



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL  
CASERÍO RÍO SECO, DISTRITO DE CASTILLA,  
PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA,  
PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN  
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

**Bach. CASTILLO ROJAS, GIANFRANCO**

**ORCID: 0000-0001-9204-2803**

ASESOR

**Mgtr. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2022**

## **1 Título de la tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua del caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

## **2 Equipo de Trabajo**

Autor

**Bach. Castillo Rojas, Gianfranco**

**ORCID: 0000-0001-9204-2803**

**Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, estudiante de Pregrado,**

**Piura - Perú**

Asesor

**Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel**

**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e  
ingeniería, Escuela Profesional de ingeniería Civil, Chimbote, Perú**

Presidente

**Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen**

**ORCID ID: 0000-0001-9298-4059**

Miembro

**Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen**

**ORCID ID: 0000-0002-7569-9106**

Miembro

**Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor**

**ORCID ID: 0000-0002-8238-679X**

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

**Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen**

**Presidenta**

**Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen**

**Miembro**

**Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor**

**Miembro**

**Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel**

**Asesor**

**Agradecimiento:**

Con las siguientes palabras quiero dejar constancia de mi profundo agradecimiento a todas aquellas personas que, de una manera u otra, han contribuido a la finalización de este proyecto.

Agradezco a los miembros del caserío Río Seco por su colaboración e interés en este trabajo. En segundo lugar, agradezco a las autoridades que me dieron su tiempo y su cooperación para ayudarme en mi investigación.

También quiero agradecer el apoyo constante de mis padres, hermanos que nunca han dejado de animarme a continuar con mi formación, y cuya constancia y tenacidad en las tareas propuestas espero haber heredado.

Especialmente a mi pareja con fiistilia por su cariño, paciencia y comprensión, por haberme apoyado en este largo trayecto. Por último, a la persona más importante en mi vida, a mi hija, Lucy Yanira, por haber comprendido mis ausencias durante este último año, y haberme apoyado con vuestro cariño y alegría.

A todos, gracias de corazón.

## **Dedicatoria**

Este logro se lo dedico a mi madre Lucy Rojas Valdiviezo de Castillo, que siempre estuvo ahí conmigo sin importar nada, con su cariño y la confianza que tenía y sobre todo por creer mí. A mi padre Hildebrando Castillo Ruiz quien estuvo allí confrontando libros para realizar mi sueño; ellos fueron mi soporte y el gran cariño para seguir luchando y conseguir este y otros objetivos que nos lleven a cumplir metas con humildad, sustento invaluable.

Este triunfo también está dedicado a mi hija Lucy Yanira Castillo Montero, sin el estímulo de su amor no hubiera podido terminar este trabajo de tesis.

## **Resumen**

En esta tesis se desarrolló una la línea de investigación de Sistema de saneamiento básico en zonas rurales, esta investigación tuvo como objetivo general Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022, se planteó la siguiente problemática ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022, mejoro la condición sanitaria de la población? Se usó una metodología de tipo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, de diseño no experimental de manera transversal. La evaluación del sistema de agua del Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022, se determinó en un estado no sostenible por lo cual requiere mejoramiento. En el mejoramiento las dimensiones en la cámara húmeda y seca de la captación cumplen con los parámetros reglamentados, en la línea de conducción y aducción, se tuvo un diámetro de 1.00 pulg. con un tipo de tubería PVC de clase 10, en el reservorio se obtuvo una capacidad de 10 m<sup>3</sup>, en la red de distribución el sistema fue ramificado con diámetros de tuberías de 1.00 pulg, ½ pulg. y ¾ pulg. conectando a 40 viviendas, dicho mejoramiento incide de manera positiva en a la condición sanitaria de la población cumpliendo con cobertura, calidad, cantidad, continuidad y gestión del servicio.

### **Palabras claves:**

Evaluación del abastecimiento de agua potable, mejoramiento del abastecimiento de agua potable y Fuente de abastecimiento del agua potable.

## **Abstract**

In this, a line of research was developed on the Basic Sanitation System in rural areas, this research had as a general objective To carry out the evaluation and improvement of the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition of the Cesario Río Seco, district of Castilla , province of Piura, department of Piura - 2022, the following problem was raised: ¿The evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Cesario Río Seco, district of Castilla, province of Piura, department of Piura - 2022, improved the condition health of the population? A correlational-type methodology was used, at a quantitative and qualitative level, with a non-experimental design in a cross-sectional manner. The evaluation of the water system of the Cesario Río Seco, district of Castilla, province of Piura, department of Piura - 2022, is extended in a non-sustainable state, for which it requires improvement. In the improvement of the dimensions in the wet and dry chamber of the catchment, they comply with the regulated parameters, in the conduction and adduction line, a diameter of 1.00 in. with a class 10 type of PVC pipe, in the tank a capacity of 10 m<sup>3</sup> was obtained, in the distribution network the system was branched with pipe diameters of 1.00 in., ½ in. and ¾ in. connecting 40 homes, said improvement has a positive impact on the health condition of the population, complying with coverage, quality, quantity, continuity and management of the service.

### **Keywords:**

Evaluation of drinking water supply, improvement of drinking water supply and source of drinking water supply.



## Contenido

<b>1. Título de la tesis .....</b>	<b>II</b>
<b>2. Equipo de Trabajo .....</b>	<b>III</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor .....</b>	<b>IV</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional) .....</b>	<b>V</b>
<b>5. Resumen y abstract .....</b>	<b>VII</b>
<b>6. Contenido .....</b>	<b>IX</b>
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros .....</b>	<b>XIV</b>
<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Antecedentes .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1. Antecedentes Internacionales .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2. Antecedentes Nacionales .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3. Antecedentes Locales .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Bases teóricas de la investigación .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1. El agua .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2. El agua potable .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.3. Calidad del agua .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.3.1. Características físicas .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.3.2. Características químicas .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.3.3. Características Biológicas .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.4. Caudal .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.4.1. Dotación .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.5. Manantial .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.6. Periodo de diseño .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.7. Población .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.7.1. Población de diseño .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.7.1.1. Población futura .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.7.1.2. Método aritmético .....</b>	<b>18</b>

<b>2.2.8. Variable Periódica .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.8.1. Consumo promedio diario anual (Qp) ...</b>	<b>19</b>
<b>2.2.8.2. Consumo máximo diario (Qmd) .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.8.3. Consumo máximo horario (Qmh) .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.9. Sistema del agua potable .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2.10. Tipos de sistema de abastecimiento .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.10.1. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad</b>	<b>21</b>
<b>2.2.10.2. Sistema de abastecimiento de agua por bombeo</b>	<b>22</b>
<b>2.2.11. Tipos de fuentes .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.11.1. Aguas superficiales .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.11.2. Aguas subterráneas .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.11.3. Aguas pluviales .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.12. Componentes del sistema .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.12.1. Captación .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.12.1.1. Tipos de captación .....</b>	<b>26</b>
<b>a) Captación de ladera ...</b>	<b>26</b>
<b>b) Captación de fondo ...</b>	<b>27</b>
<b>2.2.12.1.2. Caudal .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.12.2. Línea Conducción .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.12.2.1. Tipo de línea de conducción</b>	<b>29</b>
<b>a) Línea de conducción por gravedad</b>	<b>29</b>
<b>b) Línea de conducción por bombeo</b>	<b>30</b>
<b>2.2.12.2.2. Caudal .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.12.2.3. Diámetro .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.12.2.4. Velocidad .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.12.2.5. Presión .....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.12.2.6. Pérdida de carga .....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.12.2.7. Tipo de Tubería .....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.12.2.8. Válvula de aire .....</b>	<b>33</b>

2.2.12.2.9. Válvula de purga .....	34
2.2.12.2.10. Cámara de rompe presión ...	34
2.2.12.3. Reservorio .....	35
2.2.12.3.1. Tipo de reservorio .....	35
a) Reservorio elevado ....	35
b) Reservorio enterrado ...	36
c) Reservorio apoyado .....	36
2.2.12.3.2. Caudal de diseño .....	37
2.2.12.3.3. Volumen de reservorio .....	37
2.2.12.3.4. Tipo de volumen .....	38
a) Volumen de regulación ...	38
b) Volumen contra incendio ...	38
c) Volumen de reserva .....	38
2.2.12.3.5. Ubicación .....	38
2.2.12.3.6. Desinfección .....	39
2.2.12.3.7. Caseta de válvulas .....	39
2.2.12.4. Línea de aducción .....	40
2.2.12.4.1. Caudal .....	40
2.2.12.4.2. Diámetro .....	40
2.2.12.4.3. Velocidad .....	40
2.2.12.4.4. Presión .....	40
2.2.12.5. Red de distribución .....	40
2.2.12.5.1. Tipos de redes .....	41
a) Red abierta .....	41
b) Red cerrada .....	41
c) Red mixta .....	41
2.2.12.5.2. Diámetro .....	42
2.2.12.5.3. Presión .....	42
2.2.12.5.4. Velocidad .....	42

2.2.13. Condición sanitaria .....	43
2.2.13.1. Cobertura de servicio de agua potable	43
2.2.13.2. Cantidad de servicio de agua potable	44
2.2.13.3. Continuidad de servicio de agua potable	45
2.2.13.4. Calidad del agua .....	46
III. Hipótesis .....	46
IV. Metodología .....	46
4.1. Tipo de investigación .....	46
4.1 Diseño de la investigación .....	47
4.2 Población y muestra .....	47
4.2.1. Población y universos .....	47
4.2.2. Muestra .....	48
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	49
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	52
4.4.1. Técnicas de recolección de datos .....	52
4.4.1.1. técnicas de recolección de datos .....	52
4.4.1.2. Acceso con los investigados .....	52
4.4.1.3. La oportunidad de obtener datos .....	52
4.4.2. Principios técnicos de recolección de datos .....	52
4.4.2.1. Encuesta .....	52
4.4.2.2. La entrevista .....	53
4.4.2.3. Análisis documental .....	53
4.4.2.4. Observación de campo no experimental ...	53
4.4.2.5. Observación experimental .....	53
4.4.2.6. Instrumentos para la recolección .....	53
4.5 Plan de análisis .....	54
4.6 Matriz de consistencia .....	55
4.7 Principios éticos .....	57
4.7.1. Ética para inicio del diagnóstico .....	57

4.7.2. Ética de la recolección de datos .....	57
4.7.3. Ética en el diseño del sistema de agua potable .....	57
<b>V. Resultados .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1 Resultados .....</b>	<b>57</b>
<b>5.2 Análisis de resultados .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2.1. Diagnóstico del sistema de agua potable .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2.1.1. Captación .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2.1.2. Línea de conducción .....</b>	<b>69</b>
<b>5.2.1.3. Reservorio .....</b>	<b>70</b>
<b>5.2.1.4. Línea de aducción .....</b>	<b>70</b>
<b>5.2.1.5. Red de distribución .....</b>	<b>70</b>
<b>5.2.2. Determinar el diseño de las infraestructuras del sistema .....</b>	<b>71</b>
<b>5.2.2.1. Calculo hidráulico de captación .....</b>	<b>71</b>
<b>5.2.2.2. Calculo hidráulico de la línea de conducción .....</b>	<b>71</b>
<b>5.2.2.3. Calculo hidráulico de reservorio .....</b>	<b>72</b>
<b>5.2.3. Determinar la incidencia en la condición sanitaria ...</b>	<b>72</b>
<b>VI. Conclusiones .....</b>	<b>73</b>
<b>VII. Aspectos complementarios .....</b>	<b>74</b>
<b>7.1. Recomendaciones .....</b>	<b>74</b>
<b>7.2. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>75</b>
<b>7.3. Anexos .....</b>	<b>81</b>
<b>VIII. Índice</b>	
<b>8.1. Índice de imágenes .....</b>	<b>XIV</b>
<b>8.2. Índice de cuadros .....</b>	<b>XVI</b>
<b>8.3. Índice de gráficos .....</b>	<b>XVII</b>

## 8.1. Índice de Imagen

1. <b>Imagen 01</b> agua potable .....	13
2. <b>Imagen 02</b> Manantial del agua .....	16
3. <b>Imagen 03</b> Sistema de abastecimiento del Agua potable .....	21
4. <b>Imagen 04</b> Sistema de agua potable por gravedad .....	22
5. <b>Imagen 05</b> Sistema de agua potable por bombeo .....	23
6. <b>Imagen 06</b> Aguas superficiales .....	24
7. <b>Imagen 07</b> Aguas subterráneas .....	24
8. <b>Imagen 08</b> Aguas pluviales .....	25
9. <b>Imagen 09</b> Captación .....	26
10. <b>Imagen 10</b> Captación de ladera .....	27
11. <b>Imagen 11</b> Captación de fondo .....	28
12. <b>Imagen 12</b> Línea de conducción .....	29
13. <b>Imagen 13</b> Línea de conducción por gravedad .....	30
14. <b>Imagen 14</b> Línea de conducción por bombeo.....	31
15. <b>Imagen 15</b> Válvula de aire .....	33
16. <b>Imagen 16</b> Válvula de purga .....	34
17. <b>Imagen 17</b> Cámara de rompe presión .....	35
18. <b>Imagen 18</b> Reservorio elevado .....	36
19. <b>Imagen 19</b> Reservorio enterrado .....	36
20. <b>Imagen 20</b> Reservorio de apoyo .....	37
21. <b>Imagen 21</b> Careta de válvula .....	39
22. <b>Imagen 22</b> Red de distribución .....	41
23. <b>Imagen 23</b> Red de distribución mixta .....	42

24. <b>Imagen 24</b> Condición sanitaria .....	43
25. <b>Imagen 25</b> Cobertura de agua potable .....	44
26. <b>Imagen 26</b> Calidad del agua .....	46
27. <b>Imagen 27</b> Caserío Río Seco .....	48
28. <b>Imagen 28</b> Caserío Río Seco .....	82
29. <b>Imagen 29</b> Vista panorámica del caserío Río Seco ....	82
30. <b>Imagen 30</b> Caserío Río Seco .....	83
31. <b>Imagen 31</b> Letrina Caserío Río Seco .....	84
32. <b>Imagen 32</b> Línea de conducción .....	85
33. <b>Imagen 33</b> Reservorio marca Rotoplas de 1100 litros ....	86
34. <b>Imagen 34</b> Caserío Río Seco.....	87
35. <b>Imagen 35</b> Caserío Río Seco .....	87

## 8.2. Índice de cuadros

1. <b>Cuadro 01</b> Calidad del agua .....	14
2. <b>Cuadro 02</b> Dotación del agua potable .....	16
3. <b>Cuadro 03</b> coeficiente de rugosidad .....	33
4. <b>Cuadro 04</b> continuidad del agua potable .....	45
5. <b>Cuadro 05</b> definición y operacionalización .....	49
6. <b>Cuadro 06</b> Matriz de consistencia .....	55
7. <b>Cuadro 07</b> Evaluación de Captación .....	58
8. <b>Cuadro 08</b> Evaluación de la línea de conducción .....	58
9. <b>Cuadro 09</b> Evaluación de reservorio .....	59
10. <b>Cuadro 10</b> Evaluación de la línea de aducción .....	60
11. <b>Cuadro 11</b> Evaluación de la línea de red distribución	60
12. <b>Cuadro 12</b> Mejoramiento de captación .....	61
13. <b>Cuadro 13</b> Mejoramiento línea de conducción .....	62
14. <b>Cuadro 14</b> Mejoramiento de reservorio .....	63
15. <b>Cuadro 15</b> Mejoramiento línea de aducción .....	64
16. <b>Cuadro 16</b> Mejoramiento de red distribución .....	64
17. <b>Cuadro 17</b> Cronograma de actividades .....	81
18. <b>Cuadro 18</b> Caudal máximo y mínimo .....	89
19. <b>Cuadro 19</b> Diseño de línea de aductora .....	90



### 8.3. Índice de gráfico

1. <b>Gráfico 01</b> Estadística del caudal .....	15
2. <b>Gráfico 02</b> Formula de la población futura ....	18
3. <b>Gráfico 03</b> Formula de consumo promedio Diario anual .....	19
4. <b>Gráfico 04</b> Formula de consumo Máximo diario .....	19
5. <b>Gráfico 05</b> Formula consumo Máximo horario .....	20
6. <b>Gráfico 06</b> Cantidad de agua 2018 – 2020 .....	45
7. <b>Gráfico 07</b> Cobertura del servicio .....	66
8. <b>Gráfico 08</b> Cantidad del agua .....	66
9. <b>Gráfico 09</b> Continuidad del servicio .....	67
10. <b>Gráfico 10</b> Calidad del agua .....	68
11. <b>Gráfico 11</b> Condición sanitaria .....	68
12. <b>Gráfico 12</b> Plano de localización .....	88

## **I. Introducción**

En esta investigación se presentó con el fin de conocer mediante la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento del agua potable del caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura, para la incidencia de las enfermedades en la localidad – 2022.

Sus coordenadas son; ubigeo 200104, latitud sur 5° 8' 18.2" S (5.13839224000), longitud oeste 80° 36' 50.7" W (80.61407120000), altitud 46 m.s.n.m.

Este estudio fue en el objetivo general, determinó la evaluación y proponer el mejoramiento del sistema del agua potable del caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022, para sus incidencias de las enfermedades de la misma zona y como objetivo específico, realizará el diagnóstico del sistema existente de agua potable del Caserío Río Seco,

Realizó los estudios necesarios para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable existente de la localidad de Río Seco.

Realizó la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.

Planteó el mejoramiento del sistema de alcantarillado del Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.

Obtuve la mejor condición sanitaria del Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.

Se justificó de acuerdo con sus necesidades y falencias ya que en estas zonas altas del Caserío a los cuales no les llega el agua, la escasez se ve agravada debido a que algunas

personas utilizan el recurso para regar sus sembríos, lo cual conlleva a que la población también consume agua directamente del Río Piura y proliferen enfermedades y epidemias.

En el proceso de la metodología fue descriptiva y de corte transversal, el nivel del estudio es cualitativa y cuantitativa, el boceto del estudio investigado no experimental, la delimitación temporal se efectuó entre los meses de julio y agosto del año 2022.

La delimitación espacial fue en la población Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022, para el universo y muestra se reunió información de las notas que se adjudica a las fichas de datos, como herramientas se usó fichas de datos y cuestionario de 05 preguntas para cada hogar y visualizar sus necesidades.

En el estudio de campo se determinó los resultados que la cobertura de agua del Caserío Río Seco en una encuesta donde explica que el 20 % tiene cobertura de agua, el 20% continuidad de agua, en estos porcentajes explicamos que hay mejoría en la población y en la calidad del agua se determinó que mejorará la calidad del agua siempre cuando cuando realicen los trabajos de campos al instalar las tuberías se instale respetando las normativas.

En mis conclusiones concluimos que las conexiones domiciliarias del sistema de agua potable, al igual que las redes de distribución, tienen una antigüedad considerable es riesgoso que su funcionamiento no sea óptimo para la población del centro poblado del Caserío Río Seco – 2022.

## II. Revisión literaria

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales:

**Yépez** presenta (1) Analizará el agua potable, trata en que el agua este apta para ser usada para los seres vivos libre de sustancias contraproducente, el agua debe cumplir con las normativas de la calidad locales competentes. El 12 de agosto de 1969, se publicó al consejo Municipal de Ibarra, supone por el alcalde Torres Larrea, Mayor Galo, visualizo el problema colectivo y respaldo en los artículos 199 al 208 la norma Municipal, ordenó la Ordenanza de Crear la Empresa Municipal de Agua Potable de Ibarra, sintetizo el objetivo dotar y aliviar la calidad del agua potable de las zonas comunitarias. A fin de solucionar las necesidades del agua en calidad y cantidad, para nuevas urbanizaciones, que exige el desarrollo de la ciudad de Ibarra, se aplica en esta investigación con modelos de grupos de viviendas. Es importante comentar que la escasez del agua saludable y saneamiento trae como resultados enfermedades fecal-orales, como la diarrea y cólera, tal como explica la ONU (Organización de las naciones unidas). El sistema de agua potable para el grupo de hogares se justifica por tratarse de las necesidades, el objetivo de establecer la calidad de vida de los seres vivos mejorará las condiciones sanitarias y empadronar la política de la empresa municipal de agua potable, para la asignación del líquido vital. **Objetivos generales**, realizar la renovación del método de abastecimiento de agua potable, en el interior del grupo de hogares,

de la ciudad de Ibarra y se proyecta con el fin de mejorar la vida de su población. **Objetivo específico** es cumplir con la crítica para el método de aprovisionamiento de agua potable que van a realizar los proyectos. **Resultados** es Realizará la eficaz y eficiente asignación de agua potable a todas y cada uno de los hogares, tanto en calidad como en cantidad, que el agua potable es repartida por la empresa pública, que tenga una buena cantidad de presión adecuada”.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales:**

“Determinará los autores **Cabanillas y Monja (2)** Que el sistema de alcantarillado y Laguna de consolidación del centro poblado Ciudad de Dios – provincia de Pacasmayo, donde se fundamenta el objetivo principal, determinará el sistema de alcantarillado y laguna de consolidación del centro poblado Ciudad de Dios – provincia de Pacasmayo, departamento de Trujillo.

Para ello el tipo de investigación descriptiva se concluyendo que el sistema de alcantarillado mejoró la vida útil y el periodo por más de 20 años y su conclusión que su infraestructura es obsoleta, conformada por tuberías de concreto simple normalizado de 8” de diámetro y un emisor de 10” de diámetro también de concreto.

Es ineficiente y solo abastece a un sector de la población.

Además, el resultado de esta investigación se encuentra en malas condiciones por contar con tuberías que presentan infiltración de aguas servidas y estas infiltraciones llegan a los canales de agua y son aprovechadas como agua de riego”

La tesis explicada por los autores **Delgado y Falcón** (3) expone, que en su tema evaluación del suministro de agua potable en la ciudad de Chongoyape, se realizó un estudio agua potable en este distrito mencionado da a conocer la situación del proceso de captación, conducción y distribución del suelo de la forma de la bocatoma y de la trayectoria del canal con que se alimenta, los residuos que sustraen del canal quedan en diversas partes del canal y ve observa desperdicios de varios elementos como piedras y arena en el proceso del alimentador del canal.

En los trabajos de agricultura se utilizan químicos como fertilizantes, fungicidas para proteger sus cosechas y estos químicos terminan contaminando los ríos.

La planta de tratamiento del sistema de agua se encuentra en mal aspecto, la planta no tiene seguridad en su área hay acceso a los animales y sustancias contaminantes, en épocas de lluvias estas plantas no están actas para soportar la cantidad de agua por las fuertes lluvias y el agua de lluvias bien infectadas y se depositan en los ríos, no existe laguna de oxidación y el sistema de agua potable termina directamente en los ríos.

Los objetivos específicos de esta investigación son:

Evaluar las condiciones actuales del sistema de agua potable en la ciudad de Chongoyape.

Establecer el proyecto de las operaciones y la gestión del sistema de agua potable y proponer mejoras en la gestión y administración del

abastecimiento de agua potable, involucrando a los distintos actores sociales.

En la zona de Chongoyape tiene una capacidad de 24 litros / segundos que abastece a la zona mencionada, las plantas están al contorno de la ciudad y están expuestas a las contaminaciones, el reservorio es de material noble y tiene un tiempo de vida útil de 27 años.

El transporte desde la planta de tratamiento hasta el reservorio se observa que el transporte es de material de PVC y está expuesto a materiales contaminantes y rodeados de vegetación y su vida útil es de 18 años, por eso existe una alta incidencia de enfermedades.

Existe una insuficiente gestión en el sistema de agua potable y la transparencia del servicio y una limitada visión de las autoridades acerca de la integridad de estos servicios.

En relación con la normativa del reglamento de calidad de agua potable para su consumo humano, los resultados dan cuenta a la presencia de microorganismo de riesgo para la salud de los beneficios para el consumo humano incumplen con los parámetros microbiológicos.

**Mejía** expone (4) Este estudio se deberá progresar y requiere de una evaluación que aumente el valor de este requisito debido al valor del agua potable para calidad de vida del ser humano, se trata de un sistema de gestión de agua potable. También debe cumplir las normas de condición sanitaria, la tecnología apropiada no resuelve todos los problemas, esta debe tener calidad adecuada al visualizar las problemáticas que se sugiere, ¿propondrá la evaluación y gestión del

sistema de abastecimiento de agua potable del caserío en estudio, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población? Para dar solución a la problemática se programará el objetivo general, desarrollar la evaluación y gestión del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash y su incidencia a la condición sanitaria de la población. Se presentará dos objetivos específicos, como primer punto es evaluará el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población y en segundo punto es elaborará la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población.

para estimar y gestionar el sistema de abastecimiento de agua potable expone en esta investigación, conocer la mejor condición sanitaria del sector estudio, solucionar el problema del estado actual. La metodología empleará las siguientes características, el nivel de la investigación será cualitativo. La zona estudiada está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la muestra en esta investigación estará constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash. El tiempo y espacio estará determinado por el caserío Racrao Bajo, distrito Pariacoto,



provincia de Huaraz, región Ancash - 2019. Cabe decir que los instrumentos, será recoger información de campo mediante encuestas, cuestionarios y guía a los problemas existentes.

Este informe establecerá por **Velasco** (5), La importancia de dicho proceso para el desarrollo de los seres vivos y para la vida en general, contar los recursos de saneamiento y agua potable es considerado a través de distintos tratados, el agua es un derecho de todo ser vivo debido a lo esencial que es para la vida, especifica que este derecho es para cada persona que debe disponer de manera cotidiana que tenga agua potable y acceso para su uso doméstico.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en todo el mundo 3 de cada 10 personas es decir 2100 Millones de personas que no cuentan con el servicio de agua potable en sus hogares y 4500 millones de personas, es decir 6 de cada 10, carecen de un servicio de saneamiento seguro. Esto análisis comenta que los seiscientos millones de seres personas que comparten un inodoro o letrina con personas de otros hogares, y los ochocientos noventa y dos millones de personas y en gran parte a las zonas rurales que hacen sus necesidades al aire libre. En el 2000 se realizó una evaluación de monitoreo del Abastecimiento de Agua y Saneamiento donde se explica que los datos tomados en campo dan como resultados, se detalla que en la zona de América Latina y el Caribe el 93% y 87% de la población cuentan con los recursos mencionados en el sector urbano, así mismo el 62% y 49% de

los pobladores cuentan con los derechos de agua y desagüe en las zonas rurales.

El agua y alcantarillado junto son las principales causas de 16 y 17 de las incidencias más comunes en la zona investigada enfermedades tropicales desatendidas o más conocidas, las enfermedades la zona.

Los niños se ven afectados por su pobreza el cual está vinculado con la práctica de defecación al aire libre, el problema que los niños padezcan de deterioro cognitivo y físico irreversible.

En el Perú, la cobertura de agua y alcantarillado, del sistema de saneamiento básico, han ido cerrando brechas durante los últimos años, aún continúan ciertos % en la escasez en ciertas zonas, en el sector rural cuyo acceso de agua llega al 61,3% de la población, si se hace una diferencia al 93,5% de población en el área urbana, de los cuales el 52% de la población rural tiene agua no potable, por lo que ocasionan enfermedades mencionadas, debido a que el agua no cumple con la norma de calidad de agua.

Entre febrero 2017 y enero 2018, en la zona rural del país, el 83,4% de la población no cuenta con sistema de red pública de alcantarillado, por lo cual los pobladores no tienen más opción que eliminar sus excretas a través de pozos séptico en un 23,5%, en un 26,1% por pozo negro.

La zona rural de agua potable en las provincias de Chiclayo y Lambayeque representa una zona rural de 75,72% y 82.90%. Por otro lado, la provincia con menor cobertura rural de agua potable es Ferreñafe con un 69,84%.

La zona del proyecto investigado comprende 2075 habitantes que habitan en los centros poblados de Mayascón, Traposa, Papayo Desaguadero, los cuales forman parte del distrito de Pítipo, departamento de Lambayeque.

El tema principal de esta investigación es la deficiente de servicio de los derechos humanos, primordiales como son el agua y alcantarillado en los centros poblados estudiado. Esto trae consecuencia en futura que el sistema de agua ya cumplió su tiempo de servicio de 30 años y el servicio de saneamiento tiene 12 años, lo cual es la causa de un insuficiente sistema en el sector de estudio, en el caso de los reservorios, estos se encuentran en condiciones no optimas, así como también la falta de cobertura en el servicio de saneamiento en una zona de la población, originando enfermedades contagiosas los pobladores pertenecientes a la zona de la investigación.

### **2.1.3. Antecedentes Locales:**

El autor **Izquierdo** (6), determina esta investigación tiene como objetivo, analizar la red de acumulación del agua potable en la zona rural de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura, su latitud Sur 5° 2' 47.2'', longitud Oeste 79° 50' 24.7'' y altitud 1,642 m.s.n.m.; esta investigación se orienta a mejorar la red del sistema.

Se visualiza con pruebas existentes en toda la estructura del sistema del suministro, lo cual establecer servicios de calidad y cantidad, para las necesidades de las personas.

En este proyecto se planifica en la siguiente problemática de esta investigación, ¿En qué medida se evalúa y mejora el sistema del suministro de agua potable de la población de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón departamento de Piura, existe incidencia en la condición sanitaria de su población - 2021?

El objetivo general, es, realizar la evaluación y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento Piura. Estos objetivos específicos, se clasifican en, evaluar el sistema del suministro de agua potable de la zona de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura.

Proponer mejorar el sistema el suministro de agua potable de la zona del proyecto de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura, establecer su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, Piura - 2021.

El estudio de esta investigación se explica debido a que los estudios de sondeo preliminar indicando que esta población cuenta con un sistema de suministro de agua potable, cuya infraestructura se encuentra por varios tramos en deficiente estado, y las observaciones indagatorias nos indican que la población opta por trasladar agua de diversas fuentes: manantiales y quebradas.

La metodología que corresponde al carácter de nuestro trabajo de investigación será descriptivo, que relaciona los niveles de la investigación cuantitativa y cualitativa, y su aplicación se hará de modo transversal, la población estará conformada por un grupo que se beneficiará el sistema del suministro de agua potable en dicha zona rural y la muestra estará conformada por la red de abastecimiento de agua potable del zona investigada de Trigo pampa; y la delimitación espacial se sitúa en el caserío de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, región Piura comprendida en el período de Marzo 2021 – Junio 2021, así mismo para recoger la información de campo y compilación de datos se aplicará las técnicas la visita a la zona, la observación directa; respecto a los instrumentos se usará fichas técnicas (encuestas) y cuestionarios.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Agua**

**Martínez** expone (7) “Es una sustancia química que está conformado por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, la cual se encuentra presente en todos los seres vivos y en la mayor parte de la superficie terrestre. Este es el único compuesto que puede pasar por los tres estados de la materia en las temperaturas apropiadas”



Imagen 01

### 2.2.2. Agua potable:

**Ucha** determina (8) “Se llama agua potable al agua dulce que tras ser sometida a un proceso de potabilización se convierte en agua potable, quedando así lista para el consumo humano como consecuencia del equilibrado valor que le imprimirán sus minerales; de esta manera, el agua de este tipo podrá ser consumida sin ningún tipo de restricciones”.

### 2.2.3. Calidad del agua

(1) **Andrade L. y Roció M.** (9) “Explica que la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida. Por su parte, la Ley general de Salud estipula que la condición indispensable para el desarrollo humano y el medio fundamental para alcanzar el bienestar colectivo es la salud”.

**Cuadro 1: Calidad del agua**

Tipo de agua	Ce (micromhas/cm)
Excelente o buena	Hasta 1000
Regular o perjudicial	1000 a 3000
Perjudicial o dañina	Mayor a 300

**Fuente:** *Superintendencia nacional de servicio de saneamiento*

#### 2.2.3.1. Características físicas

**Tecno soluciones (10)** determina, “Se consideran físicas porque son perceptibles por los sentidos y tienen incidencia directa sobre las condiciones estéticas y de aceptabilidad del agua como el color que puede originarse por la descomposición de la materia, la materia orgánica del suelo y la presencia de hierro, manganeso, y la temperatura”.

#### 2.2.3.2. Características químicas

**Tecno soluciones (10)** comenta “El cloruro en el agua potable es uno de los aniones inorgánicos principales, su presencia se debe al agregado de cloro en las estaciones de tratamiento como desinfectante. En cambio, el Cobre, en el agua potable puede existir por la corrosión de las cañerías en las viviendas”.

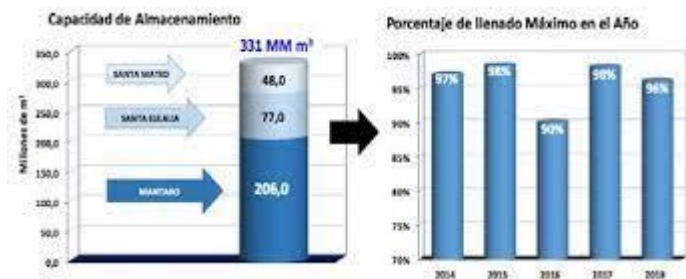
#### 2.2.3.3. Características Biológicas

**Tecno soluciones (10)** determina, “Para que el agua sea destinada a la provisión de agua potable, debe ser tratada para eliminar los elementos biológicos que contiene. Las aguas poseen en su constitución una gran variedad de elementos biológicos”.

#### 2.2.4. Caudal

El caudal es el flujo de agua que pasa por una fuente de natural de agua, esta se calcula dependiendo de un área o volumen y el tiempo. Existen métodos para determinar la medición del caudal de una fuente.

**Gráfico 01: Estadística del caudal**



*Fuente: Gobierno Regional*

##### 2.2.4.1. Dotación

**Guerrero V.** comenta (11) “La dotación es la cantidad de agua asignada a cada habitante para satisfacer sus necesidades en un día medio anual”.



## Cuadro 02: Dotación del agua potable

**Unidad I.**  
**Suministro de agua potable**  
■ Dotaciones diarias.

Dotación de agua potable

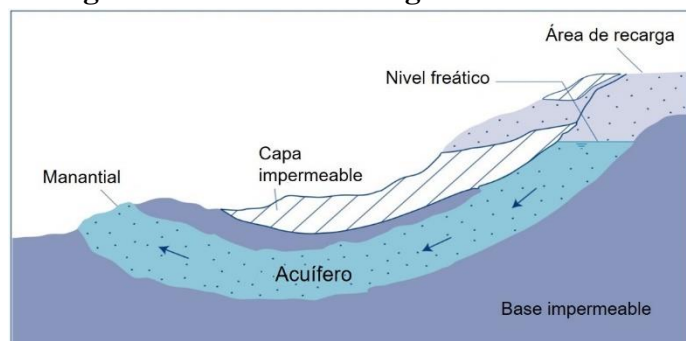
Población de proyecto (habitantes)	Dotación (l/hab/día)
De 2.500 a 15.000	100
De 15.000 a 30.000	125
De 30.000 a 70.000	150
De 70.000 a 150.000	200
Mayor a 150.000	250

*Fuente: Ministerio de vivienda*

### 2.2.5. Manantial

**Valdivieso A.** (12) argumenta “Un manantial de agua es un flujo natural de agua procedente de las aguas subterráneas, que pueden aparecer en tierra, cursos de agua, lagunas o lagos”.

### Imagen 02: Manantial del agua



**E) Manantial artesiano por desborde**

*Fuente: Ministerio de Salud*

### 2.2.6. Periodo de diseño

**Arrocha S.** comenta (13) “Es aquel conjunto de habitantes, que han defino un lugar fijo donde

puedan habitar, esto se da a través del tiempo vivido y forman familias, estos habitantes se establecen permanentemente y es favorable así poder realizar los estudios de investigación”.

#### 2.2.7. Población

Población se utiliza también para referirse al conjunto de viviendas y otras infraestructuras que ocupan un espacio, de forma similar al término localidad.

##### 2.2.7.1. Población de diseño

**Jack** (14) analiza “La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse el acueducto es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para una comunidad”.

##### 2.2.7.1.1. Población futura

**Jack** (14) determina “Debemos tener en presente que las poblaciones crecen por nacimiento, decrecen por muertes, crecen o decrecen por migración. Los censos se determinan a partir de estas consideraciones, llevándose a cabo aproximadamente 10-12 años por el INEI”.

### Gráfico 02: Formula de la población futura

$$Pf = Po \times (1+r)^t$$

*Fuente: Biblioteca digital – Scribd*

Pf: Población futura

Po: Población actual

r: Tasa de crecimiento

t: Tiempo

#### 2.2.7.1.2. Método aritmético

**Jack** (14) Expone “Es cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Dicha curva es ajustable a valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que éstos se han medido”

#### 2.2.8. Variable Periódica

**Tello L.** (15) determina “Para lograr estos objetivos, es necesario que cada una de las partes que constituyen el sistema, satisfaga las necesidades reales de la población, diseñando cada estructura de tal forma que las cifras de consumo y variaciones de las mismas no desarticulen todo el sistema, sino que permitan un servicio de agua eficiente y continuo”.

#### 2.2.8.1. Consumo promedio diario anual (Qp)

Se define como el consumo promedio diario de una población, obtenido en un año de registros expresado en (Lts/ Seg).

#### **Gráfico 03: Formula de consumo promedio diario anual**

$$Q_m = P_f \times d / 86400$$

*Fuente: Biblioteca digital – Scribd*

Qm: Consumo medio diario promedio anual (Lts/seg.)

Pf: Población futura (hab)

D: Dotación (Lts/hab/día)

#### 2.2.8.2. Consumo máximo diario (Qmd)

Se define como el consumo máximo registrado durante 24 horas durante un período de un año de medición.

#### **Gráfico 04: Formula de consumo máximo diario**

$$Q_{md} = K_1 \times Q_m$$

*Fuente: Biblioteca digital – Scribd*

**K1: 1.3**

Qmd: Consumo máximo diario

#### 2.2.8.3. Consumo máximo horario (Qmh)

Es el máximo gasto que será requerido en una determinada hora del día y se calcula como un valor amplio del Qmd.

**Gráfico 05: Formula consumo máximo horario**

$$Q_{\text{máxh}} = K_2 \times Q_{\text{md}}$$

*Fuente: Biblioteca digital – Scribd*

**K2: 1.3**

Q<sub>máxh</sub>: Consumo máximo horario

2.2.9. Sistema de abastecimiento del agua potable

**López** da a conocer (16) “Un sistema de abastecimiento es un conjunto de diversas obras con la finalidad de suministrar agua a una determinada población con la calidad adecuada, cantidad y presión necesaria este tipo de sistema está compuesto por las siguientes partes: Fuente de abastecimiento, obra de captación, línea de conducción, planta potabilizadora, almacenamiento, línea de aducción y distribución”.

**Imagen 03: Sistema de abastecimiento del agua potable**



*Fuente: Download scientific diagram*

## 2.2.10. Tipos de sistema de abastecimiento

### 2.2.10.1. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad

**Arnalich** cita (17) “El sistema de abastecimiento de agua en la que cae por su propio peso desde una fuente elevada hasta los consumidores situados más bajos. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua en virtud de su altura”.

## Imagen 04: Sistema de agua potable por Gravedad

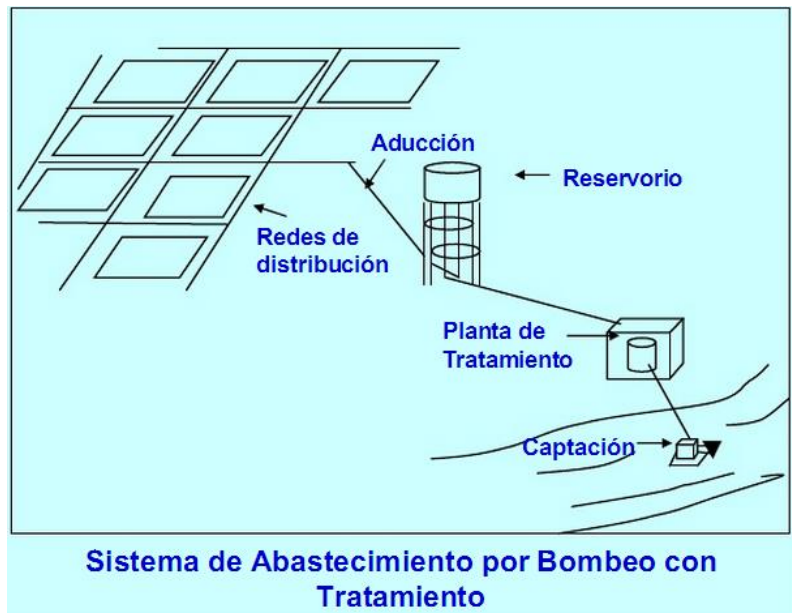


*Fuente: Slideplayer*

### 2.2.10.2. Sistema de abastecimiento de agua por bombeo

**Kenny** interpreta (18) “Este sistema es empleado cuando existen limitaciones de presiones máximas en la red de distribución y se quiera garantizar un servicio eficiente, este caso de bombeo suele ocurrir en zonas como la selva donde la diferencia de alturas entre las fuentes de abastecimiento y la red”.

**Imagen 05: Sistema de agua potable por bombeo**



*Fuente: Slideplayer*

## 2.2.11. Tipos de fuentes

### 2.2.11.1. Aguas superficiales

Un acopio de aguas en los subsuelos se efectúa a través de fuentes, hoyo, excavaciones y acanalado, las aguas subterráneas afirman que está disponible para beber, para que llegue al 100% hay que tratar de purga el agua para su consumo a las personas.



## Imagen 06: Aguas superficiales

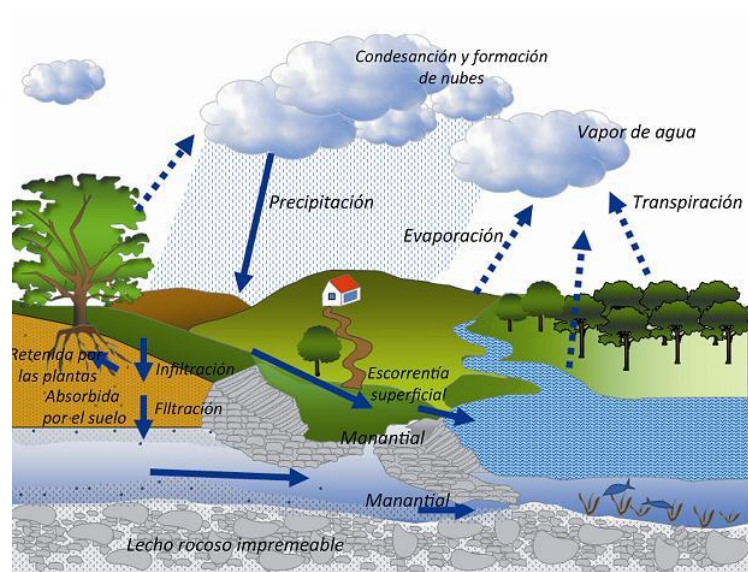


*Fuente: Ministerio de salud*

### 2.2.11.2. Aguas subterráneas

Está compuesta por líquidos de lagos, ríos y arroyos, por la agricultura, ganadería, industria y las personas, el agua está contaminada, por ello el agua debe de pasar por un tratamiento para el consumo de los seres vivos.

## Imagen 07: Aguas subterráneas

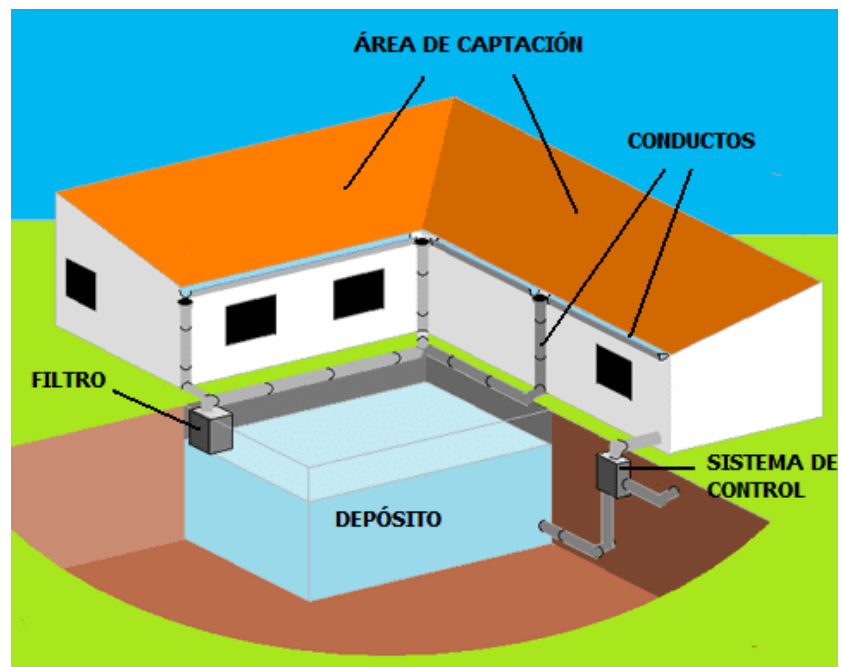


*Fuente: Aguas.org.mx*

### 2.2.11.3. Agua de pluviales

Es necesario entender que el agua de lluvia no es visible en todo el año, solo en meses puntuales, para este proceso de lluvias pluviales se utilizan reservorios para su almacenamiento cuando hay falta de este elemento para utilizarlo durante el año.

**Imagen 08: Aguas pluviales**



*Fuente: Renovables verdes*

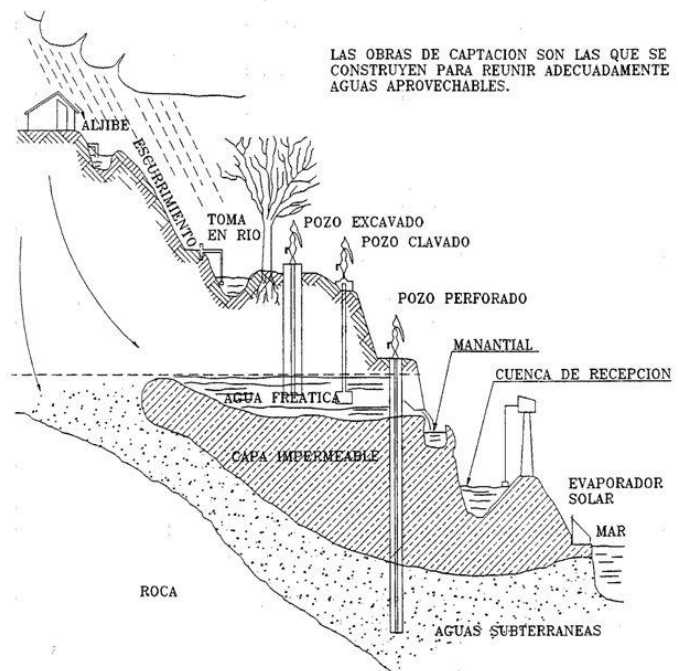
### 2.2.12. Componentes del sistema

#### 2.2.12.1. Captación

**Reto R.** expone (19) “La captación dependerá del estudio topográfico de la zona, de la textura del suelo y de la clase del

manantial, buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales.

### Imagen 09: Captación



*Fuente: Vivienda, gob*

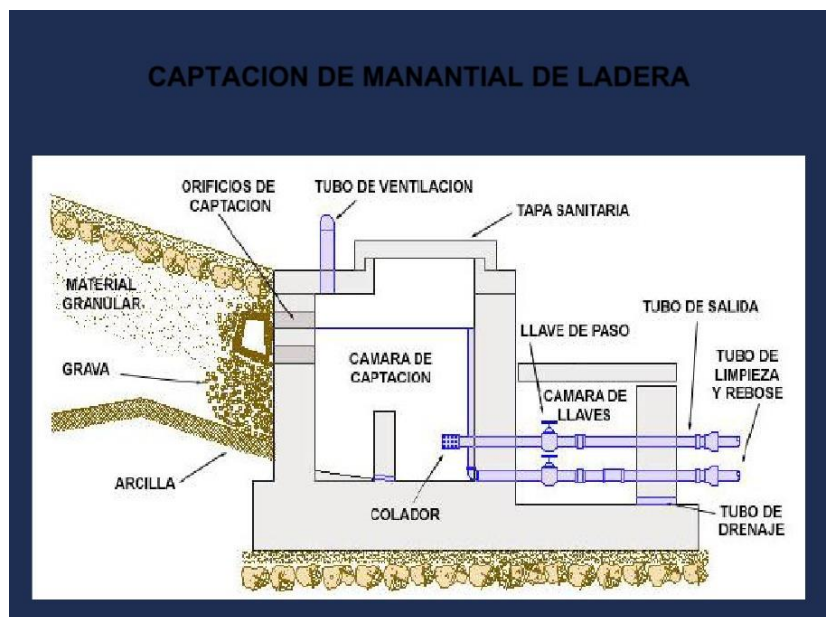
#### 2.2.12.1.1. Tipos de captación

##### a) Captación de ladera

**Sheila** (20) determina “Si la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes: En la

primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca”.

**Imagen 10: Captación de ladera**



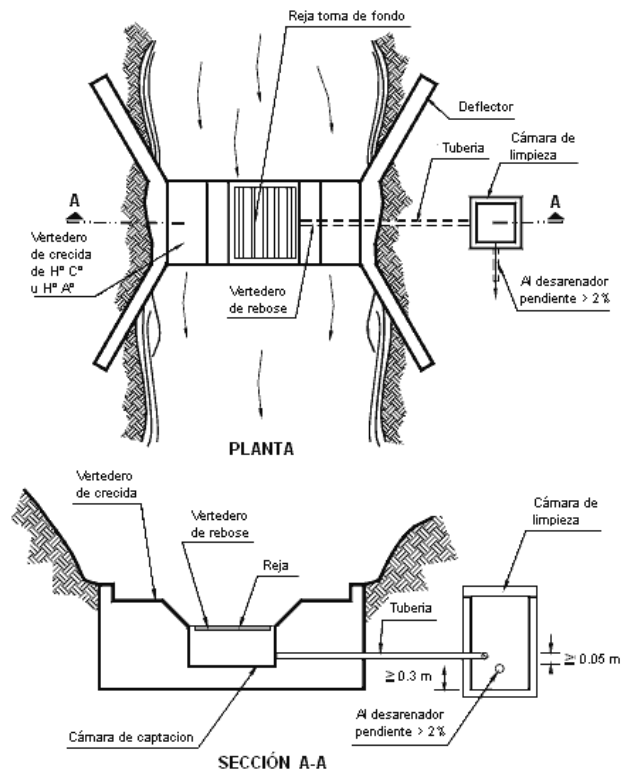
*Fuente: Vivienda.gob*

b) Captación de fondo

**Vivienda** (21) Explica “Se considera como fuente de agua un manantial de fondo y concentrado, la estructura de captación podrá reducirse a una cámara sin

fondo que rodee el punto donde el agua brota”.

**Imagen 11: Captación de fondo**



**Fuente:** Vivienda.gob

#### 2.2.12.1.2. Caudal

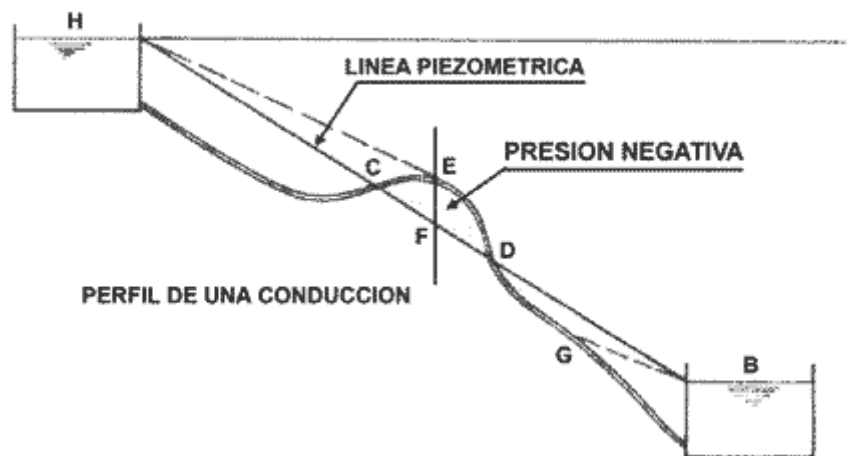
**Valdivieso** determina (12) “Es la cantidad del fluido que circula a través del ducto por unidad de tiempo, se identifica como el flujo volumétrico, la dimensión de agua que atraviesa un espacio en un tiempo determinado, el caudal se calcula  $Q = \text{Volumen} / \text{tiempo}$ , el volumen mide en litro y el tiempo en segundos”.

## 2.2.12.2. Línea Conducción

### 2.2.12.2.1. Tipo de línea de conducción

**ISAASA** (22) explica “Una línea de conducción es un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad o bombeo. Donde tuberías transportan agua desde donde se encuentra en estado natural hasta un punto que puede ser un tanque de almacenamiento, reservorio o una planta potabilizadora mediante conjunto de ductos y accesorios”.

**Imagen 12: Línea de conducción**



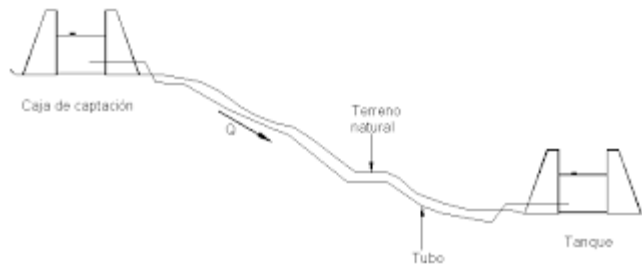
*Fuente: Minos.vivienda*

a) Línea de conducción por gravedad

**Martínez y Fernández** (23) Expone “Se dice conducción por gravedad al sistema de agua potable que no necesita de una energía

para que funcione si no que transporta el agua naturalmente (gravedad), esto ocurre cuando la fuente se encuentra en un nivel alto del reservorio de almacenamiento”.

**Imagen 13: Línea conducción por gravedad.**

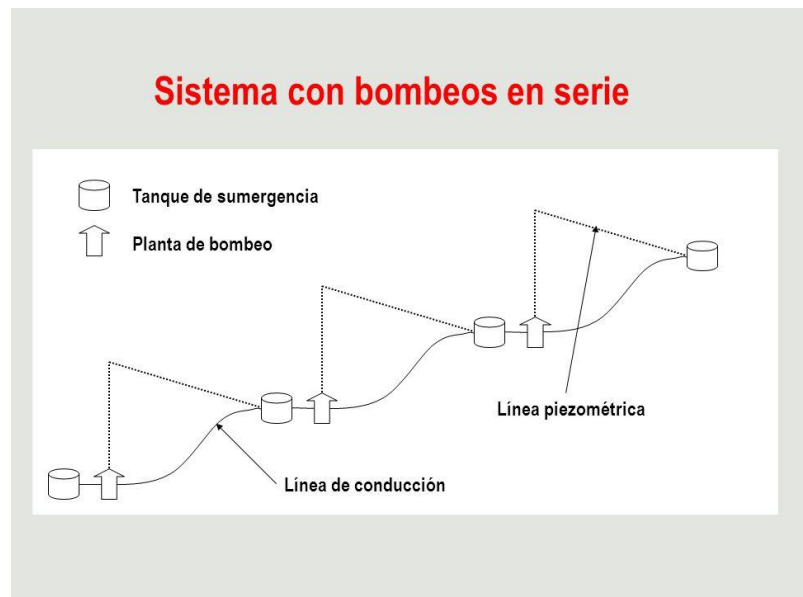


***Fuente: Repositorio.ucv.edu.pe***

b) Línea de conducción por bombeo

La conducción por bombeo es necesaria cuando se requiere adicionar energía para obtener la carga dinámica asociada con el gasto de diseño. Este tipo de conducción se usa generalmente cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es menor a la altura piezométrica requerida en el punto de entrega. El equipo de bombeo proporciona la energía necesaria para lograr el transporte del agua.

**Imagen 14: Línea de conducción por bombeo**



*Fuente: Minos.vivienda*

#### 2.2.12.2.2. Caudal

Se diseña con el caudal máximo diario, hallado por los coeficientes respectivos.

#### 2.2.12.2.3. Diámetro

Considerando el máximo desnivel en toda la longitud del tramo, el diámetro seleccionado deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s.

#### 2.2.12.2.4. Velocidad

La velocidad que transcenderá por esta tubería tiene un rango reglamentado, la velocidad será de 0.6 m/seg mínima y 5m/seg máxima.



#### 2.2.12.2.5. Presión

Esta presión hallada nos ayudara a elegir la clase de tubería con la que trabajaremos de mano con el diámetro obtenido, en esta investigación es de clase 10 el cual tiene una presión máxima de trabajo de 70 m.

#### 2.2.12.2.6. Pérdida de carga

Es el gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección de la tubería, estas pueden ser líneas o de fricción y singulares o locales.

#### 2.2.12.2.7. Tipo de Tubería

Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión.” En caso de utilizarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en el

siguiente cuadro.

**Cuadro 19: Coeficiente de Rugosidad**

Tabla de coeficientes de Hazen-Williams

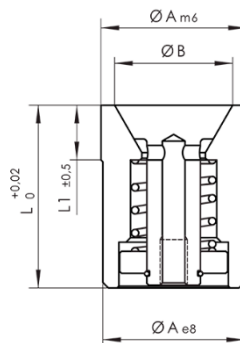
Material	Coefficiente de Hazen-Williams
Asbesto-cemento (nuevo)	135
Cobre y Latón	130
Ladrillo de saneamiento	100
Hierro fundido, nuevo	130
Hierro fundido, 10 años de edad	107 - 113
Hierro fundido, 20 años de edad	89 - 100
Hierro fundido, 30 años de edad	75 - 90
Concreto, acabado liso	130
Concreto, acabado común	120
Acero galvanizado (nuevo y usado)	125
Acero remachado nuevo	110
Acero remachado usado	85
PVC	140
PE	150
Plomo	130 - 140
Aluminio	130

*Fuente: Norma OS. 010*

#### 2.2.12.2.8. Válvula de aire

Esta estructura se aplica en las cotas altas, para evitar que el aire se almacene y así no tener pérdidas de cargas, estas instalaciones son de mucha importancia ya que ayudara al trascurso del agua y a evitar daños en las tuberías

**Imagen 15: Válvula de aire**



*Fuente: propia*

#### 2.2.12.2.9. Válvula de purga

Esta estructura se aplica en puntos que se encuentran muy bajo en el trazo de la línea de conducción, esta instalación nos ayudara a eliminar toda acumulación de sedimentos que se arrastra el agua a través de la tubería.

#### **Imagen 16: Válvula de purga**



*Fuente: propia 01/09/2022*

#### 2.2.12.2.10. Cámara de rompe presión

Se emplea cuando existen muchos desniveles entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores al máximo que puede soportan una tubería.

### **Imagen 17: Cámara rompe presión**



***Fuente:** Caserío Río Seco*

#### 2.2.12.3. Reservorio

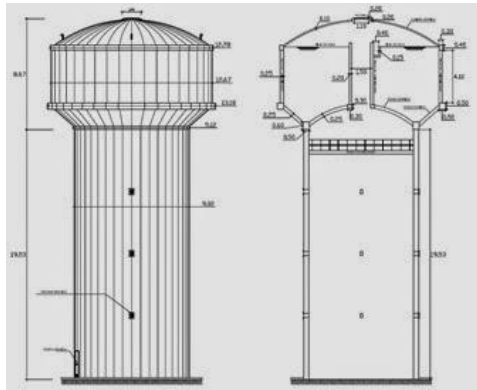
**Cruz S.** (24) determina “Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda”.

##### 2.2.12.3.1. Tipo de reservorio

###### a) Reservorio elevado

**Rangel E.** (25) “Se aplica en torres como también columnas las cuales son de manera cilíndrica, esférica, estas se realizan cuando el reservorio necesita del impulso de una energía externa para que el agua llegue a sus viviendas”.

**Imagen 18: Reservorio elevado**



*Fuente: Minos.vivienda*

b) Reservorio enterrado

**Brieva J. (26)** “A esta estructura también se le llama cisterna ya que se encuentra enterrada y en su mayoría son de forma rectangular, esta estructura es muy favorable por que el agua se conserva así halla variaciones de temperatura”.

**Imagen 19: Reservorio enterrado**



*Fuente: Minos.vivienda*

c) Reservorio apoyado

**Brieva J. (26)** “Este elemento cuenta con dos formas, una de ellas es circular y las más

usada la rectangular, son aplicadas encima de la superficie del terreno, mayormente es utilizada en zonas rurales de forma rectangular”.

**Imagen 20: Reservorio de apoyo**



*Fuente: Minos.vivienda*

2.2.12.3.2. Caudal de diseño

**Norma Técnica OS 0.50 (27)** “La red de distribución se calcula con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio”.

2.2.12.3.3. Volumen de reservorio

**Morales L. (28)** “Esta información se calcula el volumen de almacenamiento de acuerdo con las normas del Ministerio de Salud. Para los proyectos de agua potable por gravedad, el Ministerio de salud recomienda una capacidad

de regulación de la reserva del 25% al 30% del volumen”.

#### 2.2.12.3.4. Tipo de volumen

##### a) Volumen de regulación

**Lossio M.** (29) “Se construye con la finalidad de liberar a la red de distribución, de presiones grandes cuando se encuentran a alturas considerables o cuando esta se encuentre a gran distancia, respecto a la población”.

##### b) Volumen contra incendio

**Lossio M.** (29) “Se debe asignarse un volumen mínimo independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio”.

##### c) Volumen de reserva

**Criollo J.** (30) “Sirve para almacenar una cantidad de agua que será considerada como reserva y se utilizará para abastecer un sistema de agua en un determinado tiempo. Se ubican en depresiones naturales de terrenos, donde las laderas tengan un talud considerable”.

#### 2.2.12.3.5. Ubicación

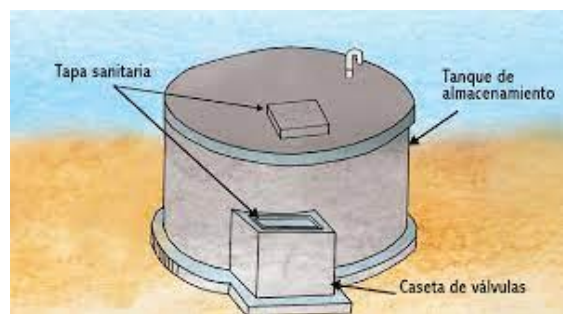
**Norma Técnica OS 0.50 (27)** “En las calles de 20 m de ancho o menos, se proyectará una línea a un lado de la calzada y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 línea paralelas”.

#### 2.2.12.3.6. Desinfección

**Norma técnica (31)** “Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y este protegido durante su tratado por la tubería hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias”.

#### 2.2.12.3.7. Caseta de válvulas

**Norma técnica (31)** “Es una estructura de concreto que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso el reservorio el ambiente es de paredes planas el reservorio es de 70 m<sup>3</sup> y su forma es cilíndrica”.



**Imagen 21: Caseta de válvula**

*Fuente: Ministerio de Salud*



#### 2.2.12.4. Línea de aducción

##### 2.2.12.4.1. Caudal

**Norma Técnica** (31) “La línea de aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh)”.

##### 2.2.12.4.2. Diámetro

**Norma Técnica** (31) “Se diseñó para velocidades mínimas de 0.6 m/s y máxima de 3.0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1”) para el caso de sistemas rurales”.

##### 2.2.12.4.3. Velocidad

**Norma Técnica** (31) “La velocidad mínima no será menor de 0.60 m/s y la máxima será de 3 m/s pudiendo alcanzar los 5 m/s”.

##### 2.2.12.4.4. Presión

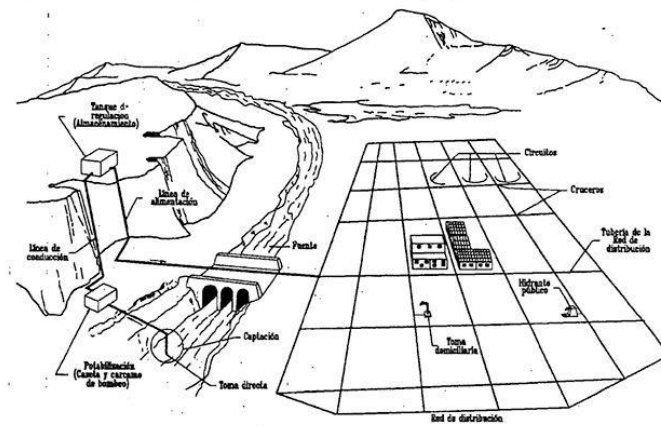
**Norma Técnica** (31) “En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua, la presión máxima es de 75% de la tubería por el fabricante”.

#### 2.2.12.5. Red de distribución

**Norma Técnica** (31) “Es un componente del sistema de agua potable el mismo que permite llevar el agua tratada

hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias”.

### Imagen 22: Red de distribución



*Fuente: Repositorio.sena.edu.co*

#### 2.2.12.5.1. Tipos de redes

##### a) Red abierta

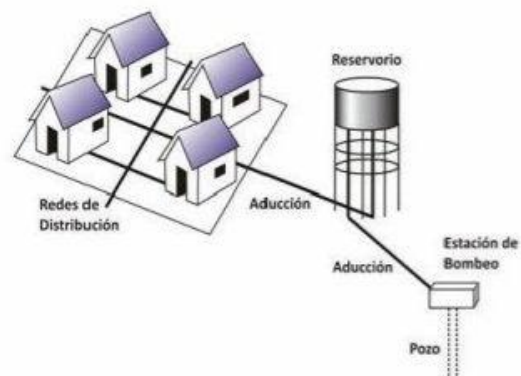
**Romero C. (32)** “Este sistema es aplicado cuando las viviendas se encuentran dispersas y se dificulta las conexiones o cuando el terreno es muy accidentado, se encuentra compuesta por ramales que facilitan la conexión a cada vivienda”.

##### b) Red cerrada

**Romero C. (32)** “Es aquel sistema que interconecta todas las viviendas, dándose así un mallado, este sistema es el mejor operante ya que se crea un circuito cerrado interconectado las tuberías, este sistema es estable y eficaz”.

##### c) Red mixta

**Romero C. (32)** “En las redes malladas pueden derivarse subsistemas ramificados, participa de las ventajas e inconvenientes de ambos sistemas, se le puede aplicar un sistema abierto y cerrado conectado”.



**Imagen 23: Red distribución mixta**

*Fuente: Ministerio de Salud*

#### 2.2.12.5.2. Diámetro

Los diámetros mínimos en tuberías principales para redes abiertas se admite un diámetro de 20 mm (3/4”) y en redes cerradas deben ser de 25 mm (1”).

#### 2.2.12.5.3. Presión

La presión de 5 metros columna de agua, es apto para una red de distribución, siempre y cuando veamos donde será aplicada y dependiendo de las necesidades de la población, la presión máxima es de 50 metros columna de agua.

#### 2.2.12.5.4. Velocidad

La velocidad requiere es normada, en la cual dependerá mucho de nuestro criterio para poder optar por una velocidad, el reglamento rige que está permitido mínimo de 0.5 m/s – 1.00 m/s recomendado.

### 2.2.13. Condición sanitaria

**Alvarado** argumenta (32) “Se determinar por condición sanitaria las características que tienen relación a la infraestructura de saneamiento básico en el sistema de abastecimiento de agua potable o enfermedades que se puedan ocasionar”.

#### **Imagen 24: Condición sanitaria**



*Fuente: Imagen de campo*

#### 2.2.13.1. Cobertura de servicio de agua potable

**Navarro** determina (20) “Un servicio adecuado de agua constituye a reducir la incidencia de

enfermedades diarreicas agudas, especialmente en niños”.

**Imagen 25: Cobertura del agua potable**

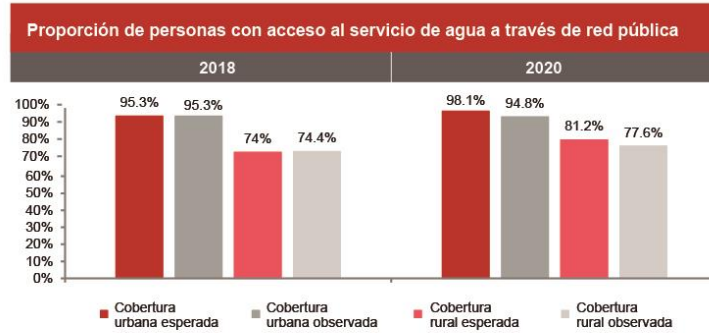


*Fuente: Gobierno del Perú*

2.2.13.2. Cantidad de servicio de agua potable

**Castro** explica (33) “Se provee y se usa en sistema de abastecimiento de agua potable, es de aspecto importante ya que influye en la higiene y por lo tanto en la salud pública, esta cantidad depende de donde la tomemos o captemos para el sistema rural se usa mayormente desde una fuente de manantial”.

**Gráfico 06: Cantidades de agua 2018 - 2020**



Fuente: MCVS, Enapres. Elaboración: ComexPerú.

*Fuente: Sociedad de comercio exterior del Perú*

2.2.13.3. Continuidad de servicio de agua potable

**Morales** comenta (34) “Comprende a las precipitaciones que se presentan a lo largo de todo el año dependiendo del lugar donde estas realizando el proyecto, se hace la evaluación mediante el tiempo donde no presente precipitaciones ya que se calculará un caudal mínimo en la fuente de captación”.

**Cuadro 04: Continuidad del agua potable**

		INDICADORES	
SISTEMA	INDICADOR	ACTUAL	META
Acueducto	Continuidad del servicio	5.98 horas/día	20 horas/día
	Cobertura del servicio	82.78%	90%
	Calidad	No apta	Apta
	Índice de agua no contabilizada	No estimada	35%
Alcantarillado	Cobertura	42.82%	60%
	% de remoción de la carga orgánica contaminante	No estimada	Cumplimiento del Decreto 1495 del 2007

*Fuente: Gobierno Regional*

#### 2.2.13.4. Calidad del agua

**Morales** determina (34) “Es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia”.

#### **Imagen 26: Calidad del agua**



*Fuente: Omega Perú S.A.*

### **III. Hipótesis**

No corresponde por ser investigación descriptiva

### **IV. Metodología**

#### **a. El tipo de investigación**

Por el tipo de investigación, el estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, en que se utilizará conocimiento de la ciencia e ingeniería, a fin de aplicarlas en el proceso de evaluar y mejorar sistema de abastecimiento del agua potable – 2022.

#### **b. Nivel de la investigación de las tesis**

De acuerdo con la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo.

#### **4.1. Diseño de la investigación:**

En esta fase el investigador busca diseñar la manera en que comprobará su idea o hipótesis, se puede determinar los métodos y técnicas por un investigador para tener una razón lógica para que la problemática sea eficiente, en este diseño se utiliza un método para la metodología y cada investigación tiene una lista de preguntas para realizar la evaluación.

El diseño de un tema se utiliza para explicar el tipo de investigación como, encuestas, investigación experimental, investigación correlacional y semi experimental también sub - tipos como es diseño experimental, problema de investigación, estudio de caso descriptivo, el esquema de cada investigación se llevará a cabo sobre la base de la investigación.

#### **4.2. El universo y muestra**

##### **4.2.1. Universo (población):**

Dra. **Espinoza** explica (35) “Es un grupo de elementos por unas o más caracteres, en este estudio del proyecto de la investigación se refiere a la población en tiempo y espacio, se realizará actividades para recopilar información del pueblo para analizar y evaluar la existencia de las viviendas y las personas que habitan en el pueblo”.





**Imagen # 27:** Propio

**Fuente:** *Caserío Río Seco*

#### **4.2.2. Muestra:**

La muestra se utiliza la fuerza laboral en la presente investigación, está conformado por el caserío Río Seco, siendo una muestra el orden según **Gutiérrez** define (36) “El número de población es de 595 en el periodo 2019 – 2022 según (INEI)”, habiéndose utilizado preferentemente a personas que tenían conocimiento de dicha problemática e interés por particular en esta investigación.

### 4.2.3. Definición y operacionalización

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUB - DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	Son estructuras donde cada una de ellas cumplen con una gran función, desde captar, almacenar y abastecer a una localidad.	Se aplica un mejoramiento a cada componente que se encuentra en un estado ineficiente	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	Captación	Aforo de fuente Tipo de manantial Cota de fuente Tipo de fuente Tipo de captación Tipo de suelo	Ordinal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal
					Línea de aducción	Tipo de terreno Tipo Longitud de tramo Tipo de suelo	Nominal Nominal Nominal Nominal
					Reservorio	Tipo de terreno Tipo de suelo Cota de reservorio	Nominal Nominal Nominal
					Línea de aducción	Tipo de terreno Tipo Longitud de tramo Tipo de suelo	Nominal Nominal Nominal Nominal
					Red de distribución	Distribución de viviendas Tipo de terreno Cotas de viviendas Tipo de suelo	Nominal Nominal Nominal Nominal

<b>INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN</b>							
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	"Condición determinar de acuerdo con nuestro sistema, ya que a ello se debe, si logra ser continua, accesible y su calidad"	Se determina a fichas técnicas y el reglamento sistema de información Regional en agua y saneamiento.	Condición sanitaria	Captación	Cámara de húmeda cámara seca Protección de afloramiento Cerco perimétrico Accesorios Cauda máxima	Intervalo Intervalo Nominal Ordinal Ordinal Intervalo
					Línea de conducción	Clase de tubería Diámetro de tubería Presión Válvula Tipo de tubería Velocidad Caudal máximo Perdida de carga	Nominal Intervalo Intervalo Nominal Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
					Reservorio	Clase de tubería Diámetro de tubería	Nominal Nominal

					Diámetro Caseta de válvulas Accesorios Caseta de cloración Caudal promedio Cantidad de población	Intervalo Nominal Nominal Ordinal Intervalo Intervalo
					Línea de aducción Clase de tubería Diámetro de tubería Presión Válvula Tipo de tubería Velocidad Caudal máximo Perdida de carga	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
					Red de distribución Clase de tubería Diámetro de tubería Tipo de tubería Velocidad	Nominal Intervalo Nominal Intervalo

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

#### 4.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los autores exponen **Tamayo y Silva (37)**:

##### 4.4.1.1. Elaboración de las técnicas de recolección de datos:

La naturaleza del objeto de estudio es aquel que debemos hacer para saber de un tema o situación llamado fenómeno de interés, una manera de elegir un tema que consiste en el método científico.

##### 4.4.1.2. Las posibilidades de acceso con los investigados:

El conocimiento debería ser factible a las oportunidades que nos dan como medios de acceso de objetos digitales, el acceso y reutilización de los trabajos de las actividades científicas y académicas es un bien como el conocimiento. El artículo científico ha sido una forma esencial para la comunicación de la ciencia.

##### 4.4.1.3. La oportunidad de obtener datos:

La oportunidad de los datos es abrirlos, explotarlos y conocerlos para obtener ventajas competitivas, diseñar mejor productos y servicios al usuario y detectar el fraude, orientando mejor la fuerza laboral.

#### 4.4.2. Principales técnicas de recolección de datos

##### 4.2.5.1. Encuesta:

Técnica de recoger datos de la localidad de observación por medio de cuestionarios al tema de investigación, en este tema se encuentra tipos de encuestas: Teléfono, correo, personal y online.

#### 4.4.2.2. La entrevista:

Es una situación de interrelación o dialogo entre personas, el entrevistador y el entrevistado, la entrevista presenta varias modalidades: Asistemática, estructura, focalizada, simultánea y sucesiva.

#### 4.4.2.3. Análisis documental:

El análisis documental se recolectar datos de fuentes secundarias; libros, revistas, folletos y periódicos, se utilizan como fuentes para recoger datos sobre las variables de interés, se acostumbra a utilizar fichas de registró de datos.

#### 4.4.2.4. Observación de campo no experimental:

Se utiliza está técnica en el conocimiento del comportamiento de exploración, en este caso se emplea instrumentos una guía de observación de campo.

#### 4.4.2.5. Observación experimental:

La observación experimental se diferencia de la no experimental por que elabora datos en condiciones relativamente controladas por el investigador, esto se determina a las variables, puede utilizar como instrumento la hoja o ficha de registro de datos.

#### 4.4.2.6. Instrumentos para la recolección de información:

Entre los instrumentos más utilizados se encuentra el cuestionamiento, los cuales están compuestas por grupo de preguntas con relación a la variable de la investigación y que son elaborados en los objetivos de la investigación.

#### **4.2.3. Plan de análisis:**

El análisis de los datos debe tener relación con los objetos estadísticos en la investigación con el método de variables, categoría y sus relaciones.

En la investigación cuantitativa es el objeto clásico de cuantificar y comparar variables esto determina establecer la escala de medida (numéricas), se manifiesta modo anticipa recibir los datos.

El plan de análisis es el agrupamiento de datos por categoría y el tipo de medidas de resumen y análisis estadístico.

#### 4.2.4. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA	CITAS BIBLIOGRAFICAS
<p><b>Pregunta general</b></p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, mejorará la incidencia de la condición sanitaria del caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022?</p> <p><b>Enunciado del problema:</b></p> <p>¿Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la evaluación y proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la incidencia de la condición sanitaria del caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Castilla, departamento Piura – 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Río Seco del distrito de Castilla, Provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.</p> <p>Proponer el mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Río Seco del distrito de Castilla, Provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.</p>	<p><b>Antecedentes</b></p> <p>Antecedentes internacionales Antecedentes nacionales Antecedentes locales</p> <p><b>Bases teóricas de la investigación</b></p> <p>Agua Propiedades del agua Funciones del agua Importancia del agua Tipos de fuentes del agua Fuentes pluviales Fuente superficiales Fuentes de subterráneas Caudal El caudal en la ingeniería hidráulica Tipo de caudal Agua potable</p>	<p>La investigación es de tipo correlacional. El nivel de investigación será de carácter cualitativo y cuantitativo. El diseño de la presente investigación sobre El diseño de sistemas de abastecimiento es no experimental</p> <p>La muestra en esta investigación estará conformado de abastecimiento de agua potable de la localidad.</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p>	<p>(1) <b>Garrod, M.</b> Día Mundial del agua. Códigf [Internet] 2022 [10 de agosto del 2022]. Disponible en: <a href="https://codigof.mx/dia-mundial-del-agua-2022-aguas-subterranas-hacer-visible-lo-invisible/">https://codigof.mx/dia-mundial-del-agua-2022-aguas-subterranas-hacer-visible-lo-invisible/</a>.</p> <p>(2) <b>Arana, M.</b> Es impreciso que “8 millones de peruanos no tienen agua”. El comercio [Internet] 2021 [10 de agosto del 2022]. Disponible en: <a href="https://elcomercio.pe/elecciones-2021/perucheck-es-impreciso-que-8-millones-de-peruanos-no-tienen-agua-como-aseguro-Marco-Arana-elecciones-2021-frente-amplio-noticia/">https://elcomercio.pe/elecciones-2021/perucheck-es-impreciso-que-8-millones-de-peruanos-no-tienen-agua-como-aseguro-Marco-Arana-elecciones-2021-frente-amplio-noticia/</a>.</p> <p>(3) <b>Suarez M.</b> Servicio de agua y saneamiento: Brechas que persisten en Piura. Observatorio Económico Social del CPEP [Internet]. 2019 [17 – agosto – 2022]; Vol. 1 n° 08 – 15 – 3 – 2019. Disponible en: <a href="https://cepiura.org.pe/wp-">https://cepiura.org.pe/wp-</a></p>



	<p>Obtener la incidencia de la condición sanitaria en la Población del Caserío de Río Seco del distrito de Castilla, Provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.</p>	<p>Sistema de abastecimiento de agua potable  Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad  Sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo  Captación  Conducción  Tratamiento</p> <p>Línea de alimentación  Red de distribución  Mejoramiento  Evaluación  Abastecimiento  Diseñar el sistema de agua potable</p>	<p>Técnicas e Instrumentos  Plan de Análisis  Matriz de consistencia  Principios éticos.</p>	<p>content/uploads/2019/06/BOLETI N-CPEP-08.pdf</p>
--	--	--	--	---

**Fuente:** *Elaboración propio - 2022*

#### **4.2.5. Principios éticos:**

En relación con el investigador y los datos de su investigación. La investigación científica debe ser clara, debe estar dispuesta a dar razones claras en su estudio y tener en claro la importancia de la opinión de los pares para la valoración de sus descubrimientos.

##### **4.7.1. Ética para inicio del diagnóstico**

Esta investigación se realizó de manera responsable, desde que inició las investigaciones, encuestas a los pobladores y los estudios que se realizaron a las muestras obtenidas en campo.

##### **4.7.2. Ética de la recolección de datos**

Se tuvo que trabajar de manera responsable, para realizar la recolección de datos, gracias a la ayuda de un poblador se logrará obtener muestras en campo y ser llevadas a laboratorio.

##### **4.7.3. Ética en el diseño del sistema de agua potable**

Se logró obtener información acerca del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío y se determinará en tablas para la evaluación e identificación del sistema del lugar.

## **V. Resultados**

### **5.1 Resultados**

#### **1. Dando respuesta a mi primer objetivo específico:**

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Rio Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.

### Cuadro 07: Evaluación

Componentes	Años de vida útil	Resultados
Captación	20 años	En esta componente se encuentra deteriorado por los años que tiene, no tiene un cerco perimétrico.

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

#### **Interpretación:**

La captación según la Norma Nacional de Edificación en Agua y Saneamiento se encuentra en un estado regular debido a las diferentes deficiencias que hemos visualizado en campo en el caserío Rio Seco.

### Cuadro 08: Evaluación

Componentes	Años de vida útil	Resultados
Línea de conducción	20 años	Se determina en la visita de campo al representante de las Juntas Administradoras de Agua y Saneamiento del caserío, que no tiene la clase de tubería ni el diámetro de tubería recomendable, el tipo de tubería es PVC.

*Fuente: Elaboración propia - 2022*

**Interpretación:**

La línea de conducción según el Reglamento Nacional de Edificaciones en Agua y Saneamiento se encuentra en un estado regular debido al estudio de campo realizado en el Caserío Rio Seco que requiere un mejoramiento en la línea de conducción.

**Cuadro 09: Evaluación**

Componentes	Años de vida útil	Resultados
Reservorio	20 años	Según la evaluación en campo la línea de conducción su etapa final serían los reservorios a ni nivel individual familiar.

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

El reservorio podemos interpretar que la evaluación de campo visualizamos que las familias utilizan un reservorio marca Rotoplas 1100 litros.

**Cuadro 10: Evaluación**

Componentes	Años de vida útil	Resultados
Línea de aducción	20 años	Según a la información del encargado del agua en el caserío de Río Seco me informo que la línea de aducción está enterrada a 0.50 m del suelo de material de tubería PVC, se colocó por mediada de seguridad para que los vehículos no destruyan la tubería y no hay problema.

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

La línea de aducción según el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), se encuentra en un estado regular debido a las deficiencias que presenta.

**Cuadro 11: Evaluación**

Componentes	Años de vida útil	Resultados
Línea de red de distribución	20 años	La red de distribución está alejadas y expuestas al medio ambiente y al deterioro de maltrato de los vehículos.

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

### **Interpretación:**

La red de distribución según la Norma Nacional de Edificaciones OS 050 en agua y saneamiento se encuentra en un estado regular que presenta en la Caserío Río Seco.

### **2. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico:**

Determinar el sistema de abastecimiento del agua potable en el Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.

**Cuadro 12: Mejoramiento**

<b>Componente</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
Captación	Cuando se construya la nueva captación para la ampliación, se debe considerar el material de construcción de concreto de 210 Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
	En estos resultados se determina que la cámara húmeda y la cámara seca se debe mejorar en sus accesorios respectivos.	-
	Se debe construir el cerco perímetro con un mejor alambre y con tubo de acero 6 x 6 m y un alto de 2.40 m.	m
	Los accesorios deben ser esenciales en cada una de las partes de la captación así mismo implementar en beneficio del Caserío Río Seco – 2022.	-

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

En la captación deberán mejorar y garantizar el caudal máximo diaria necesaria a la fuente de la contaminación, las tuberías de PVC deberán ser de 5 m/s y deberán ajustar a la velocidad máxima admisible.

**Cuadro 13: Mejoramiento**

<b>Componente</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
Línea de conducción	El diámetro de la tubería debe regir en las especificaciones que nos brindan las normas técnicas del reglamento nacional de edificaciones que está aprobado tanto en la sierra, costa y selva del Perú.	-
	La profundidad se debe mejorar de 0.60 a 0.80 como precaución ya que la línea puede pasar por una chacra donde hay animales y puedan malograr la tubería.	Pulg.

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

Para la elaboración del mejoramiento se tuvo a bien poder ver las esenciales que están perjudicando a que línea funciona de una buena manera para ello se especifique, todo lo que hay que mejorar con respecto a la línea de conducción.

**Cuadro 14: Mejoramiento**

<b>Componente</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
Reservorio	Hay que construir un tanque elevado para almacenamiento de dicho elemento que debe tener un volumen de 8 m <sup>3</sup> .	-
	El reservorio Tiene como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuado y en cantidades necesarias.	m <sup>3</sup>
	Se debe diseñar un reservorio de cabeza su tamaño y forma depende a la fotografía y calidad del terreno y al volumen de almacenamiento.	m <sup>3</sup>
	Todo reservorio deberá con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y salida y el nivel de agua en cualquier instante.	-

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

Interpretación del mejoramiento se tuvo que ver con las cosas esenciales que la construcción adecuada con los ensayos y protocolos a las Normas Técnicas OS 0.30 a que el reservorio funcione de una buena manera para los pobladores del Caserío Río Seco.



**Cuadro 15: Mejoramiento**

<b>Componente</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
Línea de aducción	La tubería de la red debe estar enterrada 1.0 m en vías vehiculares, tanto en zonas rurales como en urbanas y de 0.60 m en vías peatonales o zonas verdes en zonas urbanas y 1.0 m en zona rural.	-
	El diámetro interno de una tubería es la base de cálculo de la velocidad de circulación del fluido por su interior y la sección o área de una tubería es proporcional al cuadrado de su radio.	-

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

Es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta el depósito regulador o la planta de tratamiento.

El sistema de abastecimiento de agua potable se clasifica dependiendo del tipo de usuario, el sistema se clasificará en urbano o rural.

Es el conjunto de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a conducir las aguas requeridas bajo una población determinada para satisfacer sus necesidades del Caserío Río Seco.

**Cuadro 16: Mejoramiento**

<b>Componente</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
	Se debe mejorar la tubería con el ramal de distribución de agua será el determinado por el cálculo hidráulico.	

Red de distribución	Se deberán evitarse los puntos muertos en la red, de no ser posible en aquellas cotas más bajas de la red de distribución, se debe considerar un sistema de purga.	
	Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado al Caserío Río Seco.	

*Fuente: Elaboración propia - 2022*

### **Interpretación:**

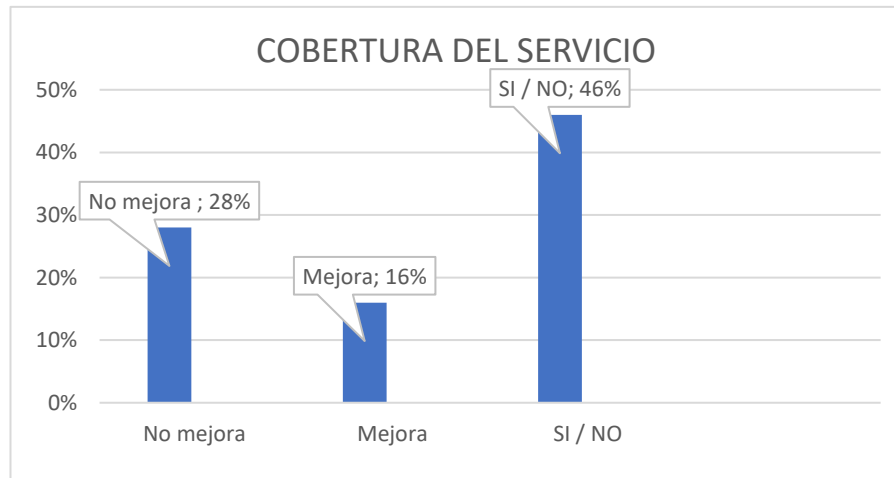
Se debe mejorar la red distribución en los domicilios porque están expuestos al medio ambiente y la contaminación del agua para la población.

### **3. Dando respuesta a mi tercer objetivo específico:**

Conocer la incidencia en la condición sanitaria del Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022

**¿Usted cree que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura, mejorará la cobertura del sistema?**

**Cuadro 07**

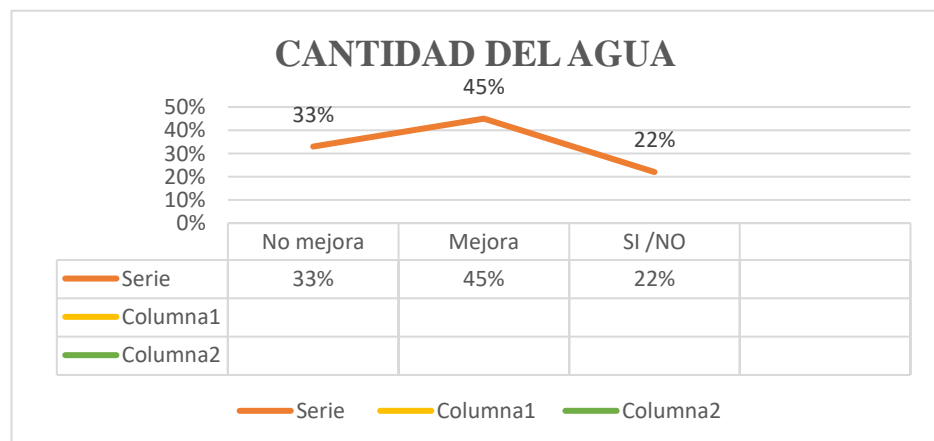


*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

La cobertura del servicio se evaluó y al mismo tiempo saber si en un futuro se va a mejorar la condición sanitaria, a partir de una encuesta de una sola pregunta a 20 personas encuestadas del Caserío Río Seco – 2022, donde el 28 % no mejora, el 16 % mejora y 46 % están con duda de mejorar.

**Cuadro 08**

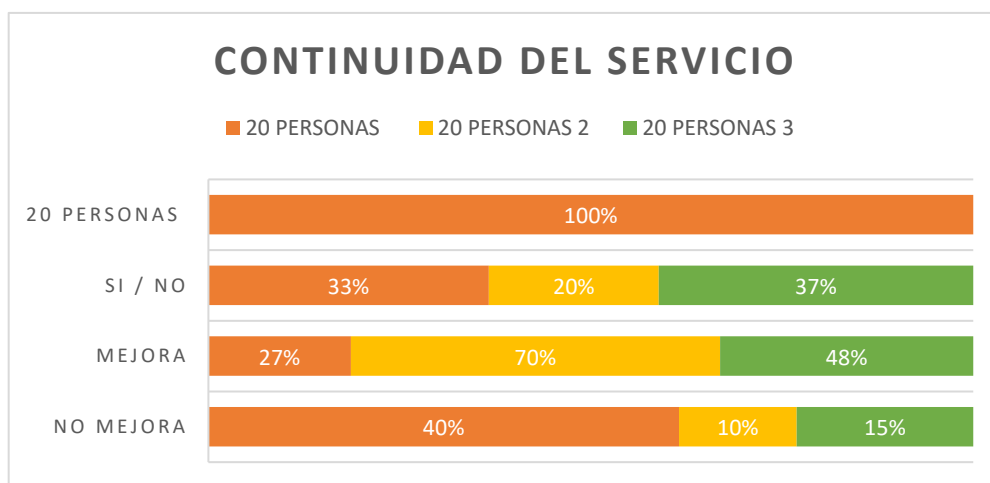


*Fuente: Elaboración propia – 2022*

### Interpretación:

La cantidad de agua se evaluó y al mismo tiempo saber si en un futuro se va a mejorar la condición sanitaria a partir de una encuesta de 20 personas de una sola pregunta se determinó que 33 % de personas no mejora su condición, el 45 % mejora su condición y el 22 % están mejorando, en el Caserío Río Seco – 2022.

**Cuadro 09**



*Fuente: Elaboración propia – 2022*

### Interpretación:

Se evaluó y se mejorará la condición sanitaria y a partir de una encuesta de 40 personas de una pregunta se determinó que las primeras 20 personas se dio que 40 % no mejora su condición, 27 % mejora su condición y 33 % están dispuestos a mejorar en el Caserío Río Seco – 2022.

**Cuadro 10**

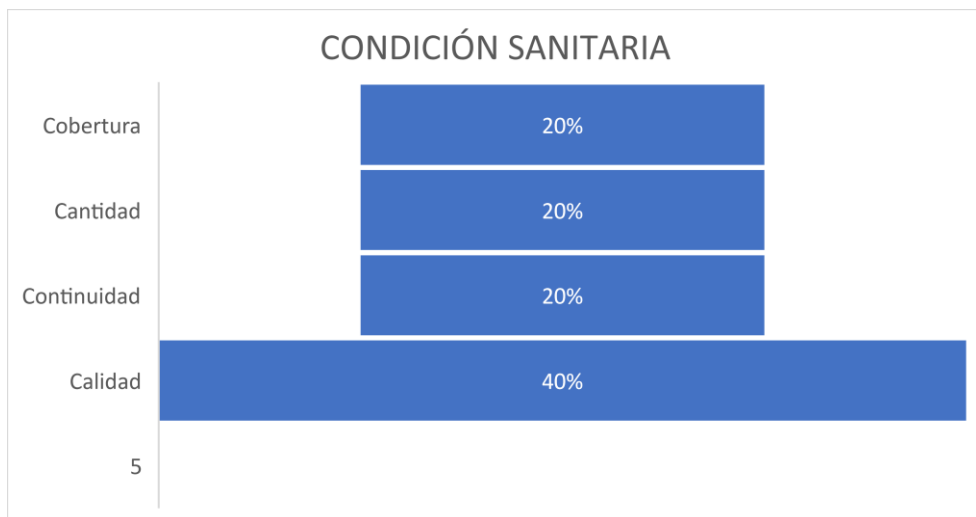


*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

La calidad del agua se evaluó a partir de una encuesta de 20 personas de una pregunta y se determinó que las primeras 20 personas se dio que 12 % no mejora su condición, 80 % mejora su condición y 8 % están dispuestos a mejorar en el Caserío Río Seco – 2022.

**Cuadro 11**



*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Interpretación:**

De acuerdo con al cuadro se determinó que la cobertura de agua tiene un 20 %, cantidad de agua 20%, continuidad de agua 20% esos porcentajes explica que hay mejoría en la población y la calidad del agua determina que hay una mejor calidad del agua.

## **5.2 Análisis de resultados**

### 5.2.1. Diagnóstico del sistema del agua potable

#### 5.2.1.1. Captación

El estudio donde se recolector la información fue en el Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura encontrando que no tiene ningún seguridad en su perímetro ni estructura que lo proteja, en este lugar se pudo observar que existe un pozo donde realizan la captación del agua potable donde mi tema de investigación se trata de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento del agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022 y su captación se encuentra en un estado regular

#### 5.2.1.2. Línea de conducción

La línea de conducción es un método de traslado donde el material a utilizar es el agua potable, teniendo un tipo de terreno arcilloso, rocoso donde se logró realizar un diseño desde el punto de captación hasta los reservorios propio de que tienen los habitantes donde el Caserío Chapaira les brinda agua cada 24 o

48 horas, donde la municipalidad de Castilla ya tiene un estudio para el proyecto del agua al Caserío Río Seco, distrito de Castilla y proyectarse a una ampliación de habitantes donde el estudio nuevo a realizar se debe observar una tubería con mayor diámetro.

#### 5.2.1.3. Reservorio

En el Caserío Río Seco se observó que los reservorio se encuentran en los domicilio y son de uso personales de Marca Rotoplas de contenido de 1100 litros de capacidad donde almacenan el agua que les brinda el Caserío Chapaira cada 24 o 48 horas donde la utilizan para sus alimentos, su aseo personal y para la letrinas de cada domicilio deberán implementar accesorios aplicado la Norma Técnica de saneamiento para su ampliación de población futura y construir un tanque elevado a sus especificaciones técnicas requeridas al Caserío Río Seco.

#### 5.2.1.4. Línea de aducción

La línea de aducción es un conjunto de tuberías y accesorios para se utilizan para el buen traslado del agua potable de la captación en estudio a los reservorios domiciliarios según el Reglamento Nacional de Edificaciones de obras de saneamiento en el Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.

#### 5.2.1.5. Red de distribución

Según la Reglamento Nacional de Edificaciones capítulo II de obras de saneamiento norma OS 0.10, la red de distribución está en un estado regular por que las tuberías estas descubiertas en algunos lados, expuestos al medio ambiente y la contaminación del material mencionado, los usuarios tienen instalaciones clandestinas y mal instaladas donde se recomienda evaluación y mejoramiento de las tuberías y mal estado.

## 5.2.2. Determinar el diseño de las infraestructuras del sistema de agua potable

### 5.2.2.1. Cálculo hidráulico de captación

Para lograr el diseño de la captación de ladera, se obtuvo resultado dados estos en campo, gracias a los caudales hallados por el método volumétrico, aplicados en el tiempo de estiaje y tiempo de lluvia, obteniendo un caudal de diseño de 1.39 lt/s, y un caudal máximo diario de 0.58 lt/s, se obtuvo una cámara húmeda de ancho, largo 1.10 m y una altura de 1.10 m, cámara seca de ancho 0.80 m y largo de 0.90 m y alto de 0.70 m, un cerco perimétrico y tubería de rebose y limpieza de 1.50 pulg.

### 5.2.2.2. Calculo hidráulico de la línea de conducción

La línea de conducción se realizó con un caudal de diseño de 0.58 l/s, obteniendo de un diámetro de 1.00 pulgada, tipo PVC, clase 10, dándole una rugosidad de 150, nos difiere que las velocidades deben de respetar un rango no deben ser menores



a 0.60 m/s, para cumplir con el reglamento que indica que la presión máxima y no se contó con válvulas de aire y purga.

#### 5.2.2.3. Cálculo hidráulico de reservorio

Se recomienda construir un reservorio tipo tanque elevado de 10.00 m<sup>3</sup> de volumen y accesorios acuerdo a la normativa, y construir un cerco perimétrico para su seguridad y la caseta de cloración para el Caserío Río Seco, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura – 2022.

#### 5.2.3. Determinar la incidencia en la condición sanitaria

Al lograr los diseños calculados, se determinó y obtuvo la cobertura, la cantidad de agua, la continuidad del agua y la calidad del agua en un estado “Muy bueno y se determinó como deficiente.

Logra también un buen diseño el cual mejora su cobertura de agua, su continuidad del agua, su calidad del agua y su cantidad por ello también se encuentra deficiente, determinado gracias a estudios y fichas aplicadas.

## **VI. Conclusiones**

El sistema de captación de agua potable se encuentra en estado de deterioro y abandono, lo que afecta su falta de mantenimiento a la población del Caserío Rio Seco – 2022.

La línea de conducción del sistema de agua potable se encuentra en un estado regular y con riesgo de deterioro debido al tiempo que tiene de haber sido construido, lo cual puede llegar a perjudicar por el aumento de habitantes en dicho distrito del Caserío Rio Seco – 2022.

La línea de impulsión del sistema de agua potable, al igual que la línea de conducción se encuentra en un estado regular con deterioro debido al tiempo que tiene de haber sido construido, lo cual no beneficia a la población del Caserío Rio Seco – 2022.

En el caserío Rio Seco no existe un Reservorio para almacenar agua potable, recomendamos construir un tanque elevado y para el bienestar de la población.

Las redes de distribución del sistema de agua potable, se encuentra en un estado regular de conservación, con riesgo a deterioro ya que su antigüedad es considerable, estas podrían estar en su interior con barro obstruyendo el paso del agua; disminuyendo el caudal y presión de diseño, lo cual podría tener efectos negativos en la población del centro poblado del caserío Rio Seco – 2022.

Las conexiones domiciliarias del sistema de agua potable, al igual que las redes de distribución, tienen una antigüedad considerable es riesgoso que su funcionamiento no sea óptimo para la población del centro poblado del Caserío Rio Seco – 2022.

## **VII. Aspectos complementarios**

### 7.1. Recomendaciones

Determinar la capacidad de la fuente y proponer la construcción de una estructura que permita el aprovechamiento del recurso hídrico para que esta manera se cumpla con los parámetros de diseño y dote de agua potable al ligar requerido.

Para analizar los integrantes del sistema de abastecimiento del agua potable, considérese la captación que el agua y calidad debe ser apropiada para su uso y no afecte a sus organismos, analizando que si el caudal dotara a la población.

Evaluar el tipo de suelo en el área de estudio, determinar características y las existencias de vías de accesos hacia la fuente de captación.

Se recomienda realizar un trazo en el recorrido de la línea de conducción de tal manera que en el camino no se presente obstáculos que impida su trayectoria.

Se recomienda cumplir con las normas del reglamento nacional de edificaciones de tal manera que en su proyección la red de distribución del agua potable cumpla con los factores determinantes para su dotación y servicio en beneficio de la población.

## 7.2.Referencias bibliográficas:

1. Yépez Mejía pl. Planificación y diseño del proyecto de urbanización con tipología de conjuntos de vivienda, el portal de la Campiña en la ciudad de Ibarra, Ecuador. [Online]; 2017. Acceso 22 de Julio de 2022. Disponible en: <https://1library.co/article/antecedentes-red-de-abastecimiento-de-agua-potable.ydx116jz>.
2. Cabanillas Gonzales G, Monja Cabada K. Evaluación del sistema de alcantarillado y lagunas de estabilización del centro poblado ciudad de Dios, provincia de Pacasmayo, departamento de Trujillo. [Online]; 2017. Acceso 22 de Julio de 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31049>.
3. Delgado Chávarri C, Falcón Barboza J. Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología sira 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú. [Online]; 2019. Acceso 18 de Julio de 2022. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5195/delgado-falc%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
4. Mejía Alaya AF. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019. [Online]; 2019. Acceso 24 de setiembre de 2022. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-catolica-los-angeles-de-chimbote/ingenieria-civil/proyecto-de-investigacion-pata-titulo-profesional-alejandro-mejia/11100962>.

5. Velasco Acuña YM. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de los centros poblados Mayascón, Traposa, Papayo - desaguadero, distrito de Pítipo, provincia de Ferreñapo, departamento de Lambayeque. [Online]; 2021. Acceso 25 de Julio de 2022.
6. Izquierdo Ramirez KE. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura, marzo - 2021. [Online]; 2021. Acceso 25 de Julio de 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/22929>.
7. Martínez A. Concepto definición el agua. [online].; 2022. Acceso 01 de 09 de 2022. Disponible en: <https://conceptodefinición.de/agua>.
8. Ucha F. Definición abc su diccionario hecho fácil. [online]; 2010. Acceso 01 de 09 de 2022. Disponible en: <https://www.definiciónabc.com/medio-ambiente/agua-potable.php>.
9. Andrade LyMR. La calidad del agua potable en el Perú. [Online]; 2010 - 2016. Acceso 24 de 09de 2022. Disponible en: <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2004.pdf>.
10. TECNOSOLUCIONES. Características físicas, químicas y biológicas en el agua potable que deben controlarse.
11. Guerrero V. Sistema de Abastecimiento de Agua. Presi; [Seriada en línea]; 2017; [citado 2022 setiembre 25]: [32 pg; 03]. Disponible en: <https://prezi.com/a8pbjfvew3n/unidad-1-sistema-de-abastecimentode-agua/>
12. Valdivieso A. iagua. [online].; 2022. Acceso 01 de 09 de 2022. Disponible en: <https://www.iagua.es//que-es-caudal>.

13. Arrocha S. Abastecimiento de agua. Perú: Cuadecon; 1999.
14. Jack. Población futura.
15. Tello Menor LW. Variaciones Periódicas de los consumos.
16. López Cualla RA. Arkiplus. [online].; 2022. Acceso 01 de 09 de 2022.  
Disponible en: <https://www.arkiplus.com/sistema-de-abastecimiento-de-agua-potable/>.
17. Arnalich Castañeda S. Abastecimiento de Agua por Gravedad. primera ed.  
Diago Usó JL, editor. Qoli Abchakan, Afganistán: publicaciones@uman.es; 2008.
18. Kennejo Kennedy PB. Diseño de un Sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo directo a la red de distribución. [online].; 2016. Acceso 01 de 09 de 2022. Disponible en: <https://idoc.pub/documents/sistema-de-abastecimiento-de-agua-potable-porbombeo-klzz9xy00glg>.
19. Reto R. Líneas de Conducción. Scribd. [Seriada en Línea] 2011 [citado 2022 agosto 29]: [08 pg; 03-04]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/55239266/Lineas-de-Conduccion-Informe>
20. Sheila CS. Apuntes sobre la red de distribución de agua potable. [Internet]. CivilGeeks.com; 2016. [citado 2021 julio 6]. Disponible de: <https://civilgeeks.com/2016/04/01/apuntes-sobre-la-red-de-distribucionde-agua-potable/>
21. vivienda Md. Norma Técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.
22. ISAASA. Líneas de conducción de agua.
23. Martínez menes MRyFRDS. Línea de conducción por gravedad.

24. Izquierdo Ramirez KE. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigo pampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura, marzo – 2021. [Online]; 2021. Acceso 25 de Julio del 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/22929>.
25. Rangel E. Presión hidrostática. SlideShare [Seriada en línea] 2013 [Citado 2022 agosto 15]: [22 pg; 14]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/EstelaRangel/presion-hidrostatica-22271218>.
26. Brieva J. El agua, fuente de vida [folleto]. Constitución Política de Colombia, Colombia: Editorial Legis; 1994.
27. vivienda Md. Norma Técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.
28. Morales L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas. [Tesis para optar el título] pg: [167;50-51-56-57]. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2016.
29. Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Tesis para optar título], pg: [183;01-63-81-98]. Piura, Perú: Universidad de Piura; 2012.
30. Criollo J. Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi [Tesis para el título profesional], pg. [329; 1-54-77-78-82-128-130]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2015.

31. Ministerio de vivienda, construcción. Resolución Magisterial N°192-2018 Vivienda. Memor E, Nacional P, Rural S; 2018.
32. Alvarado Espejo P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, cantón Gonzanamá [Internet]. 2. Universidad Técnica Particular de Loja; 2013 [citado 2022 Setiembre 01]. disponible: [http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS\\_UTPL.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS_UTPL.pdf).
33. Romero Córdor, E. Forma de acceso al agua y saneamiento básico [Internet]. 2019 [citado 2022 setiembre 08]. Disponible: [www.m.inei.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletín-agua-1.pdf](http://www.m.inei.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletín-agua-1.pdf)
34. Castro E. Diseño de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco, Chuquisaqueño - 2015 [Tesis para optar título], pg: [174;14-65]. La Paz - Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés; 2015.
35. Gutiérrez Castro L. Municipalidad distrital de Castilla, plan de gobierno municipal periodo 2019 - 2022. [Online]; 2018. Acceso 28 de Julio de 2022. Disponible en: <https://declara.jne.gob.pe/ASSETS/PLANGOBIERNO/FILEPLANGOBIERNO/2987.pdf>
36. Espinoza Turcios E. Método, técnicas e instrumentos de recolección de información. [Online]; 2018. Acceso 30 de Julio de 2022. Disponible en: <https://docplayer.es/70115262-Metodos-y-tecnicas-de-recoleccion-de-la-informacion-dra-eleonora-espinoza-uic-fcm-unah.html>.



37. Arnalich Castañeda S. Abastecimiento de Agua por Gravedad. primera ed. Diago Usó JL, editor. Qoli Abchakan, Afganistán: publicaciones@uman.es; 2008.
38. Gutiérrez Castro L. Municipalidad distrital de Castilla, plan de gobierno municipal periodo 2019 - 2022. [Online]; 2018. Acceso 28 de Julio de 2022. Disponible en: <https://declara.jne.gob.pe/ASSETS/PLANGOBIERNO/FILEPLANGOBIERNO/2987.pdf>.
39. Tamayo Ly C, Irene SS. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. [Online].; 2018. Acceso 30 de Julio de 2022. Disponible en: <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/23.pdf>.

### 7.3. Anexos

**Cuadro 17: Cronograma de actividades**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																					
N°	Actividades	Año 2022																			
		JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del proyecto																				
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación																				
3	Aprobación del proyecto por el jurado de investigación																				
4	Exposición del proyecto al jurado de investigación o docente tutor																				
5	Mejora del marco teórico																				
6	Redacción de la revisión de la literatura																				
7	Elaboración del consentimiento informado (*)																				
8	ejecución de la metodología																				
9	Resultados de la investigación																				
10	Conclusiones y recomendaciones																				
11	Redacción del pre-informe de investigación																				
12	Reacción del informe Final																				
13	Aprobación del informe final por el jurado de investigación																				
14	Presentación de ponencia en eventos científicos																				
15	Redacción de artículo científico																				
16	Sustentación del informe final																				

*Fuente: Elaboración propia – 2022*

**Imagen: 28**



**Fuente: Caserío Río Seco**

**Imagen: 29**

Caserío Río Seco lugar donde se realizó el estudio de campo, distrito de castilla.



**Fuente: Vista panorámica del caserío Río Seco**

**Imagen: 30**

**Caserío Río Seco donde se realizó el estudio de campo**



*Fuente: Vista panorámica del caserío Río Seco*

**Imagen: 31**



**Fuente: letrinas del caserío Río Seco, distrito de Castilla - 2022**



**Imagen: 32**

**Línea de conducción expuesta la a corrosión del medio ambiente y al maltrato de los vehículos que transitan con la vía**



*Fuente: Caserío Río Seco*

**Imagen: 33**

**Reservorio Marca Rotoplas de 1100 litros uso domestico**



**Fuente:** *Caserío Río Seco*



**Imagen: 34**



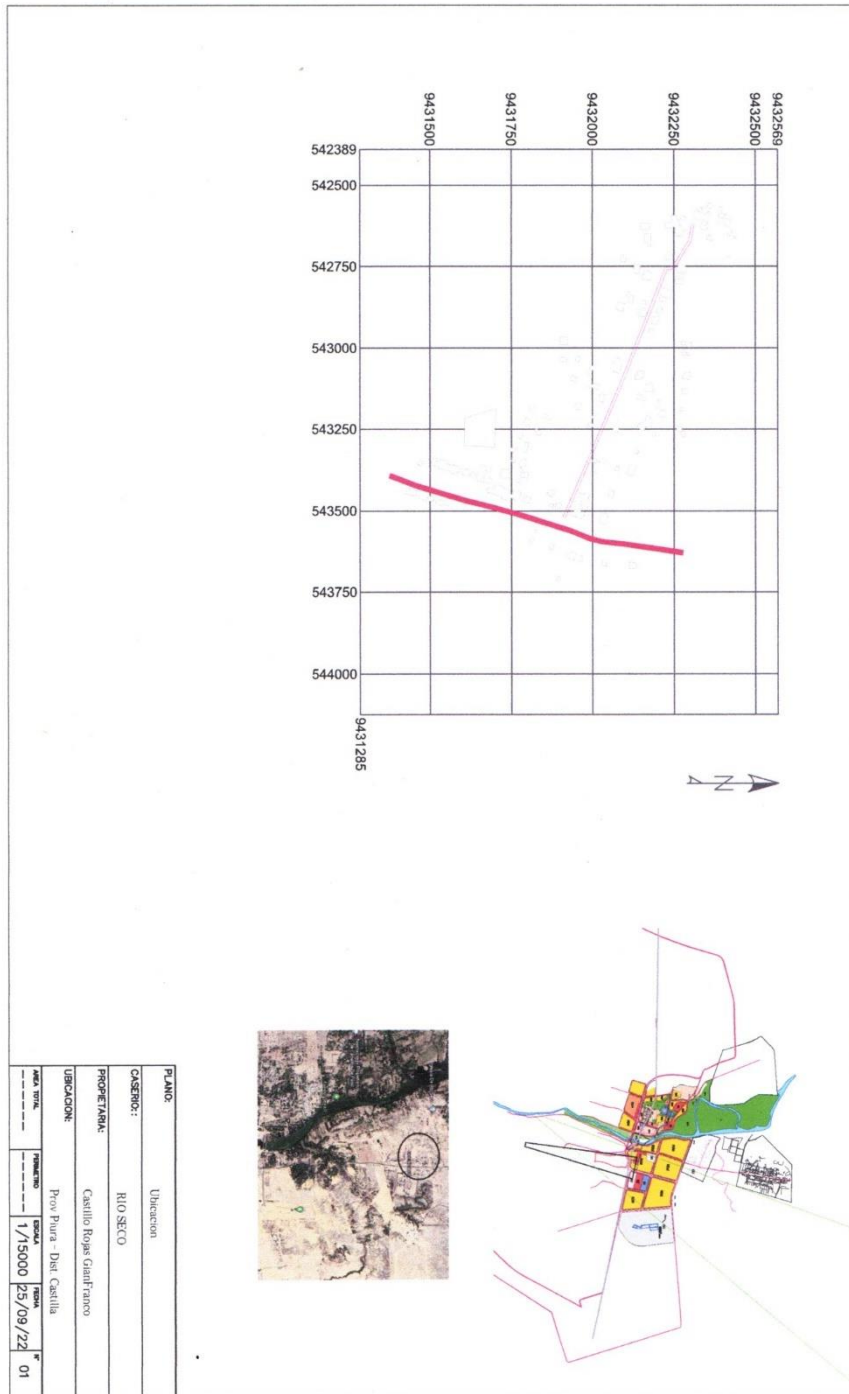
**Fuente:** *Caserío Río Seco*

**Imagen: 35**



**Fuente:** *Elaboración Propia – 2022*





**Gráfico 12**

**Fuente:** Plano de ubicación Caserío Río Seco

**Cuadro 18**

<b>CAUDAL MINIMO</b>				
<b>N° veces</b>	<b>Volumen m3</b>	<b>Tiempo seg</b>	<b>Formula</b>	<b>Resultados</b>
<b>1</b>	<b>5 L</b>	<b>4 seg.</b>		<b>Q = 1.14 L/S</b>
<b>2</b>	<b>5 L</b>	<b>4 seg.</b>		
<b>3</b>	<b>5 L</b>	<b>5 seg.</b>		
<b>4</b>	<b>5 L</b>	<b>5 seg.</b>		
<b>5</b>	<b>5 L</b>	<b>4 seg.</b>		

<b>CAUDAL MÁXIMO</b>				
<b>N° veces</b>	<b>Volumen m3</b>	<b>Tiempo seg</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Resultado</b>
<b>1</b>	<b>5 L</b>	<b>3 seg.</b>		<b>Q = 1.32 L/S</b>
<b>2</b>	<b>5 L</b>	<b>4 seg.</b>		
<b>3</b>	<b>5 L</b>	<b>3 seg.</b>		
<b>4</b>	<b>5 L</b>	<b>4 seg.</b>		
<b>5</b>	<b>5 L</b>	<b>5 seg.</b>		

**Fuente:** *Reglamento Nacional de Edificaciones*

Cuadro 19

<b>DISEÑO DE LINEA ADUCTORA</b>					
<b>DATOS</b>					
Poblacion de diseño	1046	hab.			
Dotacion Población Servida	150				
Qp	1.82	lt./s.			
Qmd	2.36	lt./s.			
Qmh	4.72	lt./s.			
Qmm	6.14	lt./s.			
<b>Cota Reservorio</b>					
Cota Reservorio	150.60	msnm			
Cota Final Aductora	147.20	msnm			
Longitud Tuberia	24.15	m			
<b>Pendiente Grafica</b>					
Pendiente Grafica	0.1408	m/m			
Diametro Tentativo	0.05227	m			
Diametro Tentativo	2.06	"			
$\Phi_A$	3	"			
Diámetro Tentativo *	8	"			
Diámetro Tentativo Real	0.2032	m			
<b>Pendiente Real</b>					
Pendiente Real	0.0002	m			
Perdida de Carga (hf)	0.00519	m			
Presion Final	3.39	m			
<b>Velocidad</b>					
Velocidad	0.19	m/s			
Qmcc	6.17	lps			
<b>DIAMETRO LINEA ADUCTORA 8 "</b>					
No.	D (pulg.)	V (m/s)	As (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q
1	2	0.68	0.00	0.00	1.37
2	3	0.71	0.00	0.00	3.26
2	4	0.75	0.01	0.01	6.10
2	6	0.83	0.02	0.02	15.11
2	8	0.90	0.03	0.03	29.34
2	10	0.98	0.05	0.05	49.71
2	12	1.06	0.07	0.08	77.14
2	14	1.13	0.10	0.11	112.56
2	16	1.21	0.13	0.16	156.91
2	18	1.29	0.16	0.21	211.09

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones