumo humano con los parámetros establecidos por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), es por ello que se dio a conocer las principales fallas que presentaba el sistema de abastecimiento de agua potable, realizando una propuesta de solución ante dicho problema, finalmente se concluyó en que el sistema de abastecimiento de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana presentaba un mal abastecimiento de agua debido a las presiones menores a 10 mH₂O que se presentan en el nudo 3 (9 mH₂O) y nudo 5 (6 mH₂O) en la red de distribución del sistema de agua potable existente y que viene funcionando en la zona de estudio.

LAS PALABRAS CLAVES: Evaluación, mejoramiento, sistema de agua potable.

ABSTRACT

This research aims to evaluate the drinking water system of the Santa Ana Human Settlement - San Rafael Valley in the city of Casma. The present investigation is in a descriptive way where the researcher managed to obtain the data and information with the instrument in the field, in this case the technical file; With this instrument it was possible to collect the detailed information of the drinking water supply system and thus to process the data collected in the WaterCad software and thus provide an alternative solution to the problem that had been generating a poor water supply. In this way the population and sample of the present investigation is constituted by the same system of potable water supply of the Human Settlement Santa Ana; This system consists of an open pit 14 meters deep in conjunction with an electric pump of \varnothing 2 "(2HP), 135 ml. Of a 1 ½ "drive line, it also has a supported reservoir of 20 m³ capacity, a concrete pumping booth, 1 ½" pipeline, 112 existing household connections and 304.80 ml. Of perimetric fencing of wire in supported reservoir, for that reason it was evaluated each component that conformed the water system taking into account that this system has been designed following the National Regulation of Buildings in Sanitation Works OS. 010, OS. 030, OS. 040, OS. 050, OS. 100, simultaneously a water sample was also taken from the reservoir and evaluated in a laboratory to determine if it is water fit for human consumption with the parameters established by the General Directorate of Environmental Health (DIGESA), that is why it was announced The main flaws presented by the drinking water supply system, making a proposal for a solution to this problem, finally concluded that the drinking water supply system of the Santa Ana Human Settlement had poor water supply due to the lower pressures To 10 mH₂O that are present in node 3 (9 mH₂O) and node 5 (6 mH₂O) in the distribution network of the existing drinking water system and that has been operating in the study area.

KEY WORDS: Evaluation, improvement, drinking water system.