

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO  
BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL**



**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN  
LOS CASERIOS DE MARAY GRANDE Y MARAY CHICO DEL  
DISTRITO DE LALAQUIZ- PIURA-2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**BACH. SILUPU RAMOS SAMUEL JHONATAN**

**ASESOR:**

**MSC.ING.CASTILLO CHAVEZ JUAN HUMBERTO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**SISTEMA DE SANAMIENTO BASICO EN ZONAS RURALES**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2021**



## Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 21 días del mes de noviembre del 2021, siendo las 10:00 am horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERIA CIVIL

(Indicar el Programa de Estudios)

Especialidad: \_\_\_\_\_ INGENIERIA CIVIL \_\_\_\_\_  
(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

**Bachiller:** SAMUEL JHONATAN SILUPU RAMOS  
(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE MARAY GRANDE Y MARAY CHICO DEL DISTRITO DE LALAQUIZ- PIURA-2021

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

**APROBADO** por **UNANIMIDAD**  
(Aprobado o desaprobado (\*\*)) (En caso de ser aprobado: Unanimidad o mayoría o grado de excelencia (\*\*))

emitiéndose el calificativo final de: **(QUINCE)** **15**  
(Letras) (Números)

Siendo las 10:55 am horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

**Presidente:** Mg. Villar Quiroz Josualdo Carlos  
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

**Secretario:** Mg. Sagastegui Vásquez German  
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

**Vocal:** Mg. Castillo Chávez Juan Humberto  
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

(\*) **Desaprobado:** 0-13; **Aprobado:** 14-20

(\*\*) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20

## **1. TÍTULO DE LA TESIS**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS  
CASERIOS DE MARAY GRANDE Y MARAY CHICO DEL  
DISTRITO DE LALAQUIZ- PIURA-2021**

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

**AUTOR:**

Silupu Ramos Samuel Jhonatan

ORCID: 0000-0002-7424-3115

Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, Estudiante de Pregrado, Piura, Perú

**ASESOR:**

Msc.Ing.Castillo Chavez Juan Humberto

ORCID: 0000-0002-4701-3074

Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, Facultad de Ingeniería y

Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Piura, Perú

**JURADO**

Mg. Villar Quiroz Josualdo Carlos

**Presidente**

Mg. Sagastegui Vásquez German

**Secretario**

Mg. Castillo Chávez Juan Humberto

**Vocal**

### **3. FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR**

Mg. Villar Quiroz Josualdo Carlos

**Presidente**

Mg. Sagastegui Vásquez German

**Secretario**

Mg. Castillo Chávez Juan Humberto

**Vocal**

Mg. Castillo Chávez Juan Humberto

**Asesor**

## **4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

### **4.1 AGRADECIMIENTO**

Agradesco en primer lugar a Dios que siempre me ha acompañado en mi camino profesional y en todas las metas que me he planteado a lo largo de toda mi vida y por haberme guiado siempre por el sendero del bien.

Agradesco a mi querida madre por estar ahí día tras día aconsejándome, por estar dispuesta a motivarme cada larga y difícil noche de estudio, agradezco a mi padre por aspirar siempre lo mejor para mí, gracias por cada consejo y palabras que me guiaron durante toda mi vida.

Gracias a mis hermanas que me han demostrado que la vida es maravillosa y justa ya que no ha sido nada sencillo el camino hasta ahora, gracias a sus aportes, a su amor, a su inmenso apoyo y bondad, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos.

También de una manera muy especial mi agradecimiento y consideración a nuestro asesor por su apoyo desinteresado y conocimiento para llevar a cabo este trabajo.

## **4.2 DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por su infinito amor y apoyo incondicional, además por haberme permitido cumplir mis objetivos.

### **A Mis Padres**

Por su apoyo en el desarrollo de mis metas trazadas, y darme la fortaleza para vencer los obstáculos de la vida, ya que son mi gran ejemplo de esfuerzo, dedicación y la vez mi principal motivo para salir adelante

### **A mis abuelos**

Por su amor infinito, que me brindaron a lo largo de mi vida, pues parte de ser mis ángeles, sé que me guían en este largo camino recorrido y por recorrer a nivel profesional.

## 5. RESUMEN Y ABSTRACT

### 5.1 RESUMEN

En la presente tesis se tiene como zona de estudio a los caserios de Maray Grande y Maray Chico, distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba, departamento de Piura. Estos caserios cuentan con una población total de 671 habitantes los cuales cuentan con un servicio de agua potable deficiente e insuficiente para abastecer a todos los habitantes, esto debido a que el sistema de agua potable se encuentra en mal estado. Se tiene como **objetivo general** mejorar el sistema de agua potable de los caserios de Maray con la finalidad de beneficiar a una población total de 738 habitantes proyectada a 20 años. Se tienen los siguientes **objetivos específicos** Calcular la población beneficiaria del caserío de Maray Grande y Maray Chico, Aforar la fuente de agua el guineal , diseñar el sistema de agua del caserío de Maray Grande y maray Chico, diseñar estructuralmente el reservorio de agua del caserío de Maray Grande y maray Chico. La **metodología** que se utiliza en esta tesis es de es de **tipo** aplicada y así mismo cuantitativa y de **diseño** no experimental, transversal descriptivo. **Los instrumentos** que se emplearon para la recolección de datos fueron libreta de apuntes, encuestas, plano de ubicación y localización, software como Word, Excel, AutoCAD civil 3d, libros y normas. **La población** estuvo definida por la infraestructura del sistema de agua potable de todas las zonas rurales del distrito de Lalaquiz, provincia de Huancabamba, departamento de Piura y **la muestra** está compuesta por el sistema de agua potable del caserío de Maray Grande y Maray Chico, distrito de Lalaquiz, provincia de Huancabamba y departamento de Piura. **Se concluye** 1.- Se logro determinar la tasa de crecimiento de los caserios, la cual es de 0.40 %, en la actualidad viven 682 moradores que al proyectarse a un tiempo de diseño de 20 años se tiene 738 habitantes como población beneficiaria.2.- Se logro determinar el estado de la fuente de agua la cual esta en buen estado y apta para poder abastecer a Maray Grande y Maray Chico, por los próximos 20 años con 2.07 litros/seg en tiempos de sequia.3.- Se logro realizar el mejoramiento de la infraestructura de agua potable para los cuales se presenta un propuesta de diseño y se propone la mejora de ciertos componentes estructurales del sistema, esto el propósito de brindar una mejora a la calidad de vida de los habitantes de estos caserios. En todo momento se respeto la Resolución Ministerial 192-2018 para diseños de zonas rurales.4.- Se logro determinar la relación entre la calidad en vida de los habitantes y el estado en el que se encuentra la infraestructa de agua de los caseríos, vinculando su calidad de vida con la calidad de agua que consumen. Concluyendose que



al mejorar la infraestructura de agua de los caseríos se mejorara significativamente la vida de estas personas , ya que contarán con agua de manera permanente en sus hogares y de mejor calidad por ende las enfermedades gastrointestinales disminuirán de manera exponencial.5.- Se logro diseñar dos reservorios de 13 m<sup>3</sup> y 22 m<sup>3</sup> , una línea de conducción que va hacia el caserío de Maray Grande que cuenta con una longitud de 810 metros, se diseño una línea de conducción hacia el caserío de Maray Chico con una longitud de 820.95 metros. Se diseñaron las líneas de distribución que abastecen a los caseríos y que nacen desde los reservorios.

**PALABRAS CLAVES:** Mejoramiento, reservorio, conducción, distribución.

## 5.2. ABSTRACT

In this thesis, the study area is the Maray Grande and Maray Chico hamlets, Lalaquiz district, Huancabamba Province, Piura department. These hamlets have a total population of 671 inhabitants who have a deficient and insufficient drinking water service to supply all the inhabitants, this due to the fact that the drinking water system is in poor condition. The **general objective** is to improve the drinking water system of the Maray villages in order to benefit a total population of 738 inhabitants projected for 20 years. The **following specific** objectives are calculated: Calculate the beneficiary population of the Maray Grande and Maray Chico villages, Aforate the El Guineal water source, design the water system of the Maray Grande and Maray Chico villages, structurally design the water reservoir of the El Guineal villages. Maray Grande and Maray Chico. The **methodology** used in this thesis is of an applicative and quantitative **type** and of a non-experimental, descriptive cross-sectional design. The instruments used for data collection were notebooks, surveys, location and location plan, software such as Word, Excel, AutoCAD civil 3d, books and standards. The population was defined by the infrastructure of the drinking water system of all the rural areas of the Lalaquiz district, Huancabamba province, Piura department, and the sample is made up of the drinking water system of the Maray Grande and Maray Chico villages, district from Lalaquiz, Huancabamba province and Piura department. and the sample is made up of the drinking water system of the hamlet of Maray Grande and Maray Chico, district of Lalaquiz, province of Huancabamba and department of Piura. It is **concluded** 1.- It was possible to determine the growth rate of the hamlets, which is 0.40%, currently 682 inhabitants live that when projected at a design time of 20 years, there are 738 inhabitants as beneficiary population. - It was possible to determine the state of the water source which is in good condition and suitable to supply Maray Grande and Maray Chico, for the next 20 years with 2.07 liters / sec in times of drought. 3.- It was possible to carry out the improvement of the drinking water infrastructure for which a design proposal is presented and the improvement of certain structural components of the system is proposed, this the purpose of providing an improvement to the quality of life of the inhabitants of these hamlets. At all times, Ministerial Resolution 192-2018 for designs of rural areas was respected. 4.- It was possible to determine the relationship between the quality of life of the inhabitants and

the state in which the water infrastructure of the villages is located, linking their quality of life with the quality of water they consume. Concluding that by improving the water infrastructure of the villages, the lives of these people will be significantly improved, since they will have water permanently in their homes and of better quality, therefore, gastrointestinal diseases will decrease exponentially. 5.- It was achieved To design two reservoirs of 13 m<sup>3</sup> and 22 m<sup>3</sup>, a conduction line that goes to the Maray Grande farmhouse that has a length of 810 meters, a conduction line was designed to the Maray Chico farmhouse with a length of 820.95 meters. The distribution lines that supply the farmhouses and that originate from the reservoirs were designed.

**KEY WORDS:** Improvement, reservoir, conduction, distribution

## 6. CONTENIDO

<b>1. TITULO DE LA TESIS .....</b>	<b>i</b>
<b>2. EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>ii</b>
<b>3. FIRMAS DEL JURADO Y ASESOR.....</b>	<b>iii</b>
<b>4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA .....</b>	<b>iv</b>
4.1 Agradecimiento .....	iv
4.2 Dedicatoria .....	v
<b>5. RESUMEN Y ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
5.1 Resumen.....	vi
5.2 Abstract .....	viii
<b>6. CONTENIDO .....</b>	<b>x</b>
<b>7. INDICE DE GRAFICOS, TABLAS Y CUADROS.....</b>	<b>xii</b>
7.1 Índice de gráficos .....	xii
7.2 Índice de tablas .....	xiii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Antecedentes de la investigación .....	4
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	4
2.2.2 Antecedentes nacionales .....	9
2.2.2 Antecedentes Locales .....	15
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	19
2.3 Marco conceptual .....	30
2.4 Hipótesis .....	32
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>33</b>
3.1 Tipos de investigación .....	33
3.2 Nivel de investigación .....	33
3.3 Diseño de investigación .....	33
3.4 Población y muestra .....	34
3.5 Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	35
3.6 Técnicas e instrumentos .....	36

3.7 Plan de análisis .....	36
3.8 Matriz de consistencia .....	37
3.9 Principios éticos .....	38
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
4.1 Resultados .....	39
4.2 Análisis de resultados .....	67
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
5.1 Conclusiones .....	69
5.2 Recomendaciones .....	70
Referencias bibliográficas .....	71
Anexos .....	74

## **7. INDICE DE GRAFICOS, TABLAS Y CUADRAS**

### **INDICE DE GRAFICOS**

1. <i>Ilustración N°1: Captación de agua.</i> .....	19
2. <i>Ilustración N° 2: Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad</i> .....	20
3. <i>Ilustración N° 3: Componentes de un sistema de agua potable por gravedad.</i> ....	20
4. <i>Ilustración N° 4: Reservorio apoyado.</i> .....	21
5. <i>Ilustración N° 5: distribución de agua potable.</i> .....	22
6. <i>Ilustración N° 6: Diseño de la válvula de aire.</i> .....	23
7. <i>Ilustración N° 7: Diseño de la válvula de aire.</i> .....	24
8. <i>Ilustración N° 8: Sistema por gravedad.</i> .....	26
9. <i>Ilustración N° 9: Cámara rompe presión</i> .....	27
10. <i>Ilustración N° 10: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural.</i> .....	29
11. <i>Ilustración N° 11: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural</i> .....	41
12. <i>Ilustración N° 12: Diseño de cámara de contacto y cloración con SAP 2000.</i> ...	50
13. <i>Ilustración N° 13: Diagrama envolvente de momento con SAP 2000.</i> .....	50
14. <i>Ilustración N° 14: Diagrama envolvente de cortante con SAP 2000.</i> .....	51

## INDICE DE TABLAS

1. <i>Tabla 1: Dotación para zonas rurales</i> .....	27
2. <i>Tabla 2: Periodo de diseño</i> .....	28
3. <i>Tabla N°03: Definición y operacionalización de variables e Indicadores</i> .....	35
4. <i>Tabla N°04: Matriz de consistencia.</i> .....	37
5. <i>Tabla N° 05: Población futura o diseño.</i> .....	39
6. <i>Tabla N° 06: Calculo de la población futura..</i> .....	39
7. <i>Tabla N° 07: Localización de la zona y coordenadas.</i> .....	40
8. <i>Tabla N° 08: Ubicación de la fuente de agua.</i> .....	40
9. <i>Tabla N° 09: Caudal de aforo de la fuente de agua.</i> .....	40
10. <i>Tabla N° 10: Dotación de agua según opción de saneamiento</i> .....	42
11. <i>Tabla N° 11: Dotación de agua según opción de saneamiento</i> .....	42
12. <i>Tabla N° 12: Línea de conducción Maray Grande</i> .....	42
13. <i>Tabla N° 13: Línea de conducción Maray Chico.</i> .....	43
14. <i>Tabla N° 14: Línea de Distribución de Maray Grande.</i> .....	43
15. <i>Tabla N° 15: Línea de Distribución de Maray Chico</i> .....	45
16. <i>Tabla N° 16: Diseño de estructuras de los filtros lentos.</i> .....	46
17. <i>Tabla N° 17: Diseño de los muros de los filtros lentos.</i> .....	46
18. <i>Tabla N° 18: Diseño estructural de sedimentador.</i> .....	47
19. <i>Tabla N° 19: Datos generales del diseño en SAP 2000.</i> .....	49
20. <i>Cuadro N° 20: Criterios de calculo.</i> .....	51
21. <i>Cuadro N° 21: Geometria de diseño</i> .....	51
22. <i>Cuadro N° 22: Calculo de fuerza sismica.</i> .....	52
23. <i>Cuadro N° 23: Analisis de la cuba.</i> .....	52
24. <i>Cuadro N° 24: Analisis de la losa del techo.</i> .....	54
25. <i>Cuadro N° 25: Calculo de la cimentación.</i> .....	56
26. <i>Cuadro N° 26: Criterios de calculo.</i> .....	59
27. <i>Cuadro N° 27: Geometria de diseño.</i> .....	59
28. <i>Cuadro N° 28: Calculo de fuerza sísmica.</i> .....	60

29. Cuadro N° 29: Análisis de la cuba.....	60
30. Cuadro N° 30: Análisis de la losa de techo.....	62
31. Cuadro N° 31: Cálculo de cimentación. ....	64