



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 EN EL
CASERÍO PAMPA VERDE, DISTRITO SAPILICA,
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE
PIURA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022**

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

AUTOR

RODRIGUEZ CAMPOS, CARLOS JOSE

ORCID: 0000-0002-7422-0773

ASESOR

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 Potable del Caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición Sanitaria de la Población – 2022.

2. Equipo de trabajo

Autor

Rodríguez Campos, Carlos José

ORCID: 0000-0002-7422-0773

**Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú**

Asesor

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

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID ID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID ID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

ASESOR

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios que sin su inmenso amor no hubiera tenido salud, fuerza, economía para lograr mi tan anhelada meta profesional; asimismo agradezco a mis padres que me dieron su apoyo moral e incondicional; a mi esposa e hijo que son mi fuerza motora para no desmayar en este gran proyecto, que de una u otra forma están ahí para mí de manera desinteresada siempre apoyándome a seguir en pie de lucha. Agradezco a los docentes, de la escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por su contribución en mi formación profesional. A mi asesor Ms. León de los Ríos Gonzalo Miguel, por su ayuda profesional, dedicación y paciencia en la realización de este trabajo de investigación.

Dedicatoria

A mis padres Carlos y María Juana por el inmenso esfuerzo y dedicación que me brindaron durante mi etapa de estudiante, Por la confianza brindada, me dieron el aliento de seguir siempre adelante tengan mi gratitud y cariño.

A mi esposa Lucely a mi hijo Iker Kahel que son mi fortaleza para no desmayar ellos que siempre me brindan su apoyo y depositan en mí su confianza y por los consejos que me brindaron y me brindan cada día los cuales me ayudan hacer ser fuerte.

A toda mi familia, que de una u otra manera me ayudaron a lograr mi gran anhelada meta profesional.

5. Resumen y abstract

Resumen

En el proyecto de investigación tuvo como problemática ¿La evaluación y mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará la condición sanitaria de la población – 2022? Para ello se planteó como **objetivo general:** Determinar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022

La **Metodología** fue de **tipo** descriptivo, asimismo el **nivel** de la investigación fue cuantitativo y cualitativo. **El diseño** de la investigación se llevó a cabo de manera no experimental; **La Población y Muestra** de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde, Los **resultados** de la investigación obtenidos indicaron que el estado del sistema es malo y su infraestructuras estuvo entre malo y regular; En **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pampa Verde se encontró en malas condiciones como el caso de captación, línea de conducción y línea de aducción, el reservorio y la red de distribución están en condiciones regulares. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación, línea de conducción, el reservorio (10m³) para el beneficio de la población del caserío de Pampa Verde.

Palabras Clave: Captación de agua potable, Condición sanitaria, Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

In the research project, the problem was: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Pampa Verde farmhouse, Sapillica district, province of Ayabaca, department of Piura, improve the sanitary condition of the population - 2022? For this, the general objective was set: Determine the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Pampa Verde farmhouse, Sapillica district, province of Ayabaca, department of Piura, for the improvement of the sanitary condition of the population – 2022. The Methodology was descriptive, also the level of research was quantitative and qualitative. The research design was carried out in a non-experimental way; The Population and Sample of the investigation was made up of the drinking water supply system of the Pampa Verde village. The results of the investigation obtained indicated that the state of the system is bad and its infrastructure was between bad and regular; In conclusion, the drinking water supply system in the village of Pampa Verde was found to be in poor condition, as in the case of the catchment, conduction line and adduction line, the reservoir and the distribution network are in regular condition. Regarding the improvement of the drinking water system, it consisted of improving the catchment, conduction line, the reservoir (10m³) for the benefit of the population of the Pampa Verde village.

Keywords: Potable water intake, Sanitary condition, Evaluation of the Drinking water supply system, Improvement of the drinking water supply system.

6. Contenido	
1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	v
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)	vii
5. Resumen y abstract	x
6. Contenido	xiii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xviii
I. Introducción	26
II. Revisión de literatura	28
2.1 Antecedentes internacionales, nacionales y locales	28
2.1.1 Antecedentes Internacionales	28
2.1.2 Antecedentes Nacionales	30
2.1.3 Antecedentes Locales	33
2.2 Bases teóricas de la investigación	36
2.2.1 Bases teóricas para la evaluación del sistema de abastecimiento agua potable (SAAP)	36
2.2.1.1 Agua	36
2.2.1.1.1 Fuentes de Agua	36
2.2.1.2 Agua Potable	36
2.2.1.3 Sistema de Abastecimiento de agua potable	37
2.2.1.3.1 Componentes de un sistema de Abastecimiento de Agua Potable	38
a) Fuentes de Abastecimiento	38

b) Captación.....	40
b.1) Captación de Ladera.....	41
b.1) Captación de manantial de fondo.....	42
c) Línea de conducción.....	43
c.1) Líneas de conducción en un sistema por gravedad.....	43
c.2) Líneas de conducción para un sistema impulsado o de bombeo.....	44
d) Plantas de Tratamiento (desarenador).....	45
e) Reservorio.....	45
d.1) Tipos de Reservorios.....	45
d.1.1) Reservorios elevados.....	45
d.1.2) Reservorios apoyados.....	45
d.2) Ubicación de las estructuras.....	46
d.3) Capacidad.....	46
d.4) Forma del Reservorio.....	47
f) Línea de Aducción.....	47
e.1) Línea de Aducción por Gravedad.....	47
e.2) Línea de Aducción por Bombeo o Impulsión.....	48
g) Redes de Distribución.....	48
g1) Tipos de redes de Distribución.....	49

g.1.1) Sistemas Abiertos o	
Ramificados.....	49
f.1.2) Sistemas cerrados o Reticulados...	50
h) Válvulas.....	51
i) Cámaras Rompe Presión.....	51
j) Válvulas de purga o de descarga.....	51
2.2.1.4 Tipos de tubería para sistema de abastecimiento de agua	
potable.....	52
2.2.1.5 Población.....	52
a) Población inicial.....	53
b) Población de diseño.....	53
2.2.1.6 Caudal.....	53
a) Caudal máximo diario.....	53
b) Caudal máximo horario.....	53
c) Caudal promedio diario anual.....	54
2.2.1.7 Periodo de diseño.....	54
2.2.1.8 Periodo óptimo de diseño.....	55
2.2.1.9 Antigüedad de las estructuras.....	55
2.2.1.10 Volumen.....	56
2.2.1.11 Caja de registro.....	56
2.2.1.12 Conexiones domiciliarias de agua potable.....	56
2.2.1.13 Estación de bombeo.....	56
2.2.1.14 Golpe de ariete.....	57
2.2.1.15 Niple.....	57

2.2.1.16 Nivel freático.....	57
2.2.1.17 Nivel dinámico.....	57
2.2.1.18 Nivel de servicio.....	57
2.2.1.19 Perdida de carga unitaria.....	58
2.2.1.20 Perdida por tramo.....	58
2.2.1.21 Diámetro.....	58
2.2.1.22 Diámetro interior.....	58
2.2.1.23 Velocidad.....	59
2.2.1.24 Presión.....	59
2.2.1.25 Ámbito geográfico.....	60
2.2.1.26 Ámbito rural.....	57
2.2.1.27 Consideraciones a tener en cuenta.....	60
2.2.2 Bases teóricas para la clasificación del estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable (SAAP).....	61
a) Sistemas Abastecimiento - Estado Bueno.....	61
b) Sistemas en camino al desgaste - Estado Regular.....	61
c) Sistemas con importantes características de avería - Estado Malo.....	62
d) Sistemas colapsados- estado muy malo.....	62
2.2.3 Incidencia en la condición sanitaria.....	63
2.2.3.1 Dotación.....	63
2.2.3.2 Condición sanitaria.....	63
2.2.3.3 Calidad del líquido elemento agua.....	64
a) Caracterización física.....	65

b) Caracterización química.....	65
c) Caracterización microbiológica.....	65
2.2.3.4 Cantidad de agua.....	66
2.2.3.5 Continuidad del servicio.....	66
2.2.3.6 Capacidad o cobertura del servicio.....	66
III. Hipótesis.....	67
IV. Metodología.....	68
4.1 Diseño de la investigación.....	68
4.2 Población y muestra.....	69
4.3 Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	70
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	73
4.5 Plan de análisis.....	74
4.6 Matriz de consistencia.....	75
4.7 Principios éticos.....	77
V. Resultados.....	79
5.1 Resultados.....	80
5.2 Análisis de los resultados.....	106
VI. Conclusiones.....	114
Aspectos complementarios.....	116
Referencias bibliográficas.....	118
Anexos.....	125

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos

<i>Gráfico N°01: Calidad del agua</i>	102
<i>Gráfico N°02: Cantidad del agua</i>	103
<i>Gráfico N°03: Continuidad del agua</i>	104
<i>Gráfico N°04: Cobertura del agua</i>	105

Índice de cuadros

<i>Cuadro N° 01: Periodo de diseño.....</i>	<i>55</i>
<i>Cuadro N° 02: Dotación de agua, los centros poblados sin proyección de servicios de alcantarillado.....</i>	<i>63</i>
<i>Cuadro N° 03: Dotación de agua, los centros poblados con proyección de servicios de alcantarillado.....</i>	<i>63</i>
<i>Cuadro N° 04: Características del agua.....</i>	<i>66</i>
<i>Cuadro N° 05: Cuadro de operacionalización de variables.....</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro N° 06: Cuadro de matriz de consistencia.....</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro N° 07: Evaluación de captación Las Nanas.....</i>	<i>80</i>
<i>Cuadro N° 08: Descripción de daños de la captación Las Nanas.....</i>	<i>81</i>
<i>Cuadro N° 09: Evaluación de captación La Hornilla.....</i>	<i>82</i>
<i>Cuadro N° 10: Descripción de daños de la captación La Hornilla.....</i>	<i>83</i>
<i>Cuadro N° 11: Evaluación de la línea de conducción Las Nanas.....</i>	<i>84</i>
<i>Cuadro N° 12: Descripción de daños de la línea de conducción Las Nanas</i>	<i>85</i>
<i>Cuadro N° 13: Evaluación de la línea de conducción La Hornilla.....</i>	<i>86</i>
<i>Cuadro N° 14: Evaluación de Reservoirio existente.....</i>	<i>88</i>
<i>Cuadro N° 15: Descripción de daños del reservoirio.....</i>	<i>88</i>
<i>Cuadro N° 16: Evaluación de cámara de reuniones.....</i>	<i>90</i>
<i>Cuadro N° 17: Descripción de los lados / accesorios dañados de la cámara de reuniones.....</i>	<i>90</i>
<i>Cuadro N° 18: Evaluación de la línea de aducción.....</i>	<i>92</i>
<i>Cuadro N° 19: Descripción de daños de la Línea de aducción.....</i>	<i>92</i>
<i>Cuadro N° 20: Evaluación de la línea de distribución.....</i>	<i>93</i>

Cuadro N° 21: Descripción de daños93

Índice de Tablas

<i>Tabla N° 01:</i> Parámetros de diseño Captación “Las Nanas”	94
<i>Tabla N° 02:</i> Parámetros de diseño captación de ladera “La Hornilla”	96
<i>Tabla N° 03:</i> Parámetros de diseño de la línea de conducción de la captación “Las Nanas”	98
<i>Tabla N° 04:</i> Parámetros de diseño de la línea de conducción de la captación “La Hornilla”	99
<i>Tabla N° 05:</i> Parámetros de diseño del Reservorio	100
<i>Tabla N° 06:</i> Parámetros de diseño de la línea de aducción	101

Índice de Imágenes

<i>Imagen N° 01: Agua</i>	37
<i>Imagen N° 02: Captación de manantial</i>	42
<i>Imagen N° 03: Conducción por gravedad</i>	44
<i>Imagen N° 04: Conducción por equipo</i>	44
<i>Imagen N° 05: Tipos de reservorio</i>	46
<i>Imagen N° 06: Elementos que conforman un sistema de abastecimiento de agua potable</i>	49
<i>Imagen N° 07: Red ramificada</i>	50
<i>Imagen N° 08: Red cerrada</i>	50
<i>Imagen N° 09: Tipo de tubería según su material</i>	52
<i>Imagen N° 10: Estudio de calidad de agua</i>	64

Índice de fotografías

<i>Fotografía N°01:</i> Ubicación de la zona de la investigación, caserío Pampa Verde del distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.....	168
<i>Fotografía N°02:</i> Encuesta a poblador del caserío Pampa Verde.....	168
<i>Fotografía N°03:</i> Captación 01 “Las Nanas” Cerca no segura de la captación “Las Nana”, el lecho es la mampostería de piedra y la cámara húmeda es de concreto sin tapa sanitaria.....	169
<i>Fotografía N°04:</i> Captación 01 “Las Nanas” Lecho filtrante protegida por calamina, construida si dirección técnica afectada por el Fenómeno del niño.....	169
<i>Fotografía N°05:</i> Captación “La Hornilla”.....	170
<i>Fotografía N°06:</i> Captación 02 “La Hornilla”. sin lecho filtrante y con tapa no sanitaria, de concreto deteriorado.....	170
<i>Fotografía N°07:</i> Captación 02 “La Hornilla”. sin lecho filtrante y con tapa no sanitaria, de concreto deteriorado.....	171
<i>Fotografía N°08:</i> Captación 02 “La Hornilla” Los árboles están inmersos en la cisterna de agua.....	171
<i>Fotografía N°09:</i> Línea de conducción “Las Nanas” Tramo 1 expuesto: LC1, LC2.....	172
<i>Fotografía N°10:</i> Línea de conducción “Las Nanas” Tramo 2 expuesto LC3...172	
<i>Fotografía N°11:</i> Línea de conducción “Las Nanas” Tramo 3 expuesto: LC3 fuga.....	173
<i>Fotografía N°12:</i> Línea de conducción “La Hornilla” Tubería de PVC expuesta de Ø1/2”de color blanco en terreno estable.....	173
<i>Fotografía N°13:</i> Línea de conducción “La Hornilla” Otro punto de la tubería blanca en terreno estable.....	174
<i>Fotografía N°14:</i> Línea de conducción “La Hornilla” Tubería blanca en terreno estable.....	174
<i>Fotografía N°15:</i> Reservorio existente.....	175

<i>Fotografía N°16: Reservorio existente enterrado y deteriorado uno de los</i>	
lados.....	175
<i>Fotografía N°17: Parte posterior del reservorio</i>	
existente.....	176
<i>Fotografía N°18: Reservorio existente la caja de válvula del reservorio</i>	
enterrado.....	176
<i>Fotografía N° 19: Reservorio existente Techo de reservorio con fisuras.....</i>	177
<i>Fotografía N° 20: Reservorio existente techo flexionado.....</i>	177
<i>Fotografía N°21: Cámara de reuniones existente enterrada y deteriorada en</i>	
mal estado.....	178
<i>Fotografía N° 22: Cámara de reuniones existente enterrada y deteriorada en</i>	
mal estado.....	178

I. Introducción

En el proyecto de investigación, se estableció como **enunciado del problema**: ¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022?; es por eso que se asignó como **objetivo general**: Determinar la Evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. De igual forma se plantearon **objetivos específicos** como son: a) Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura – 2022. b) Realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura – 2022. c) Obtener su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. Por ende, la **justificación** de la investigación fue el poder contar con un funcional sistema de abastecimiento de agua potable para el cual se realizó la evaluación del actual sistema del caserío Pampa Verde. El sistema a simple vista presentaba deficiencias tanto en calidad como en cantidad de agua así mismo se evidencio el desperfecto de las estructuras debido a que tienen muchos años sin un mantenimiento o algunas de ellas ya cumplieron su vida útil. Se propuso optimizar el suministro de abastecimiento de agua potable para ello se examinó antecedentes internaciones, antecedentes nacionales y también antecedentes locales con la finalidad de enriquecerse con su práctica. El proyecto de investigación tubo

como **metodología** el tipo descriptivo, debido a que corresponde al **nivele** de la investigación cuantitativo y cualitativo (1), fue de tipo correlacional debido a la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Pampa Verde, para la condición sanitaria de las personas de la comunidad, por lo tanto, la variable transversal examinó información de variables recolectadas en un lapso de tiempo en una población y muestra. El **diseño** fue básico no experimental, se enfocó en la indagación de información como antecedentes para la elaboración del marco conceptual, y de esa manera evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pampa Verde y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad. Así mismo se examinaron juicios de diseño para poder realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para mejorar la condición sanitaria de la población. Su **delimitación temporal** se estableció en el periodo julio 2022 – octubre 2022 y se **delimita espacialmente** en el caserío de Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. La **población** estuvo determinada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** se estableció por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia Ayabaca, Departamento de Piura. Los **resultados** de la investigación logrados mostraron que la etapa del sistema es mala y sus infraestructuras en un intervalo entre malo y regular; **Conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pampa Verde se halló en mal escenarios como el caso de captación, línea de conducción y línea de aducción, el reservorio y la red de distribución están condiciones regulares. Es preciso mejorar el sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación, línea de conducción, el reservorio (10m³) para el beneficio de la población del caserío de Pampa Verde.

II. Revisión de literatura.

2.1 Antecedentes internacionales, nacionales y locales

2.1.1 Antecedentes internacionales

Antecedente 01

Sanchez (2). En su tesis “Evaluación y plan de Mejoramiento de las Obras de Captación y Tratamiento del Sistema de Acueducto del municipio de Macanal-Boyacá” menciona que: El sistema de acueducto es muy importante para todo municipio y sus habitantes, es una necesidad que se tiene primordial e indispensable para el desarrollo de toda comunidad, por lo que se hace necesario una garantía en estos servicios en cuanto a calidad y cantidad de suministros a los usuarios que se benefician de estos servicios. Sabiendo esto, se debe contar con unas buenas obras estructurales, sistema de aducción y conducción, tratamiento, un manejo adecuado a la recolección y a su distribución para que se pueda cumplir y garantizar un mejor servicio. El desarrollo de este proyecto tiene como objetivo buscar una solución técnica que mejore el sistema y genere una metodología de operación óptima para el sistema de acueducto del municipio de Macanal Boyacá, un suministro adecuado a la comunidad de este municipio; ya que se pueden evidenciar ciertas falencias en algunas de sus estructuras y en el mantenimiento o manipulación del mismo. Con las visitas ya realizadas y la recopilación de información que se muestra más adelante se hace notoria la necesidad de una intervención a este acueducto teniendo en cuenta las normas y reglamentos establecidos; se realizarían las

propuestas sobre las mejoras necesarias para lograr cumplir con todos los aspectos normativos y dar un buen manejo al acueducto del municipio de Macanal. **Metodología** empleada es la siguiente: El **tipo** es correlacional, el **nivel** de la investigación es cuantitativo. El **diseño** de la investigación fue descriptivo; **conclusiones** Finalmente, al terminar este trabajo se pudo concluir que algunas de las estructuras que componen el sistema de acueducto de Macanal Boyacá se encuentran bastante deterioradas y necesitan de un mantenimiento para evitar pérdida total de estas.

Antecedentes 02

Medina (3), en su trabajo de investigación denominado “Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad las Peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza” En el presente proyecto en el cual primero se realizó la evaluación del sistema de agua potable existente mediante fichas de observación en donde se determinó que era necesario la construcción de un nuevo sistema de Agua Potable debido a que el actual se encontraba en pésimas condiciones. Se procedió a realizar el levantamiento topográfico del sector para obtener el perfil, el cual indicó por donde se debe colocar la tubería y cuáles serían las dimensiones que necesitará para resistir las presiones y velocidades a las cuales estará sometida. Se **diseñó** una captación con muros de hormigón armado el mismo que se modeló en un software especializado para diseño, se realizaron los chequeos de

volcamiento y deslizamiento. Se diseñó una potabilización que cuenta con un sedimentador, un filtro y un clorador, el cual realiza su descarga en el tanque de almacenamiento que se diseñó y se modeló en un software especializado respetando la Norma Ecuatoriana de la Construcción. La **Metodología** que empleo: El **tipo** es correlacional, el **nivel** del proyecto de investigación es cuantitativo. El **diseño** de la investigación fue descriptivo; **conclusiones** a las que se llegó: El sistema de agua potable existente no prestaba las condiciones necesarias para realizar una repotenciación por lo que se realizó un diseño de un nuevo sistema de agua potable para la población. Mediante el levantamiento topográfico se determinó que el diseño de la nueva red de agua potable será de ramales abiertos. El sistema de distribución tuvo un rediseño debido a que las presiones en los nudos no eran las óptimas al ser modeladas en el programa EPANET por lo que se realizó un nuevo dimensionamiento de las tuberías además de la colocación de una válvula reductora.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

Antecedente 03

Alvarado (4). En su tesis de pregrado que tiene por título “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021” formuló la siguiente problemática ¿La evaluación y mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable del caserío santa Apolonia, distrito

Julcán, provincia Julcán, región la Libertad, mejorará la condición sanitaria de la población – 2021?; se **planteó el objetivo general** Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad, para la mejora de las condiciones sanitarias de la población – 2021. **Metodología** se emplea las siguientes características; el **tipo** fue correlacional y trasversal, el **nivel** de la investigación fue cuantitativo y cualitativo. El **diseño** de la investigación fue descriptiva no experimental; El **universo y muestra** de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, Los **resultados** obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura estuvo entre malo y regular; En **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío santa Apolonia se encontró en condiciones ineficientes como captación, línea de aducción y reservorio, la línea de aducción y red de distribución están en óptimas condiciones. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la captación, línea de conducción, CRP tipo 6, el reservorio para el beneficio de la población santa Apolonia.

Antecedente 04

Ángeles (5). En su investigación “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020” Tesis de pregrado. Indica que el sistema

de abastecimiento de agua potable existente en el caserío de Pocso, viene presentando deficiencias en su servicio debido a varios factores que presenta en su estructura de sus componentes, la investigación tuvo como propósito evaluar y mejorar el sistema de agua potable. Por tal motivo se **planteó** el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable inciden en la mejora de la condición sanitaria del caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash – 2020? Y tuvo como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. La **metodología** fue correlacional y trasversal, de **nivel** cuantitativo y cualitativo, con **diseño** descriptivo no experimental. En la investigación se tuvo como conclusión en base a la información recolectada y procesada de los diferentes componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pocso se logró analizar y describir de una manera adecuada las principales características de tal forma que se identificaron las deficiencias que este presenta. Se diseñó una captación de tipo ladera, línea de conducción 2274m con tubería PVC de 2” y reservorio de 10 m³.

2.1.3 Antecedentes Locales.

Antecedente 05

De esta manera Izquierdo (6), Tesis de Pregrado. Este proyecto de investigación titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón – departamento Piura, marzo 2021”, se ha realizado para aportar a elevar el nivel de vida de la población del caserío de Trigopampa, considerando que el **objetivo general** de la investigación es, realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria del caserío Trigopampa, y dar solución a las dificultades de no contar con agua apta para consumo. En este trabajo el **nivel** de investigación es de naturaleza cualitativa y cuantitativa, de **tipo** descriptivo correlacional, útil y conveniente para solucionar el problema de abastecimiento y de calidad del agua potable en el caserío de Trigopampa. Estos problemas presentados en la localidad y población objeto de nuestro proyecto de investigación, exigieron plantear estudios y realizar soluciones que los resuelvan, porque son tecnológicamente necesarios para dar un mejor servicio y elevar la calidad de vida de esta población rural, cuyo proceso y resultados satisfactorios son explicados en las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación. **Resultados** el caserío de Trigopampa (distrito de Chalaco), actualmente presenta, entre varias, deficiencias, en la fuente de captación por tener la cámara de humedad y cámara seca en estado clasificado de

malo, porque carece de las piezas y accesorios recomendado, aparte de estar sin cerco perimétrico; la línea de conducción no cuenta con el diámetro, la clase y el tipo de tubería reglamentada, está instalada al aire libre y carece de una cámara rompe presión, sin válvulas; el reservorio carece de una caseta y/o sistema de cloración, sin accesorios recomendados y sin cerco perimétrico; la línea de aducción se halla expuesta al aire libre, y su tubería no cuenta con el diámetro, ni clase recomendada, tampoco es el tipo de tubería indicada; y la red de distribución no se conecta al total de viviendas; todo este conjunto de deficiencias presentadas se dan porque los moradores no poseen el conocimiento tecnológico, básico ni de rigor, para mantener tales sistemas y por no poder emplear el diseño estandarizado y normado por la Resolución Ministerial N° 192.

Antecedente 06

Guerrero (7), en su tesis de Pregrado “Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ambrosio, distrito de Chalaco, provincia de Morropón, Piura - Agosto 2021”. Se desarrolló con el **objetivo** de mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ambrosio, distrito de chalaco, provincia de Morropón, Piura. La **metodología** empleada para la investigación es de **tipo** descriptiva correlacional, con un **nivel** cuantitativo, no experimental; la recopilación de datos se hizo de forma personal, se realizó levantamiento topográfico y se empleó el software waterCAD para el diseño y modelamiento del sistema de agua potable. Los

principales **resultados** que se obtuvieron son: caudal de captación fue de 2.0 l/s, el caudal máximo diario fue de 0.293 l/s, el caudal máximo horario fue de 0.450 l/s y el volumen del reservorio es de 5 m³. Para la red de conducción y distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ambrosio se empleará tubería PVC C-10 con piezas de 5 m cada una, la zona está conformada por (Ambrosio bajo y alto), en Ambrosio bajo se utilizará tubería de 1" con 4.6 unidades obteniendo una longitud de 23 m, así mismo se utilizará tubería de ¾" con 281.5 unidades obteniendo una longitud de 1407.50 m y tubería de ½" con 65.5 unidades obteniendo una longitud de 328 m, se obtuvieron presiones equivalentes tales como: presión mínima igual a 6.85 m.c.a y presión máxima igual a 47.77 m.c.a. En Ambrosio alto se utilizará tubería de 1" con 14.6 unidades obteniendo una longitud de 73 m y tubería de ¾" con 385.6 unidades obteniendo una longitud de 1928 m, también se obtuvieron presiones equivalentes entre ellas tenemos: presión mínima igual a 6.20 m.c.a y presión máxima igual a 49.48 m.c.a. Los resultados obtenidos están dentro de los rangos establecidos por la norma técnica de diseño.

2.2 Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Bases teóricas para la evaluación del sistema de abastecimiento agua potable (SAAP).

2.2.1.1 Agua:

De acuerdo a la Real Academia Española (8), Describe al agua como una compuesto, que lo constituye un átomo de oxígeno y por dos de hidrogeno formando un enlace covalente. El agua se puede encontrar en su forma líquida, sólida y gaseosa. De igual manera se puede decir que este líquido es muy abundante en nuestro planeta (tierra), asimismo es importante aclarar que el agua es de gran importancia para la vida del ecosistema.

2.2.1.1.1 Fuente de agua.

“Una fuente de agua se puede definir como el origen (pueden ser los ríos, los arroyos, los lagos, los embalses, los manantiales y hasta las aguas subterráneas) de los cuales se puede obtener agua para los suministros públicos de agua potable y a los pozos privados de una comunidad o industria” (9).

2.2.1.2 Agua potable:

“Se define como aquella agua que es apta para consumo humano, en otras palabras, se dice que es el agua que se puede beber directo o utilizarse para lavar y/o preparar los alimentos sin peligro para la salud” (10).

Imagen N°01: Agua.



Fuente: Organización Mundial de la Salud.

2.2.1.3 Sistema de abastecimientos de agua.

Por ello BSCorp (11), precisa que un sistema de abastecimiento de agua potable es un complejo de estructuras los cuales permiten proveer de agua a una población determinada para ello se le dota tanto en calidad y en cantidad, de igual forma en presión para que llegue de manera continua. Elementos que constituyen un SAAP fuente de abastecimiento (ríos, manantiales, aguas subterráneas, etc), captación, línea de conducción, desarenador, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y líneas de distribución.

Como indica Barreto (12), que un SAAP admite que el agua (fluido) sea transportado de las reservas naturales (manantiales, lagos, ríos, aguas de lluvias, aguas subterráneas), hasta los depósitos o conexiones donde los seres humanos hacen uso de ella, es indispensable tener como requisito esencial la cantidad y calidad del fluido (agua). Los aparatos de las estructuras y/o accesorios

están asignados al transporte, acopiar y distribuir el agua potable a cada uno de los domicilios o viviendas de los consumidores, de esta manera se compensa las necesidades de las comunidad o pueblos. Por eso SAAP, se puede clasificar por la zona como urbano o rural. En los SAAP urbanos se puede decir que son más complicados, que los SAAP rurales ya que para este sistema no se usa en su totalidad circuitos de distribución, conducción, distribución, así que utilizan piletas públicas y/o estructuras u obras de uso común, pero en otros casos muy favorables pueden contar con conexiones domiciliarias.

2.2.1.3.1 Componentes de Un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

a) Fuentes de abastecimiento:

Indica BSCorp ingeniería (11), indica que agua potable es apta para la gasto humano cuando cumplen con el eficaz caudal máximo diario para el cual se debe diseñar con un periodo de diseño que se rija a la normativa, y si el agua no cumple con las exigencias y parámetros establecidos en la norma técnica vigente del Perú se tendrá que llevar a cabo técnicas y/o métodos para la producción de agua potable de acuerdo con la normativa vigente, y así poder certificar la calidad, cantidad, continuidad y cobertura la cual es necesaria para el adecuado abastecimiento, es

fundamental y necesario la realización de estudios preliminares como son: reconocer las fuentes adicionales, lugar geográfico del proyecto, la topografía de la zona, es de gran importancia conocer las alteraciones anuales, así como realizar estudios físicos y químicos, microbiológicos del agua y otros que sean obligatorios.

a.1 Aguas superficiales

Se encuentran como corrientes en la superficie de la tierra. Estas aguas son originadas por la escorrentía producto de las lluvias o por el ascenso de aguas que corren por el subsuelo. Cuando el agua se forma en la superficie sigue el relieve topográfico de la zona, el agua se forma como ríos, lagos (13).

a.2 Aguas subterráneas.

Son necesarias para el desarrollo y adelanto de la civilización humana la cual representa los mayores depósitos de agua. Estas aguas pueden ascender a la superficie de manera de manantiales o en otros casos son obtenidas mediante perforaciones de pozo. El agua subterránea es poco probable de ser contaminada por escorias o microorganismos. A

pesar de ser menor la probabilidad de contaminarse no escapa de la preocupación de los países desarrollados (13).

a.3 El agua de mar que se desaliniza.

Es aquel mecanismo por el cual se excluyen las sales minerales diluidas en el agua. Hoy en día, la transformación, aplicada al agua de mar, es el método un poco más usado para la obtención de agua dulce apto para el consumo del ser humano o para la agricultura (14).

b) Captación.

De acuerdo con el portal de Acueductos, Cloacas y Drenaje (13). Indica que son obras civiles su ubicación yace en áreas naturales o vertederos de agua y proporcionan la bifurcación de los caudales requeridos para los seres humanos de una comunidad o pueblo.

Se dice que las captaciones son estructuras que permiten el depósito del agua para después ser transportada a través de un canal o por tubería (pvc, fierros galvanizados entre otros), para un SAAP por gravedad o por máquinas de bombeo, hasta el lugar de consumo. Estas obras deberán de ser durables, para

que en todo instante logren proveer del caudal requerido en el diseño.

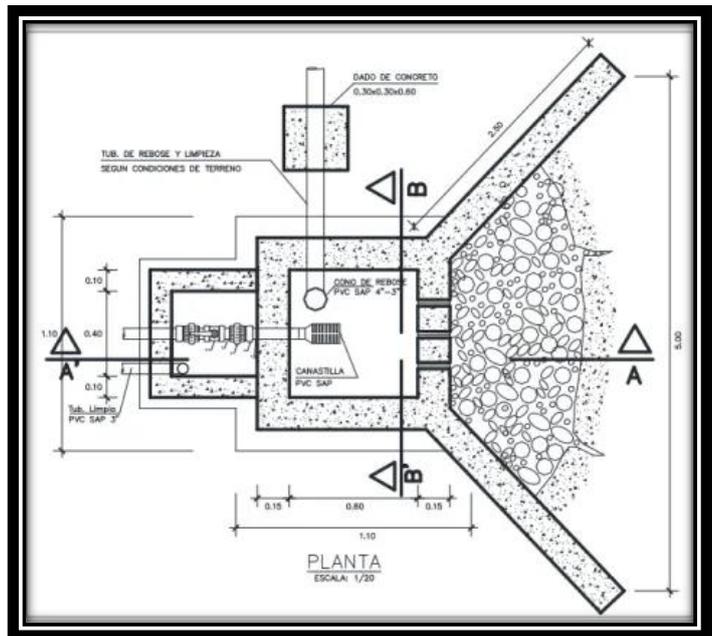
Clases de captación.

b.1 Captación de ladera.

De acuerdo con Agüero (14), la captación está sujeta a la condición de la fuente, así mismo de su calidad, cantidad, continuidad y cobertura de agua, es necesario para su diseño que cumplan con una serie de características. Por ejemplo, si la captación brota de un manantial tipo ladera, contará con 3 dispositivos: elemento uno deberá contar con protección del afloramiento. Segundo elemento, cámara húmeda para inspeccionar el gasto a consumir; elemento tres contará con una cámara seca la cual permitirá salvaguardar la válvula de manejo. Para la protección de la caja de manantial estará constituida de una losa de concreto la cual envolverá la superficie contigua al afloramiento de modo que prevalezca la inexistencia de relación con la parte externa, es necesario sellar para imposibilitar su contaminación. Adyacente al muro de la cámara es necesario colocar material granular, para evitar el asentamiento del área inmediata a la

cámara. La cámara húmeda manifiesta una canastilla de salida, el cual permitirá el traslado del fluido necesario, de igual manera tiene un tubo de rebose que permite eliminar la demasía del agua de la fuente.

Imagen N° 02: Captación de manantial



Fuente: Ministerios de vivienda, construcción y saneamiento.

b.2 Captación de manantial de fondo.

Según, Agüero (14) define a la captación de manantial de fondo como un tipo de obra que recoge el flujo (agua) de la zona de afloramiento la cual asciende del subsuelo en forma recta. Los componentes para esta

captación son los mimos de la captación de ladera.

c) Línea de Conducción.

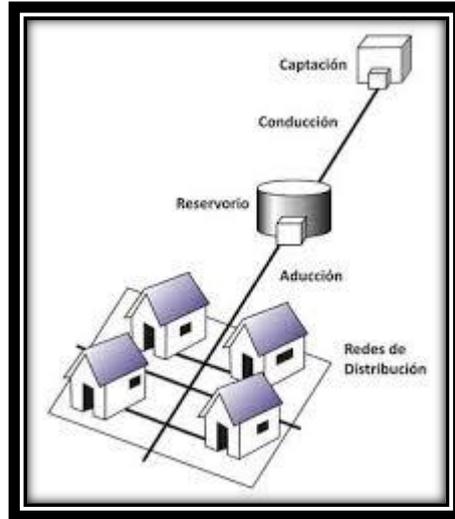
Como manifiesta BSCorp Ingeniería (11), es la longitud total de tubería que comprende desde la estructura de captación de agua hasta la estructura propuesta para el tratamiento o el almacenamiento del fluido, por ello su propósito es el transportar el agua por toda la tubería por medio de un caudal determinado.

Integradora de Servicios para Abastecimiento de Agua (15) propone que hay dos tipos de líneas de conducción son:

c.1 Líneas de conducción en un sistema por gravedad:

explica que es la acción de abastecer de agua a una sociedad o comunidad, se necesita para su funcionamiento la construcción de un depósito o estructura de almacenamiento, el cual de manera gravitacional hace posible su transporte del agua hacia los domicilios o piletas públicas.

Imagen N° 03: Conducción por gravedad



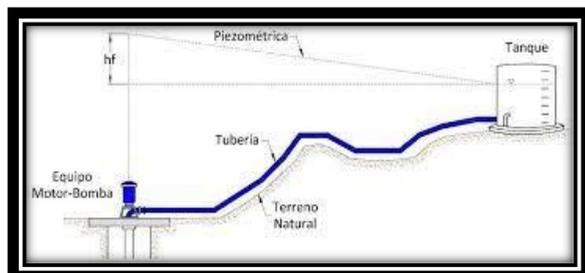
Fuente: Care Peru, 2001

c.2 Líneas de conducción para un sistema impulsado

o de bombeo:

la línea de conducción hace posible el transporte del agua gracias a la fuerza de máquinas o de equipos mecanizado abandonando la gravedad.

Imagen N° 04: Conducción por equipo



Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2018.

d) Planta de tratamiento (desarenador).

Son estructuras o conectores destinados a recolectar agua de la fuente la cual prevé de calidad apta para el consumo del ser humano, la potabilización se puede dar de las siguientes formas: mezcla rápida, flocular, sedimentar, filtrar, desinfectar, entre otras (15).

e) Reservorios

Menciona BSCorp Ingenieria (11). “Son elementos de almacenamiento y o depósito de agua que ayudan a avalar el suministro de agua en toda la red de distribución en horas de máximo gasto y de igual manera tener una presión apropiada de servicio”.

d.1 Tipos de reservorio.

Agüero (14), nos aclara ciertas dudas, los tipos de reservorios pueden ser:

d.1.1 Reservorios elevados

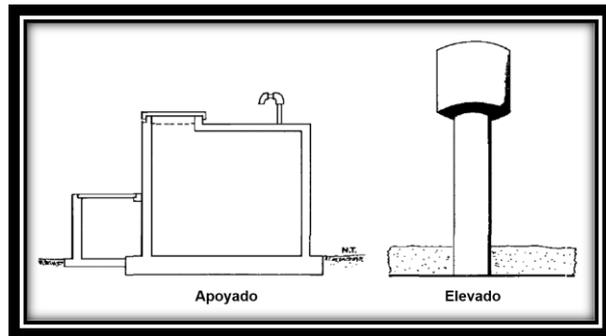
Estos elementos son contruidos sobre columnas, pilotes sobre la superficie del terreno.

d.1.2 Reservorios apoyados o también Reservorios enterrados. Aquí los reservorios se construyen debajo de la

superficie terrestre y también son llamados cisternas.

Los materiales más usados para su construcción, Agüero (14) menciona que lo más apropiado para la construcción de reservorios es usar concreto simple y acero (concreto armado de alta resistencia) permite de mejor manera resistir a los esfuerzos a los que están expuestos.

Imagen N° 05: Tipos de reservorios.



Fuente: Gestión de agua y saneamiento sostenible

d.2 Ubicación de las estructuras

Morales (16), indica que la ubicación de las estructuras estará dependiendo del relieve (topografía) del terreno para definir si son apoyado o elevados.

d.3 Capacidad del reservorio

En concordancia con Agüero (14),
“Considera como el nivel de acumulación de

líquido que se obtiene del diseño para estas estructuras sus secciones son calculadas en metros cúbicos”

d.4 Forma del Reservoirio

Tamara (17) “La forma de reservorios varía y pueden ser: rectangulares y circulares”.

f) Línea de aducción

Es así como Acueducto, Cloacas y Drenaje (13), define que son aquellas tuberías destinadas para el traslado de caudales desde la estructura denominada captación hasta la red de distribución. consta de varios componentes esenciales para su buena funcionalidad, por ejemplo: tanquillas cámaras rompe presión, válvulas de reducción de presión, codos de 90 grados y de 45 grados, etc. El agua es transportada a través de tuberías de pvc a presión, por gravedad en algunos de los casos con asistencia de bombas. Así mismo se puede trasportar el agua mediante canales abiertos, puentes-canales y hasta por túneles. El tipo de transporte del agua potable dependerá de la topografía de la zona en el cual se tienden las redes.

e.1 Línea o red de aducción por gravedad:

Para Méndez (18), para estas líneas el caudal es conducido por la pendiente hacia debajo de esta

manera sacamos provecho de la gravedad, se emplea cuando las condiciones del reservorio se encuentran por encima del nivel de la primera vivienda que hará uso del servicio.

e.2 Línea de aducción por bombeo o impulsión

Tamara (17), “se puede definir como el sistema que transporta el agua desde un nivel bajo a uno alto haciendo uso de la energía”.

g) Red de distribución.

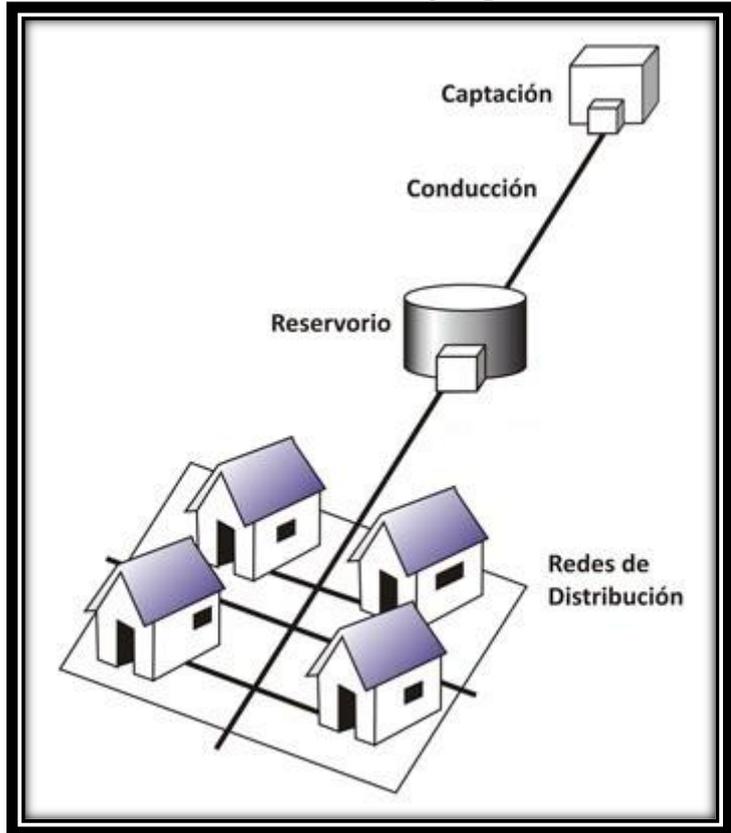
según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19), dice que es el mecanismo de tuberías estas están conformadas por redes principales y secundarias, los ramales distribuidores ayudan proveer de agua potable a cada vivienda o domicilio previamente se determina que es apta para el consumo de las personas.

Tipos de redes de distribución según clasificación de la Fundación AVINA (20), El tipo de red de distribución puede ser cerrada cuando el progreso urbano se da por manzanas o cuadradas, al colocar matrices se constituye un contorno cerrado.

Por su forma y el tamaño de la comuna, será lineal o abierta donde las comunidades estén asentadas a lo largo de una vía o zonas rurales las cuales están

constituidas de forma dispersa, en uno y otro caso están constituidas por tóbulos y accesorios conectados en forma estable con tuberías de diferentes diámetros y espesores.

Imagen N° 06: Elementos que conforman un sistema de abastecimiento de agua potable.



Fuente: ARKIPLUS.

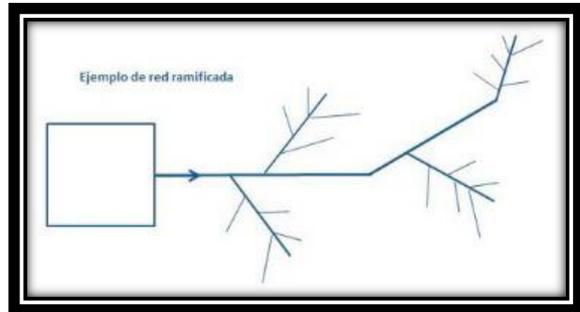
f.1 Tipos de redes de distribución

f.1.1 Sistema abierto o ramificado

Para Agüero (14), “Se emplea cuando las viviendas se encuentran lejos la una de la otra (zonas rurales) haciendo difícil las

conexiones, se puede asemejar a una espina de pescado”.

Imagen N° 07: Red ramificada

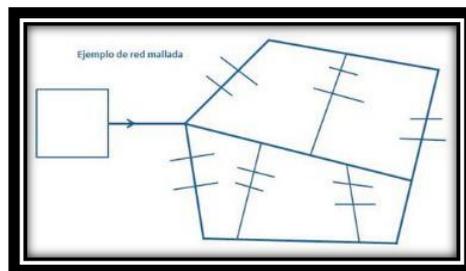


Fuente: Care Peru.

f.1.2 Sistema cerrado o reticulado

De acuerdo con Agüero (14), “conecta las viviendas con mallas, su uso es más eficiente y fluye mejor dotando de una óptima cobertura hacia las viviendas con las viviendas”.

Imagen N°08: Red cerrada



Fuente: Redes de distribución de agua

h) Válvulas

Menciona García (21), “como elementos que están diseñados para soportar presiones que se las cuales se

encuentran en un suministro de agua, las cuales son válvulas de aire, válvulas de presión”.

i) Cámara rompe presión (CRP)

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (21) indica que las cámaras rompen presión o cotidianamente llamadas cámaras rompe cargas, se conocen como (CRP), las cuales se definen como estructuras hidráulicas utilizadas en líneas de conducción y o aducción de agua, normalmente son usadas en zonas rurales donde el desnivel supera más de 50 m.

Estas CRP o cámaras rompe presión como su mismo nombre lo dice se encargan de regular la presión del fluido (agua) que sale del reservorio, cisterna, tanque captación, o estructura más cercana, evitando que la presión del agua ejerza un golpe de ariete en conducto ya que puede romper, o separar una o más uniones y/o accesorios de tuberías.

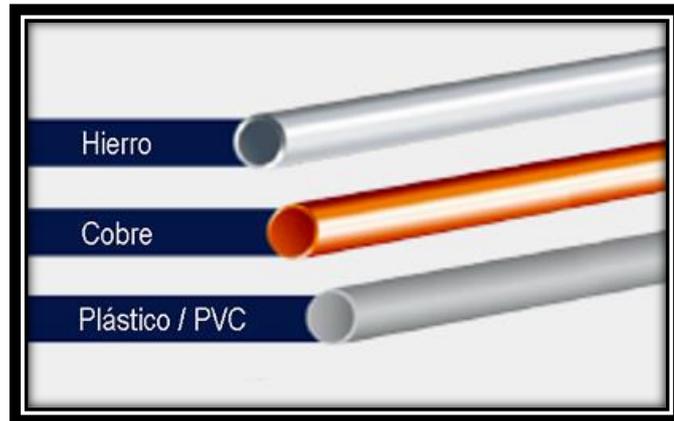
j) Las válvulas de purga o de descarga

Menciona Civilgeeks Ingeniería y Construcción (24). Estos elementos son colocados puntos bajos de las líneas de conducción o aducción, para apartar el agua cuando se realiza la limpieza de la red de

distribución y de esta manera evacuar el agua siempre que sea factible hacerlo.

2.2.1.4 Tipos de tubería Para Sistema de Abastecimiento de agua potable según HIDROTEC (22), indica que existen dos tipos de tubería entre ellas tenemos: Tuberías de agua sanitaria de metal y Tuberías de agua sanitaria de plástico.

Imagen N° 09: Tipos de tubería según su material



Fuente: IngeCivil.

2.2.1.5 Población.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (23), “indica que es el conjunto de personas que ocupan una determinada área geográfica”.

a) Población inicial.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19), “define como la cantidad de personas que hay en el momento de la formulación del proyecto”.

b) Población de diseño.

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19), “Como la cantidad de seres humanos (persona) que se prevé tener al final de la etapa de diseño”.

2.2.1.6 Caudal.

El diccionario Oxford Languages (24) “Es la cantidad de agua que transporta la corriente o que mana de un manantial o fuente”.

$$\boxed{C = \frac{v}{t}} \dots\dots\dots(1)$$

C: Caudal

V: Velocidad

T: Tiempo

a) Caudal máximo diario.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19). “Caudal de agua diario de máximo consumo al año”.

b) Caudal máximo horario.

Según Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19), “Determina como el caudal de agua en el lapso de una hora de

gran consumo, en veinticuatro horas; el cual representa un máximo consumo de doce meses”.

c) Caudal promedio diario anual.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19), establece “como el caudal de agua potable que se cree que utiliza, en promedio un individuo durante doce meses”.

2.2.1.7 Periodo de diseño.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19). “Lapso en el cual la estructura deberá cumplir su trabajo favorablemente. Se tendrán en cuenta los parámetros mínimos de diseño según normativa actuales brindadas por las autoridades del sector”.

De acuerdo con Agüero (14) sugiere que el tiempo de diseño para los diversos componentes del SAAP estarán definidos bajo los factores siguientes:

- Tiempo de servicio de los componentes, así como de los equipos.
- Nivel de problema para ejecutar el acrecentamiento de la infraestructura.
- Incremento poblacional.
- Capacidad financiera para la realización de obras e infraestructuras.

De igual forma Agüero (14) indica que El período de diseño sugerido para estructuras de agua y saneamiento en zonas rurales

es de 20 años, excepto los equipos de bombeo que su periodo de diseño es de 10 años.

Cuadro N°01: Periodo de Diseño.

Estructuras	Periodo de Diseño.
Fuentes de abastecimiento	20 años
Obras de captación	20 años
Pozos	20 años
Plantas de tratamientos de agua de consumo humano (PTAP).	20 años
Reservorio	20 años
Tubería de conducción, impulsión y distribución	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Caseta de bombeo	20 años

Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento, 2018.

2.2.1.8 Periodo óptimo de diseño.

Por esto el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19), define como el periodo o lapso de tiempo de durabilidad de un elemento del SAAP esta apta para el uso de la población o que el saneamiento abastezca de la demanda proyectada, de esta manera se reduce el monto de gastos en inversiones, también en operación y mantenimiento de los elementos, en el lapso de evaluación del propósito.

2.2.1.9 Antigüedad de las estructuras.

“Lo definimos como el tiempo que han superado según su periodo de diseño” (19).

2.2.1.10 Volumen

Asimismo, con Castrillón (25) , indica “Es la definida área que pueden ocupar los elementos o aparatos, para nuestro caso es un líquido agua”.

2.2.1.11 Caja de registro

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (21), es aquel componente puede ser de material prefabricado en concreto armado y en muchos casos también se usa material termoplástico, permite la conexión de tuberías tanto en ángulos de noventa grados, así como en cuarenta y cinco grados la norma obliga hacer su uso cuando se tiene tramos mayores a 15 m.

2.2.1.12 Conexiones domiciliarias de agua potable

El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (21), se le denomina combinación de elementos y/o aparatos que parten desde la red principal hasta la conexión de ingreso de agua a la vivienda con el fin de brindar el servicio a cada casa o área en la que se requiera.

2.2.1.13 Estación de bombeo

Según Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (21), define como la composición de casetas y de equipos mecánicos e hidráulicos y/o eléctricos los cuales son usados para trasladar el agua desde niveles bajos hasta puntos más altos producto de la energía.

2.2.1.14 Golpe de ariete

También nos indica El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (21), que son cambios rápidos de presión producidas por la variación del contorno o del caudal de la corriente, se le relaciona directamente con la velocidad mas no con la presión.

2.2.1.15 Niple

De acuerdo con El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (21), accesorio empleado para la union de dos o más tuberías, o es aquel elemento de fabricación pequeña que la tubería.

2.2.1.16 Nivel freático.

El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (21), define como el nivel de agua de un acuífero para el cual se mide desde el espejo del agua hasta el nivel del terreno natural.

2.2.1.17 Nivel dinámico

Es aquella distancia medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel del agua producto del bombeo (21).

2.2.1.18 Nivel de servicio

Es la forma en la que se brinda el suministro a la población usuaria, el cual puede ser directo al domicilio o de forma de piletas públicas (21).

2.2.1.19 Perdida de carga unitaria (hf)

Se le puede describir como aquella energía perdida en la tubería produciéndose por la resistencia del material del conducto hasta el flujo del agua y se puede expresar en metros sobre kilometro o metro sobre metro (21).

2.2.1.20 Perdida por tramo (Hf)

Se representa por la pérdida de carga unitaria por la distancia del tramo de tubería (21).

2.2.1.21 Diámetro

Como menciona Seguil (26), “Se relata al ancho o circunferencia de un tubo. Para establecer el diámetro del tubo se tendrá en cuenta el caudal máximo diario, así como la energía perdida”.

$$D = \frac{0.71 \times Q_{maxd}^{38/100}}{hf^{21/100}} \dots\dots\dots(2)$$

D: Diámetro de tubería

Qmaxd: Caudal máximo diario

Hf: Perdida de energía

2.2.1.22 Diámetro interior

Para el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (21), se le denomina así a la sección transversal de la tubería por donde es transporta el agua también se le denomina como diámetro útil o real del tubo.

2.2.1.23 Velocidad

De acuerdo con Mejía (27), indica que “la velocidad que presenta una corriente sobre un objeto en este caso sobre una tubería. Para el cálculo de la velocidad se tiene en cuenta el tiempo en función a la longitud” para ello se utiliza la expresión matemática.

$$V_{\text{velocidad}} = 1.9735 + \frac{Q_{\text{caudal}}}{D_{\text{diametro}^2}} \dots\dots\dots(3)$$

V: Velocidad (m/s)

Q: Caudal (m³/s)

D: Diámetro (pulg)

2.2.1.24 Presión

Asimismo, SOLPRESS (28), define como presión al a fuerza por unidad de área ($P = F/S$). dicho en otras palabras, si queremos empujar un fluido en un sistema abierto, el líquido fluye. Pero si se aplica el mismo método, pero en un espacio cerrado no fluye, por lo tanto, la presión acrecienta más fácil con una fuerza inferior.

$$\frac{p^2}{y} = Z_{\text{cota inicial}} - Z_{\text{Cota Final}} - H_f \dots\dots\dots(4)$$

Z cota inicial: Cota inicial del terreno.

Z cota final: Cota final del terreno.

Hf: Perdidas de energía.

2.2.1.25 Ámbito geográfico

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (21), describe “como la zona geográfica donde se ubica el sistema cuyas condiciones rigen el mismo”.

2.2.1.26 Ámbito rural

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (21). “son aquellos centros poblados que no sobrepasan los dos mil habitantes independientemente”.

2.2.1.27 Consideraciones a tener en cuenta:

a) Accesorios

Elementos hechos de material plástico de metal el cual ayuda hacer cambios de direcciones o de diámetros internos de tubería por donde es conducido el líquido (21).

b) Humedal

Es aquel sistema natural constituido por áreas inundadas de vegetación y microorganismos, agua su objetivo eliminación de materia contaminante para ello utiliza mecanismos físicos, químicos y/o biológicos necesario la colocación de tanques sépticos que cumplan con la normativa vigente y para sistemas secos hacer uso del agua proveniente de urinario, lavaderos y/o duchas.

2.2.2 Bases teóricas para la clasificación del estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable (SAAP)

Care – Propilas (29) ; en la actualidad se afina la infraestructura de los elementos de un SAAP para ello buscamos tener una correlación tanto continua, en calidad, cantidad y cobertura del servicio.

a) Sistemas Abastecimiento - Estado Bueno

De acuerdo Care – Propilas (29), son SAAP los cuales tiene elementos en correcto estado, ofrecen servicios en calidad, cantidad, continuidad y cobertura. Estos SAAP son regulados y su administración, se da de manera de gobierno que establecen la capacidad en la distribución del servicio. Aquí los usuarios se manifiestan conformes y agradecidos por el buen funcionamiento del SAAP.

b) Sistemas en camino al desgaste - Estado Regular.

Para Care – Propilas (29), son SAAP defectuosamente encaminados en gestionamiento, operacionalización, así como en mantenimiento. Esto se debe a diferentes factores o acontecimientos que reflejan la decadencia de los dispositivos que engloban dicho sistema, aquí el desabastecimiento es inminente del servicio tanto en continuidad, cantidad, calidad por ende en cobertura. No se llevan a cabo mantenimientos rutinarios o periódicos en todo caso son realizados de manera deficiente.

Es necesario llevar a cabo charlas de concientización con los usuarios en su realización de mantenimientos periódicos para la preservación del sistema y así logra su correcto funcionamiento. En su administración se

da por gobernantes o dirigentes que pueden ser uno o varios. El compromiso de los dirigentes es poco en comparación de los sistemas estado bueno la ayuda de la población es mínima. Las estructuras deben de tener por lo menos una vez al año un buen mantenimiento de todos los componentes. La capacitación de los moradores es esencial para la correcta funcionalidad del sistema, así como también el compromiso de los mismos al cuidado y preservación del SAAP.

c) Sistemas con importantes características de avería - Estado Malo.

Redacta Care – Propilas (29), se define como SAAP deficientemente regulados, la admisión del servicio se da por uno o más responsables. La colaboración de la urbe es más insuficiente que en los sistemas en estado regular hay desconocimiento en la preservación de las estructuras. No se llevan a cabo mantenimientos o trabajos de preservación. La problemática o daños en la infraestructura son más visibles y sustanciales en este sistema. Para la correcta funcionalidad de los sistemas, es fundamental el compromiso responsable y ordenado de la población, así como el de las empresas encargadas de abastecer de agua potable y los operadores de los equipos.

d) Sistemas colapsados- estado muy malo.

Como menciona Care – Propilas (29), Estos SAAP se encuentran en estado deplorables y en situaciones precarias. Absolutamente el sistema ha colapsado o ya no funciona.

2.2.3 Incidencia en la Condición sanitaria.

2.2.3.1 Dotación.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (19). Define “Como la cantidad de agua que necesita el ser humano para su uso diario”.

Cuadro N° 02: Dotación de agua Para los centros poblados sin proyección de servicios de alcantarillado:

Zona	Dotación
Costa	50 l/h/d
Sierra	40 l/h/d
Selva	60 l/h/d

Fuente: Ing. Agüero.

Cuadro N° 03: Dotación de agua Para los centros poblados, con proyección de servicios de alcantarillado:

Zona	Dotación
Costa	120 l/h/d
Sierra	100 l/h/d
Selva	140 l/h/d

Fuente: Ing. Agüero.

2.2.3.2 Condición sanitaria.

De acuerdo con Rubina (30), cuenta que la condición sanitaria es el conjunto de características vinculadas a la construcción de los SAAP; La vivienda se torna el espacio vital para el desarrollo de la familia proviniendo de amparo frente a las amenazas externas como

enfermedades: de tipo intestinales, parasitarias, así como diarreicas. La condición sanitaria se basa esencialmente de cuatro caracteres como son: calidad, cantidad, continuidad y capacidad o cobertura del SAAP.

2.2.3.3 Calidad del líquido elemento agua.

Libro Blanco de España (31), expresa como calidad, a la adecuada y oportuna capacidad que tiene del agua al hacer uso de ella. El sector ambientalista opina, que las cualidades que debe poseer el agua deben prestar un ecosistema equilibrado y presentar determinados estatutos de calidad. Debe reunir una serie de cualidades físicas, químicas y microbiológicas proveyéndola de gran importancia para el avance o desarrollo de una sociedad o de una comunidad así mismo la preservación de todo ser vivo.

Imagen N° 10: Estudio de calidad de agua



Fuente: MK Ingeniería.

a) Caracterización física

“Son propiedades que se logran apreciar mediante vista, olfato o el gusto, son apreciables y usualmente son muy simples de identificar, dejando de lado los estudios para percatarse en qué límite se encuentra, como: pH, turbiedad coloración, olor más” (32).

b) Caracterización química

“son mezclas químicas industriales o de carácter natural, se encuentran dudas si son benéficas para el ser humano por la composición a las que están sometidas” (32).

c) Características microbiológicas

Para Agua Fundación (35), “Los microorganismos en gran medida proceden de la contaminación industrial o naturalmente simplemente por labor del agua producto de lluvia, en la que podemos diferenciar, hongos, algas, mohos, bacterias y levaduras”

Cuadro N° 04: Características del agua

Características físicas	Características químicas	Características microbiológicas
Turbiedad	PH	Bacterias coliformes
color	Sólidos presentes (Totales disueltos)	Escherichia coli
Olor	Alcalinidad total	Pseudomonas aeruginosa
Conductividad eléctrica	Dureza total	
	Sales presentes	

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2017

2.2.3.4 Cantidad de agua.

“Se delimita como el importe diario de agua que se suministra a los seres humanos de una comunidad, pueblo o ciudad” (32).

2.2.3.5 Continuidad.

“Es el suministro continuo, gustoso y permanente que ostenta el flujo de agua” (32).

2.2.3.6 Capacidad o Cobertura del agua.

“Se cuenta que es la eficiencia del abasto de agua potable para proveer a toda una comunidad, pueblo o ciudad de una fuente” (32).

III. Hipótesis

No poseerá por ser descriptiva.

IV. Metodología.

4.1 Diseño de la investigación.

De acuerdo con Cortez et al. (33), El diseño de la investigación fue no experimental ya que no opera intencionadamente las variables a estudiar. Su propósito de la investigación es observar sucesos, acontecimientos, para posteriormente ser analizados. En la investigación no experimental no se construyen escenarios si no que se basan en analizar los actuales. Para la clasificación de la investigación no experimental acogimos la dimensión temporal, de un periodo de tiempo se tomarán datos para el estudio para después ser analizados.

Asimismo, nuestro proyecto de investigación perteneció al tipo descriptivo correlacional ya que permite definir su estado actual y de qué manera se mostró el sistema de abastecimiento el cual fue evaluado, debido a ello se determinaron las diferentes patologías presentes en nuestro sistema. Cabe mencionar que el nivel de investigación, tuvo lugar el orden cualitativo y cuantitativo (mixto) ya que empieza por un procedimiento, el cual inicio con el estudio de los acontecimientos. En la presente tesis denominada evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Pampa Verde, en donde el diseño fue básico de tipo transversal ya que maniobro con los oportunos métodos e instrumentos sin alterar las variables de la investigación. Es preciso señalar que los acontecimientos a estudiar fueron evaluados en su lugar de origen para después ser examinados. Su estructura se define de la siguiente manera:



Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde – distrito de Sapillica – provincia de Ayabaca– departamento de Piura.

Xi: Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde.

Oi: Resultados

Yi: : Variable dependiente; Mejora de la condición sanitaria del caserío de Pampa Verde.

4.2 Población y muestra.

Población.

Está conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

Muestra.

Está conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Pampa Verde – distrito de Sapillica – provincia de Ayabaca – departamento Piura.

4.3 Definición y operacionalización de variables.

Cuadro N° 05: Cuadro de operacionalización de variables.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN	
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Segun BSCorp Ingeniería (11), define al sistema de abastecimiento de agua potable como un conjunto varias estructuras para el fin de surtir de agua a una determinada dotándole en calidad y cantidad, así como en presión suficiente de modo continuo. El Sistema de abastecimiento de agua potable, la constituyen: Fuente	Se llevará a cabo evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde el cual abarcará a partir de la captación hasta las tuberías (circuito) de distribución. De acuerdo a las normativas peruanas determinar su estado situacional en el que encontramos a los distintos elementos que componen al sistema de abastecimiento de agua y de acuerdo a los resultados obtenidos se preferirá	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde – distrito de Sapillica – provincia de Ayabaca – departamento de Piura – 2022.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos de captación. ✓ Caudal máximo de la fuente. ✓ Antigüedad. ✓ Clase de tubería ✓ Cerco perimétrico ✓ Cámara húmeda 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Material de construcción ✓ Caudal máximo diario. ✓ Tipo de tubería ✓ Diámetro de Tubería ✓ Cámara seca ✓ Accesorios 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Intervalo ✓ Intervalo ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ordinal ✓ Intervalo ✓ Nominal ✓ Ordinal ✓ Nominal ✓ Nominal
					Línea de conducción.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos de línea de conducción. ✓ Tipos de tubería ✓ Diámetro de tubería. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Antigüedad ✓ Clase de tubería. ✓ Válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal. ✓ Nominal ✓ Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intervalo ✓ Nominal ✓ Nominal
					Reservorio.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo reservorio. ✓ Material de construcción. ✓ Accesorios ✓ Tipos de Tubería ✓ Diámetro de tubería ✓ Cerco perimétrico 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formas de reservorio ✓ Antigüedad ✓ Volumen ✓ Clases de tubería ✓ Caseta de cloración ✓ Caseta de válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Ordinal ✓ Intervalo ✓ Nominal ✓ Ordinal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Ordinal ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Nominal

		de abastecimiento, estructura de captación, red (línea) de conducción, desarenador, pozo de almacenamiento, línea de aducción y distribución.	mejorar cada componente.		Línea de Aducción	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Antigüedad ✓ Clase de tubería 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos de tubería ✓ Diámetro de tubería 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ordinal ✓ Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Nominal
					Línea de distribución	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de sistemas de red ✓ Clases de tubería ✓ Diámetro de tubería 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos de tubería ✓ Antigüedad 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Ordinal
				Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde – distrito de Sapillica – provincia de Ayabaca – departamento de Piura – 2022	Captación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipos de tubería ✓ Clases de tubería ✓ Cerco perimétrico ✓ Accesorios 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diámetro de tubería ✓ Caseta de válvulas ✓ Cámara húmeda 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ordinal ✓ Nominal ✓ Nominal
					Línea de conducción.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clase de tubería ✓ Diámetro de tubería ✓ Presión ✓ Caudal máximo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de tubería ✓ Velocidad ✓ Pérdida de carga ✓ Válvulas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal. ✓ Ordinal ✓ Intervalo ✓ Intervalo ✓ Intervalo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Intervalo ✓ Intervalo ✓ Nominal
					Reservorio.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de Tubería ✓ Accesorios ✓ Caseta de cloración 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clase de tubería ✓ Cerco perimétrico ✓ Diámetro 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Nominal 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nominal ✓ Nominal ✓ Ordinal

					Línea de Aducción	<input checked="" type="checkbox"/> Clases de tubería <input checked="" type="checkbox"/> Diámetro de tubería <input checked="" type="checkbox"/> Presión <input checked="" type="checkbox"/> Caudal máximo horario	<input checked="" type="checkbox"/> Tipos de tubería <input checked="" type="checkbox"/> Velocidad <input checked="" type="checkbox"/> Pérdida de carga	<input checked="" type="checkbox"/> Nominal <input checked="" type="checkbox"/> Ordinal <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo	<input checked="" type="checkbox"/> Nominal <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo
					Línea de distribución	<input checked="" type="checkbox"/> Clase de tubería <input checked="" type="checkbox"/> Diámetro de tubería <input checked="" type="checkbox"/> Presión <input checked="" type="checkbox"/> Caudal máximo	<input checked="" type="checkbox"/> Tipo de tubería <input checked="" type="checkbox"/> Velocidad <input checked="" type="checkbox"/> Pérdida de carga	<input checked="" type="checkbox"/> Nominal <input checked="" type="checkbox"/> Ordinal <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo	<input checked="" type="checkbox"/> Nominal <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo
INCIDENCIA EN LA CONDICION	VARIABLE DEPENDIENTE			Incidencia en la condición sanitaria.	Cobertura	<input checked="" type="checkbox"/> Cobertura	<input checked="" type="checkbox"/> Cobertura	<input checked="" type="checkbox"/> Ordinal	<input checked="" type="checkbox"/> Ordinal
					Cantidad	<input checked="" type="checkbox"/> Cantidad	<input checked="" type="checkbox"/> Cobertura	<input checked="" type="checkbox"/> Intervalo	<input checked="" type="checkbox"/> Intervalo
					Continuidad	<input checked="" type="checkbox"/> Continuidad	<input checked="" type="checkbox"/> Cobertura	<input checked="" type="checkbox"/> Nominal	<input checked="" type="checkbox"/> Nominal
					Calidad del agua	<input checked="" type="checkbox"/> Calidad del agua	<input checked="" type="checkbox"/> Cobertura	<input checked="" type="checkbox"/> Intervalo	<input checked="" type="checkbox"/> Intervalo

Fuente: Elaboración propia (2022).

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.4.1 Técnicas de recolección de información.

La evaluación se realizó a través de la observación y haciendo uso de encuestas o cuestionarios, para de esta manera conocer el problema y Determinar así el estado situacional en el que se encuentra los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y el índice de condición sanitaria de la población.

4.4.2 Instrumentos de recolección de datos

a. Fichas técnicas de investigación:

Se usaron formatos para evaluar, determinar y verificar el estado situacional de los diferentes componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde – del distrito de Sapillica – provincia de Ayabaca – departamento de Piura - 2022.

b. Cuestionarios para la investigación:

El Diccionario de Oxford Language (24), define “como un documento el cual consta de varias preguntas que corresponden dar respuesta en un examen o investigación”.

Nuestro cuestionario estuvo conformado por preguntas puntuales que se les realizaron a los pobladores del caserío Pampa Verde, para estimar la condición sanitaria, cobertura, cantidad, continuidad y la calidad del agua potable que consumen.

4.5 Plan de análisis

Para el proyecto de investigación se propuso determinar el caudal de la fuente a través de métodos matemáticos, así mismo se realizó un pequeño censo a los pobladores del caserío Pampa Verde para analizar su incidencia en la condición sanitaria, de igual forma aplicamos encuestas y formatos técnicos basados en los que usa el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, de igual manera, Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), se obtuvieron como resultados el estado en el que se encuentran la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución, asimismo su estado de salud. Los resultados de evaluación respondieron a nuestro objetivo general, los cálculos y la opción de mejora proporcionarán respuesta a los objetivos específicos, los cuadros de operacionalización nos especificaron las dimensiones, indicadores y escala de medición de los distintos componentes del sistema de abastecimiento de agua potable como son: captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución, las conclusiones resultantes del análisis cimentaran cada parte de la propuesta de mejora al problema que dio lugar a la investigación.

4.6 Matriz de consistencia.

Cuadro N° 06: Cuadro de matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO PAMPA VERDE – DEL DISTRITO DE SAPILICA – PROVINCIA DE AYABACA – DEPARTAMENTO DE PIURA.					
PROBLEMA	OBJETIVOS		MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	BIBLIOGRAFIA
	General	Específico			
<p>Caracterización del Problema. El problema aqueja a la población del caserío Pampa Verde es el defectuoso y deteriorado sistema de dotación de agua potable esto se debe a múltiples factores entre ellos tenemos tiempo de servicio, y la falta de mantenimiento periódico. De igual forma el deficiente proceso constructivo empleado.</p> <p>Enunciado del Problema ¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde,</p>	<p>Determinar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.</p>	<p>Antecedentes Internacionales Nacionales Locales</p> <p>Bases Teóricas Bases teóricas de la investigación Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable Agua Fuente de agua Agua potable Sistema de abastecimientos de agua Componentes de Un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Fuentes de abastecimiento Captación de ladera Captación de manantial de fondo Línea de conducción en un sistema por gravedad Línea de conducción para un sistema de conducción o bombeo reservorio Tipos de reservorio Reservorios elevados Reservorios elevados Ubicación Capacidad Forma Líneas de Aducción Líneas de aducción por gravedad</p>	<p>De tipo correlacional y de corte trasversal, se asume del tipo correlacional ya que determinará la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.</p> <p>Métodos: Recolección de información de los habitantes del caserío Pampa Verde, muestras para la elaboración de datos estadísticos.</p> <p>Población y Muestra</p>	<p>Sanabria Pérez J. Licenciatura en Ingeniería Agrícola Repositorio Instituto Tecnológico de Costa Rica EdIA, editor.; 2017.</p> <p>Núñez Aldás GW, Medina Pico LF. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las Peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza. [Online].: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil; 2022 [cited 2022</p>	

<p>distrito Sapollica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022?</p>	<p>departamento de Piura – 2022.</p> <p>- Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapollica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura – 2022.</p> <p>- Obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Pampa Verde, distrito Sapollica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.</p>	<p>Línea de aducción por bombeo</p> <p>Redes de distribución</p> <p>Tipos de redes de distribución</p> <p>Sistema abierto o ramificado</p> <p>Sistemas cerrados o reticulado</p> <p>Válvulas</p> <p>Tipos de tubería para sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Población</p> <p>Población inicial</p> <p>Población de diseño</p> <p>Caudal</p> <p>Caudal máximo diario</p> <p>Caudal máximo horario</p> <p>Caudal promedio diario anual</p> <p>Promedio de diseño</p> <p>Promedio óptimo de diseño antigüedad de las estructuras</p> <p>Volumen</p> <p>Diámetro</p> <p>Velocidad</p> <p>Presión</p> <p>Mejoramiento del sistema desabastecimiento de agua potable</p> <p>Sistema de abastecimiento-estado bueno</p> <p>Sistema en camino de desgaste-estado regular</p> <p>Sistema con importantes características de averías-estado malo</p> <p>Sistemas colapsados – estado muy malo</p> <p>Incidencia en la condición sanitaria</p> <p>Dotación</p> <p>Condición sanitaria</p> <p>Calidad del agua</p> <p>Características físicas</p> <p>Características químicas</p> <p>Características microbiológicas</p> <p>Cantidad de agua</p> <p>Continuidad del agua</p> <p>Capacidad o cobertura del agua</p>	<p>Universo Sistemas de Abastecimiento de agua potable en zonas rurales de la región Piura.</p> <p>Muestra: Sistemas de saneamiento de agua potable en el distrito Sapollica.</p>	<p>Julio 12. Available from: https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/34704.</p>
--	--	---	---	---

Fuente: Elaboración propia (2022)

4.7 Principios éticos.

De acuerdo con la Vicerrectoría de Investigación Científica y Tecnológica (34).

El estudiante (tesista) es consecuente con la realización de su trabajo de investigación frente a la institución a la que representa y a la sociedad. Es importante que el investigador alimente el auge ético en el diseño y la realización del proyecto; así mismo se esfuerce en la participación de la población a que mejore su condición y calidad de vida.

4.7.1 Ética para la evaluación del sistema de bastecimiento de agua potable.

Como lo hace notar el Código de Ética para la Investigación (35)

Protección personal: La integridad física y psicológica de los seres humanos es el objetivo principal de todo proyecto de investigación, para el cual se debe salvaguardar su dignidad, identidad, variedad socio cultural, confidencialidad, privacidad, creencia y religión. En tal sentido se dice implica a que las personas que están inmersas en la investigación participen libremente y accedan a información veraz, de igual forma deben preservar sus derechos esenciales si se hallan en un escenario de vulnerabilidad.

Precedentemente de llevar a cabo el proyecto de investigación se consiguió el permiso de las autoridades del caserío Pampa Verde se le explico en qué consiste y así mismo se le platico de los objetivos propuestos en el proyecto de investigación, se procederá a realizar la evaluación de cada elemento que engloba el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío.

4.7.2 Ética en la recolección de información y datos que nos permitan el desarrollo del proyecto de investigación.

En base al Código de Ética para la Investigación (35). “Todo proyecto de investigación debe considerar una comparación riesgo-beneficio positivo y justificado, para preservar la vida y el bienestar del ser humano que involucrado en la investigación”.

Durante la recopilación de información, así como también en la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se mostró en todo momento los valores éticos de honestidad, respeto, objetividad. y responsabilidad, para que de esta manera tener el respaldo de la población y poder cumplir con nuestra meta de obtener los resultados que se proporcionan a nuestro proyecto de investigación.

4.7.3 Ética en la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable.

Integridad científica. – Los responsables en el proyecto de investigación deben evitar en todo momento el fraude o engaño en todo el tiempo que dure la investigación; asimismo se debe evaluar y explicar los daños, peligros y beneficios latentes que puedan vincular a quienes participan del proyecto de investigación. De igual forma, el tesista debe emerger con rigor científico, defendiendo la veracidad de sus métodos, y sus procesos. Se debe avalar la autenticidad en todo el tiempo que dure la investigación, en el inicio como es la formulación, desarrollo, análisis, y resultados (35).

V. Resultados

5.1 Resultados

5.1.1 Argumento el objetivo específico número uno:

Ejecutar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura - 2022.

Cuadro N° 07: Evaluación de la captación 01 “Las Nanas”

Tipo	Captación 1 denominada “Las Nanas”, estructura de mampostería de piedra, tipo ladera que capta el agua de manantial.				
Ubicación Geográfica (UTM DATUM WGS 84)	Norte	Este	Zona	Altura (msnm)	Antigüedad
	9479970	609726	17M	1460.30	15 años
Observación	Estructura tipo C-1: posee un lecho filtrante de mampostería de piedra, una cámara húmeda y caja de válvula de concreto, la captación fue afectado por fenómeno del niño.				
Estado Estructural	Afectado por FENOMENO DEL NIÑO				X
	No Afectado por FENOMENO DEL NIÑO				
Estado Operatividad	Inoperativo				
	Operativo				X
Caudal in situ				0.95	l/s

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Cuadro N° 08: Descripción de daños.

Parte/Accesorio	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Estado	Observación
Cámara Húmeda (CH)	1.00	1.00	0.80	Mal estado	sin techo y tapa vulnerable
Cámara Seca (CS)	0.80	0.70	0.50	Mal estado	estructura precaria y con tapa inadecuada
Medio filtrante				Mal estado	Al estar más del 85% del componente deteriorado es necesaria su reconstrucción.
Caseta de Recolección				Mal estado	No cuenta con tapa de protección.
Válvulas				Mal estado	Algunas de ellas no se encuentran funcionando.
Tubería de Limpia y rebose				No tiene	No se le considero durante su construcción
Cerco Perimétrico				Mal estado	Cerco de precarias condiciones.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Interpretaciones:

En la evaluación realizada se muestra los componentes de la captación, 6 de ellos están en un intervalo “Malo”, y un componente en “No tiene”. La estructura de la captación y sus componentes ya están en la fase de desgastes, evidencias de ello la cámara húmeda se encuentra sin techo y tapa vulnerable, la cámara seca, es una estructura precaria y con tapa inadecuada, el medio filtrante Al estar más del 85% del componente deteriorado es necesaria su reconstrucción, caseta de recolección no cuenta con tapa de protección, algunas válvulas no se encuentran funcionando, no se consideró

tubería de limpia y rebose durante su construcción, mientras su cerco perimétrico se encuentra en precarias condiciones es evidente que se aprecien diferentes patologías en la superficie de la estructura como fisuras, grietas impregnación de moho alrededor de la cámara húmeda y seca, también se puede observar, Cabe mencionar que la estructura de captación acido construida sin dirección técnica.

Se recomienda realizar el mejoramiento, en la estructura y componentes de la captación. De igual forma capacitar al personal de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) para que así se proceda a dar mantenimiento adecuados para la durabilidad de la estructura.

Cuadro N° 09: Evaluación de la captación 02 “La Hornilla”.

Tipo	Captación 2 “la Hornilla” tipo ladera que capta el agua de manantial, tiene una estructura de concreto que retiene el agua del manantial como una cisterna, no tiene lecho filtrante, tiene una pequeña cámara húmeda y una caja de control				
Ubicación Geográfica (UTM DATUM WGS 84)	Norte	Este	Zona	Altura (msnm)	Antigüedad
	9479670	0609084	17M	1401.20	15 años
Observación	Estructura tipo C-1: posee una cámara húmeda y no tiene medio filtrante, caja de válvulas de control, debido a su ubicación fue afectado por FEN. La población completa su demanda de agua con esta captación				
Estado Estructura	Afectado por FEN	X			
	No Afectado por FEN				
Estado Operatividad	Inoperativo				
	Operativo	X			
Capacidad	0.21	l/s			

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Cuadro N° 10: Descripción de daños de la captación

Parte/Acceso rio	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Estado	Observación
Cámara Húmeda (CH)	1.00	1.00	0.80	Mal estado	Su construcción deteriorada no ha sido dirigida técnicamente, no tiene tapa sanitaria y recibe el agua retenida por un muro de concreto
Cámara Seca (CS)	0.80	0.70	0.50	Mal estado	estructura precaria y con tapa inadecuada
Medio filtrante				Mal estado	Al estar más del 85% del componente deteriorado es necesaria su reconstrucción.
Caseta de Recolección				Mal estado	No cuenta con tapa de protección.
Válvulas				Mal estado	Algunas de ellas no se encuentran funcionando.
Tubería de Limpia y rebose				No tiene	No se le considero durante su construcción
Cerco Perimétrico				Mal estado	Cerco de precarias condiciones.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Interpretaciones:

En la evaluación realizada se muestra los componentes de la captación, 6 de ellos están en un intervalo “Malo”, y un componente en “No tiene”. La estructura de la captación y sus componentes ya están en la fase de desgastes, evidencias de ello la cámara húmeda se encuentra sin techo y tapa vulnerable, la cámara seca, es una estructura precaria y con tapa inadecuada, el medio filtrante Al estar más del 85% del componente deteriorado es necesaria su reconstrucción, caseta de recolección no cuenta con tapa de

protección, algunas válvulas no se encuentran funcionando, no se consideró tubería de limpia y rebose durante su construcción, mientras su cerco perimétrico se encuentra en precarias condiciones es evidente que se aprecien diferentes patologías en la superficie de la estructura como fisuras, grietas impregnación de moho alrededor de la cámara húmeda y seca, también se puede observar, Cabe mencionar que la estructura de captación acido construida sin dirección técnica.

Se recomienda realizar el mejoramiento, en la estructura y componentes de la captación. De igual forma capacitar al personal de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) para que así se proceda a dar mantenimiento adecuados para la durabilidad de la estructura.

Cuadro N° 11: Evaluación de la Línea de Conducción “Las Nanás”

Descripción	Tubería PVC de 1” C 10				
Ubicación Geográfica	Norte (UTM)	Este (UTM)	Zona	Altura (msnm)	Antigüedad
Inicio	9479967	609725	17M	1460.01	15 años
Fin	9479761	609533	17M	1339.60	15 años
Adicional	Existen cuatro tramos de tubería de 1” expuestas a la intemperie (se detalla más adelante)				
Estado Estructura	Afectado por FEN	X			
	No Afectado por FEN				
Estado Operatividad	Inoperativo				
	Operativo		X		
Longitud total		572	m		
Prof. Enterrada		0.40	m		

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Cuadro N° 12: Descripción de daños de la Línea de Conducción “Las Nanas”

Tramo/ Accesorio	Inicio (UTM)		Fin (UTM)		Detalle de afectación
	Norte	Este	Norte	Este	
Tramo 1: LCI, LC2	9479967	609725	9479968	609722	Tramo expuesto tubería vitrificada, es necesario enterrar para ello hay que cambiar dos tramos enteros de tuberías aguas arriba y abajo
Tramo 2: LC3	9479949	609714			Tramo expuesto tubería vitrificada, es necesario enterrar para ello hay que cambiar dos tramos enteros de tuberías aguas arriba y abajo
Tramo 3: LC4 FUGA EN PARCHE	9479909	609671			Tramo expuesto tubería vitrificada, es necesario enterrar para ello hay que cambiar dos tramos enteros de tuberías aguas arriba y abajo
Tramo 4: LC5	9479855	609603			Tramo expuesto tubería vitrificada, es necesario enterrar para ello hay que cambiar dos tramos enteros de tuberías aguas arriba y abajo

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Interpretaciones:

De acuerdo con la evaluación, la línea de conducción en un intervalo “Malo”, porque la tubería PVC Ø1’ en ciertos tramos se encuentra la tubería expuesta. Su tiempo de servicio es de 15 años aproximadamente desde su

construcción. Desde su construcción no se le ha brindado el mantenimiento que necesita. Se recomienda realizar el mantenimiento de ciertos tramos de la LC. expuestas al medio ambiente. Teniendo en cuenta el siguiente proceso constructivo. Trazo y replanteo, Excavación manual en terreno normal, Proveer de material seleccionado para la zanja que cumplirá la función de preservar la tubería de un sin número de deterioros para luego ser realizar el relleno con material zarandeado y lógicamente compactado la totalidad de la zanja el cual se debe realizar de forma manual manualmente.

Cuadro N° 13: Evaluación de la Línea de Conducción “La Hornilla”

Descripción	Es una línea de Tubería PVC de 1/2” C 10, en su recorrido de 301 m tiene 150 m de manguera de 1/2” colocado sobre el terreno, la zona es una falda de cerro con pendiente, donde 155 metros aproximadamente es suelo inestable, donde se produce asentamientos de terrenos, esto provoca la fractura de la tubería de PVC de Ø1/2” enterrada, la manguera colocada sobre el terreno no sufre fracturamiento				
Ubicación Geográfica	Norte (UTM)	Este (UTM)	Zona	Altura (msnm)	Antigüedad
Inicio	9479670	609084	17M	1401.20	15 años
Fin	9479504	609399	17M	1339.60	
Adicional	Existen cuatro tramos de tubería de 1” expuestas a la intemperie (se detalla más adelante)				
Estado Estructura	Afectado por FEN			X	
	No Afectado por FEN				
Estado Operatividad	Inoperativo				
	Operativo			X	
Longitud total	364			m	

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Interpretaciones:

La línea de conducción en un intervalo “Malo”, porque la tubería PVC Ø1/2’ en ciertos tramos se encuentra la tubería enterrada, pero se fractura fácilmente debido a que el terreno por donde pasa es inestable. Su tiempo de servicio es de 15 años aproximadamente desde su construcción es necesario mencionar en periodos lluviosos la tubería utilizada no cumple con el transporte del líquido elemento ya que gran parte del caudal se pierde en la captación a través de la tubería de rebose. Desde su construcción no se le ha brindado el mantenimiento que necesita. Se recomienda realizar el mantenimiento de ciertos tramos de la LC. Expuestas al medio ambiente. Teniendo en cuenta el siguiente proceso constructivo. Trazo y replanteo, Excavación manual en terreno normal, Proveer de material seleccionado para la zanja que cumplirá la función de proteger la tubería de posibles daños y luego se realizará el relleno y compactación de zanja manualmente.

Cuadro N° 14: Evaluación de Reservorio Existente

Tipo	Reservorio Apoyado de concreto armado				
Ubicación Geográfica (UTM DATUM WGS 84)	Norte	Este	Zona	Altura (msnm)	Antigüedad
	9479729	609520	17 M	1339.60	15 años
Forma	Circular				
Adicional	No tiene cerco perimétrico está enterrado, hidráulicamente no funciona como estructura de regulación, porque toda la presión se pierde en la cámara de reunión agua abajo, la altura de la unión de las dos líneas de conducción de La Nana y La Hornilla				
Estado Estructura	Afectado por FEN	X			
	No Afectado por FEN				
Estado Operatividad	Inoperativo				
	Operativo	X			
Capacidad	6.00		m ³		

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Cuadro N° 15: Descripción de los lados / accesorios dañados del reservorio.

Parte/Accesorio	Estado	Observaciones
Tanque Hipo clorador	No tiene	El RNE obliga a que se debe de contar con un tanque y caseta de cloracion.
caja válvulas	Mal estado/enterrado	La caja de válvulas enterrada y con fuga
Contorno de la estructura	Enterrado	Regular
Superior tapa y ventilación	Estado regular	Ventilación y tapa deteriorada
Interior	Estado Bueno	Se evidencian fisuras, pero aun almacena agua y no se evidencian filtraciones del depósito.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Interpretación:

La evaluación ejecutada muestra que la caja de válvulas y tapa de la caja de válvulas se encuentra en un estado “Malo” mientras que el contorno del reservorio en un estado “Regular”, su interior lo que es el tanque de almacenamiento se encuentra en un estado “Bueno”, no se evidencia el Tanque de hipoclorador y según normativa vigente es un componente de vital importancia, en su totalidad de la estructura se determina como estado “Regular” pero su capacidad de almacenaje no es lo ideal en tiempos de verano como en invierno por ello es necesario que la línea de conducción de “las Nanas” y la línea de conducción de “la Hornilla” que converjan para que la población satisfaga sus necesidades. Por tal motivo se requiere de un mejoramiento del reservorio e implementarle cerco perimétrico. El reservorio se encuentra en una cota de 1,339.60 el cual se ha construido hace 15 años aproximadamente de forma circular a simple vista, cuya capacidad es de seis metros cúbicos, se asume que la estructura es de concreto armado con resistencia a la compresión en promedio de 210kg/cm² y también se puede apreciar fisuras a 1mm, también está cubierta de vegetación y musgos, la tubería de ventilación también presenta corrosión. Por motivos líneas arriba se cree conveniente diseñar otro reservorio, y a la vez construir un cerco perimétrico que impida el ingreso de personas ajenas y de animales. Y llegar al tiempo de diseño para lo cual fue construido.

Cuadro N° 16: Evaluación de cámara de reunión

Tipo	Cámara de reunión apoyada				
Ubicación Geográfica (UTM DATUM WGS 84)	Norte	Este	Zona	Altura (msnm)	Antigüedad
	9479493.188	609400.030	17M	1340	15 años
Forma	cuadrada				
Adicional	No cuenta cerco perimétrico, la cámara de reuniones hidráulicamente no funciona como estructura de regulación, esta cámara permite recolectar las aguas de la captación de las dos líneas de conducción de La Nana y La Hornilla.				
Estado Estructura	Afectado por FEN	X			
	No Afectado por FEN				
Estado Operatividad	Inoperativo				
	Operativo	X			
Capacidad	0.64	m³			

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Cuadro N° 17: Descripción de los lados y accesorios dañados.

Accesorio	Largo (m)	Alto (m)	Ancho (m)	Estado	Observaciones
Frontal	1.00	0.80	0.80	Regular	Enterrado
Izquierdo	1.00	0.80	0.80	Regular	Enterrado
Posterior	1.00	0.80	0.80	Regular	Enterrado
Superior tapa y ventilación	0.90	0.10	0.80	Mal estado	Ventilación y tapa deteriorada (mal estado)
Interior				Mal estado	Fisuras y filtraciones, los muros permanecen húmedos, en uno de sus lados se ve expuesto el acero No hay mantenimiento, el agua es turbia.
Interior				Estado malo	Paredes y fondo

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Interpretación:

En nuestra investigación, se muestra que la estructura en su totalidad se encuentra en un estado “Malo” como es el caso de Tanque de almacenamiento, tapa y ventilación de la cámara de reunión, asimismo no se cuenta con caja de válvulas y tapa de caja de válvulas. Este componente es de vital importancia ya que permite que la línea de conducción de “las Nanas” y la línea de conducción de “la Hornilla” converjan y de esta manera aumenta el caudal que la población necesita. Se puede evidenciar que la cámara de reuniones se ha construido omitiendo los parámetros mínimos de diseño, asimismo no se ha utilizado mano de obra calificada y no se ha tenido supervisión de los trabajos realizados. Por tal motivo se requiere de un mejoramiento y cambio de estructura en vez de cámara de reuniones un reservorio e implementarle cerco perimétrico. La cámara de reunión se encuentra a una cota de 1,340 el cual se ha construido hace un 15 año aproximadamente de forma Rectangular; a simple vista, cuya capacidad es de 0.64 m³ metros cúbicos, y se asume que para su estructura de concreto armado es de resistencia a la compresión en promedio de 175kg/cm² y también se puede apreciar fisuras de 1mm y 2mm, en algunas partes presenta el acero estructural expuesto en la superficie y en los muros de la caja de reuniones. Es necesario diseñar un reservorio, y la vez construir y un cerco perimétrico que impida el ingreso de personas ajenas y de animales. De igual manera es fundamental capacitar al personal de JASS y población en general para realizar mantenimientos preventivos. Y así garantizar la durabilidad del reservorio. Y llegar al tiempo de diseño para lo cual fue construido.

Cuadro N° 18: Evaluación de la línea de aducción

Descripción	Es una línea de Tubería PVC de 3/4" C 10.		
Antigüedad	Longitud total	Altura (msnm)	Diámetro
15 años	160.78 m	1339.60	3/4"
Estado Estructura	Afectado por FEN		X
	No Afectado por FEN		
Estado Operatividad	Inoperativo		
	Operativo		X
válvulas	No tiene		

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Cuadro N° 19: Descripción de daños

Línea	Descripción
Tramo Línea de aducción	En su recorrido se pudo apreciar que tramos de la red se encuentra "parchada" con jebe de cámara.
Tramo Línea de aducción	Tramo expuesto tubería vitrificada, es necesario enterrar para ello hay que cambiar dos tramos enteros de tuberías aguas arriba y abajo.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Interpretación:

Se detalla sobre el transporte del agua, desde el reservorio hasta el inicio de la red de distribución se encuentra en un intervalo "Malo", debido a que se encuentra deficiente funcionamiento. Así mismo durante la visita. se apreció in situ. que parte de la tubería no se encuentra enterrada. No se evidencia mantenimiento de la red.

Cuadro N° 20: Evaluación de la línea de distribución

Descripción	Es una línea de Tubería PVC de 1/2" C 10.	
Antigüedad	Diámetro	
10 años	1/2"	
Estado Estructura	Afectado por FEN	X
	No Afectado por FEN	
Estado Operatividad	Inoperativo	
	Operativo	X
válvulas	No tiene	

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Cuadro N° 21: Descripción de daños

Línea	Descripción
Tramo Línea de distribución	En su recorrido se pudo apreciar que tramos de la red se encuentra "parchada" con jebe de cámara, pero son mínimos.
Tramo Línea de distribución	Es necesario cambiar ciertos tramos de tubería.
Tramo Línea de distribución	Accesorios como codos niples están deteriorados (rotos) donde se evidencian fugas del líquido elemento.

Fuente: Elaboración Propia (2022)

Interpretación:

Se detalla el transporte de agua a las viviendas con un intervalo "regular", cumple el transporte de agua a un 60% eficiencias. En la visita llevada cabo en la zona de estudios se notó que en gran parte de la red está enterrada de manera que cumple con la normativa vigente, pero ciertos tramos es necesarios profundizar. Si se cambiaran los accesorios de la red y reparación de unos tramos de tubería la red de distribución funcionaria adecuadamente. Se aprecio que no se realiza el mantenimiento a la red por desconocimiento.

5.1.2 Objetivo específico número dos:

Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia Ayabaca, departamento de Piura - 2022.

Tabla N° 01: Parámetros de diseño Captación “Las Nanas”

Parámetros mínimos de Diseño Captación “Las Nanas”			
Ítems	Unidad	Descripción	Fuente
Población Inicial	Habitantes	136	Padrón
Viviendas	Viviendas	27	
Caudal de fuente	l/s	0.95	Método volumétrico
Tipo de sistema		Gravedad	De acuerdo a la topografía
Periodo de diseño	Años	20	Reglamento Nacional de Edificaciones
Población futura	Habitantes	165	Diseño poblacional
Dotación total	l/s	130	Diseño
Caudal promedio Diario	l/s	0.249	
Caudal máximo diario real	l/s	0.323	
Caudal máximo horario	l/s	0.497	
Caudal máximo diario de diseño	l/s	0.50	Norma Técnica de Diseño
Material a emplear	Kg/cm ²	Concreto armado FC=210 kg/cm ²	
Tipo de tubería		PVC	
Diámetro de tubería	pulg	2	
Clase de tubería		10	
Caseta de Válvulas	m	0.90x0.90x0.70	
Ancho de la pantalla cámara húmeda	m.	0.7	
Altura de la cámara húmeda	m	1.00	
Diámetro del orificio de la pantalla	pulg	2	
Diámetro de rebose y limpieza	pulg	2	

Numero de orificios	pulg	115	
Diámetro de la canastilla	und	2	
Válvula compuerta	pulg	1 ½"	

Fuente: Elaboración propia (2022)

Descripción: El caserío Pampa Verde posee una población inicial de 136 habitantes y 27 viviendas, de igual manera presenta una educación en el nivel secundario. El periodo de diseño enmarcado establecido es de veinte años para todos los componentes (21) de acuerdo con el Instituto Nacional de Informática y Estadística el aumento poblacional de la región Piura que es de 1.08 % anual, se siguió la metodología del RM N°192-2018-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (19), por lo cual la población futura es de un total de 165 habitantes. Se prosigue con los lineamientos del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento y se estableció una dotación de 130 l/h/d. El Caudal máximo hallado insitu fue de 0.95 l/seg. Para ello se hace uso de los factores de diferenciación diaria de $K_1 = 1.3$ y horaria de $K_2 = 2$ nos arrojaron el Caudal Máximo Diaria de 0.323 l/seg. y Caudal Máximo Horario de 0.497 l/seg. A través de expresiones matemáticas se logró obtener el Caudal de la fuente tanto en estaciones de lluvia y de estiaje. Es necesario enfatizar que el caudal en estaciones de estiaje admite diseñar la captación y el caudal en estaciones de lluvia para comprobar si cumple con la cantidad deseada. Por seguridad de la estructura, se aprovechará en verter concreto de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado en el fondo de la excavación y para la superestructura concreto con una resistencia a la compresión no menor de los doscientos diez kilogramos por centímetros cuadrado más la adición de acero de refuerzo de resistencia a la fluencia de cuatro mil doscientos

kilogramos por centímetro cuadrado, de igual forma se le proveerá y dotará de aparatos como válvulas, canastillas, tubos de limpia y rebose así como la edificación de cerco perimétrico para la defensa de la estructura.

Tabla N° 02: Parámetros de diseño captación de ladera “La Hornilla”

Parámetros mínimos de Diseño Captación “La Hornilla”			
Ítems	Unidad	Descripción	Fuente
Población Inicial	Habitantes	136	Padrón
Viviendas	Viviendas	27	
Caudal de fuente	l/s	0.21	Método volumétrico
Tipo de sistema		Gravedad	De acuerdo a la topografía
Periodo de diseño	Años	20	Reglamento Nacional de Edificaciones
Población futura	Habitantes	165	Diseño poblacional
Dotación total	l/s	130	Diseño
Caudal promedio Diario	l/s	0.249	
Caudal máximo diario real	l/s	0.323	
Caudal máximo horario	l/s	0.497	
Caudal máximo diario de diseño	l/s	0.50	Norma Técnica de Diseño
Material a emplear	Kg/cm ²	Concreto armado F'c:210 kg/cm ²	
Tipo de tubería		PVC	
Diámetro de tubería	pulg	2	
Clase de tubería		10	
Caseta de Válvulas	m	0.90x0.90x0.70	
Ancho de la pantalla cámara húmeda	m.	0.7	
Altura de la cámara húmeda	m	1.00	
Diámetro del orificio de la pantalla	pulg	2	

Diámetro de rebose y limpieza	pulg	2	
Numero de orificios	pulg	115	
Diámetro de la canastilla	und	2	
Válvula compuerta	pulg	1 ½"	

Fuente: Elaboración propia (2022)

Descripción: El caserío Pampa Verde posee una población inicial de 136 habitantes y 27 viviendas, de igual manera presenta una educación en el nivel secundario. El periodo de diseño enmarcado establecido es de veinte años para todos los componentes (21) de acuerdo con el Instituto Nacional de Informática y Estadística el aumento poblacional de la región Piura que es de 1.08 % anual, se siguió la metodología del RM N°192-2018-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (19), por lo cual la población futura es de un total de 165 habitantes. Se prosigue con los lineamientos del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento y se estableció una dotación de 130 l/h/d. El Caudal máximo hallado insitu fue de 0.95 l/seg. Para ello se hace uso de los factores de diferenciación diaria de $K_1 = 1.3$ y horaria de $K_2 = 2$ nos arrojaron el Caudal Máximo Diaria de 0.323 l/seg. y Caudal Máximo Horario de 0.497 l/seg. A través de expresiones matemáticas se logró obtener el Caudal de la fuente tanto en estaciones de lluvia y de estiaje. Es necesario enfatizar que el caudal en estaciones de estiaje admite diseñar la captación y el caudal en estaciones de lluvia para comprobar si cumple con la cantidad deseada. Por seguridad de la estructura, se aprovechará en verter concreto de ciento setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado en el fondo de la excavación y para la superestructura concreto con una resistencia a la compresión no menor de los doscientos diez kilogramos por centímetros cuadrado más la adición de

acero de refuerzo de resistencia a la fluencia de cuatro mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado, de igual forma se le proveerá y dotara de aparatos como válvulas, canastillas, tubos de limpia y rebose así como la edificación de cerco perimétrico para la defensa de la estructura.

Tabla N° 03: Parámetros de diseño de la línea de conducción de la captación “Las Nanas”

Parámetros mínimos de Diseño Líneas de conducción “Las Nanas”		
Items	Unidad	Descripción
Caudal máximo de diseño	l/s	0.5
Tipo de tubería		PVC
Clase de tubería		10
Longitud	m	572
Cota inicial		1460.30
Cota final		1339.60
Desnivel	m	120.70
velocidad tramo 1	m/seg	.284
velocidad tramo 2	m/seg	.284
velocidad tramo 3	m/seg	.160
Presión tramo 1	m.c.a	40.12
Presión tramo 2	m.c.a	39.82
Presión tramo 3	m.c.a	39.95
Material a emplear	Kg/cm ²	Concreto armado F´C:210 kg/cm ²
Tipo de tubería		PVC
Diámetro de tubería	und	2
Clase de tubería		10
Cámara rompe presión 1	CRP-T06	1409.00 m.s.n.m
Cámara rompe presión 2	CRP-T06	1360.10 m.s.n.m

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: Para la línea de conducción, se consideró un tubo de 2 pulgadas de diámetro y su clase no será menor de diez, tipo fue de plástico PVC, se cree conveniente la instalación de 02 cámaras rompe presión CRP – 06 en todo el recorrido, ya que el desnivel que presenta en todo su recorrido es superior a lo máximo permitido por la norma su diseño se logró

gracias al RM N° 192-2018 Vivienda, donde aplica fórmulas de Hazen y Williams, determinando así la velocidad y presión dentro de los parámetros establecidos.

Tabla N° 04: Parámetros de diseño de la línea de conducción de la captación “La Hornilla”

Parámetros mínimos de Diseño Líneas de conducción “La Hornilla”		
Items	Unidad	Descripción
Caudal máximo de diseño	l/s	0.5
Tipo de tubería		PVC
Clase de tubería		10
Longitud	m	364.00
Cota inicial		1401.20
Cota final		1339.60
Desnivel	m	61.10
velocidad tramo 1	m/seg	.638
velocidad tramo 2	m/seg	.284
Presión tramo 1	m.c.a	52.22
Presión tramo 2	m.c.a	19.87
Material a emplear	Kg/cm2	Concreto armado F´C:210 kg/cm ²
Tipo de tubería		PVC
Diámetro de tubería	und	2
Clase de tubería		10
Cámara rompe presión 1	CRP-T06	1409.00 m.s.n.m

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: Para la línea de conducción, se consideró un tubo de 2 pulgadas de diámetro y su clase no será menor de diez, tipo fue de plástico PVC, se cree conveniente la instalación de 02 cámaras rompe presión CRP – 06 en todo el recorrido, ya que el desnivel que presenta en todo su recorrido es superior a lo máximo permitido por la norma su diseño se logró gracias al RM N° 192-2018 Vivienda, donde aplica fórmulas de Hazen y Williams, determinando así la velocidad y presión dentro de los parámetros establecidos.

Tabla N° 05: **Parámetros de diseño del Reservorio**

Parámetros mínimos de Diseño del Reservorio		
Ítems	Unidad	Descripción
Altitud	m.s.n.m	1339.60
Volumen del reservorio	M ³	10
Forma		rectangular
Tipo de Reservorio		Apoyado
Periodo de diseño	Años	20
lado	m	2.5x2.5
Diámetro externo	m	3.60
Diámetro de Rebose	pulg	2
Diámetro de Limpia	pulg	2
Diámetro de ventilación	pulg	2
Diámetro de Canastilla	und	58.80
Número total de Ranuras	Und	35.00
Material a emplear	Kg/cm ²	Concreto armado F´C:210 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: para el diseño de la estructura que desempeñara la función de almacenamiento se consiguió obtener la forma de un rectángulo del tipo apoyado, a esta estructura la podemos hallar en las coordenadas Norte: 9479493.1880, Este: 609400.0300, a una altitud 1339.60 m.s.n.m, fue fundamental tener en cuenta el desnivel con respecto a la vivienda uno que hará uso del suministro de agua potable también fue fundamental conocer el ámbito geográfico de la zona para su cálculo se tomó como base la Resolución Ministerial N° 192 - 2018 Vivienda, y cumpliendo con los parámetros mínimos de las normas vigentes.

Tabla N° 06: Parámetros de diseño de la línea de aducción.

Parámetros mínimos de Diseño Líneas de aducción		
Items	Unidad	Descripción
Caudal máximo de diseño	l/s	0.32
Tipo de tubería		PVC
Clase de tubería		10
Longitud	m	364.00
Cota inicial		1339.60
Cota final		1320.00
Desnivel	m	19.60
velocidad tramo	m/seg	.2836
Perdida de Carga	m/km	0.00287
Tipo de tubería		PVC
Diámetro de tubería	Pulg	1 ½"
Clase de tubería		10

Fuente: Elaboración propia (2022)

Interpretación: fue fundamental conocer el ámbito geográfico, así como el ámbito rural para su diseño permitiendo establecer las discrepancias de alturas entre el reservorio y la red de distribución, de esta manera se calculó las velocidades y presiones enmarcadas en la Resolución Ministerial N° 192-2018 Vivienda. Para esta red es necesario la utilización de tubería de diámetro interno de una pulgada y media de clase 10 de material plástico.

5.1.3 Argumentando del tercer objetivo específico:

Obtener la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

- a) ¿Cree usted que después de realizar la Evaluación y el Mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorara la calidad del agua?

Gráfico N°01: Calidad del agua.



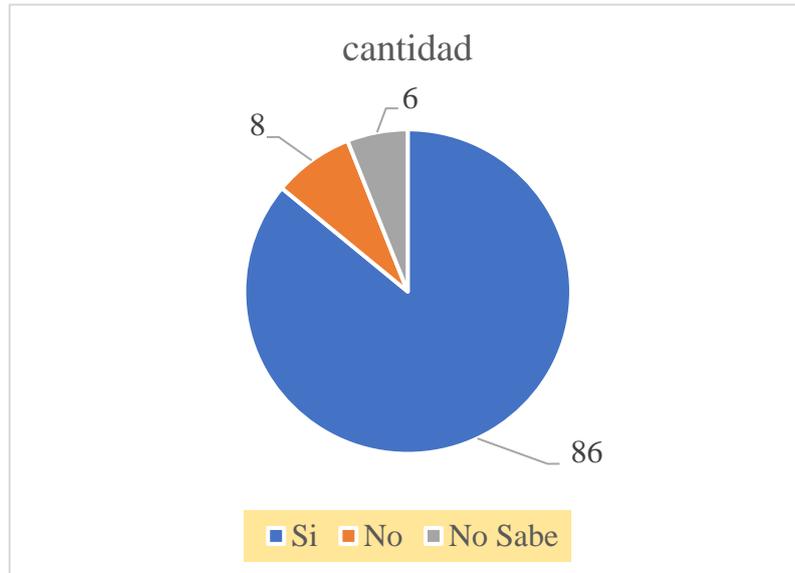
Fuente: Elaboración propi (2022)

Interpretación:

De acuerdo a la pregunta formulada en el cuestionario aplicado a la población del caserío Pampa Verde el 92% de la población cree que mejorara la calidad del agua mientras que el 02% no sabe, no opina.

b) ¿Cree usted que después de realizar la Evaluación y el Mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorara la cantidad del agua?

Gráfico N°02: Cantidad del agua.



Fuente: Elaboración propi (2022)

Interpretación:

De acuerdo a la pregunta formulada en el cuestionario aplicado a la población del caserío Pampa Verde el 86% de la población cree que mejorara la calidad del agua mientras que el 06% no sabe, no opina.

- c) ¿Cree usted que después de realizar la Evaluación y el Mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapollica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorara la continuidad del agua?

Gráfico N°03: Continuidad del agua.



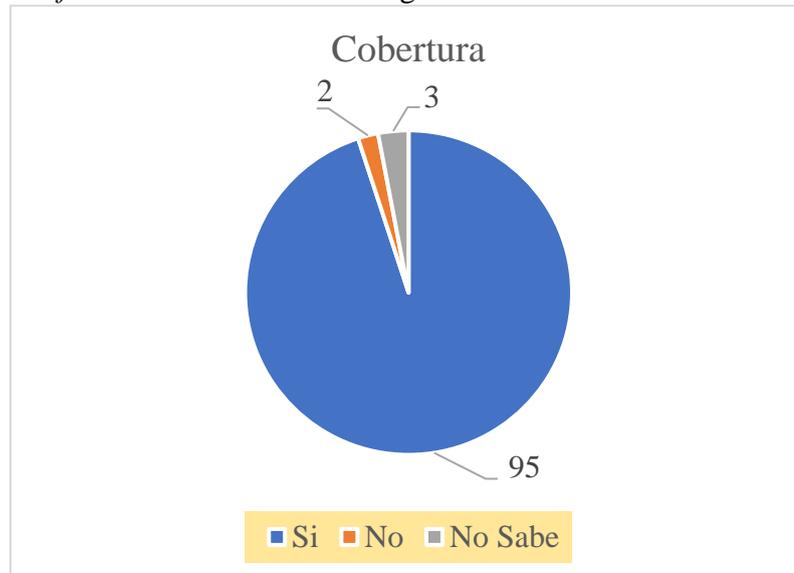
Fuente: Elaboración propi (2022)

Interpretación:

De acuerdo a la pregunta formulada en el cuestionario aplicado a la población del caserío Pampa Verde el 86% de la población cree que mejorara la calidad del agua mientras que el 06% no sabe, no opina.

d) ¿Cree usted que después de realizar la Evaluación y el Mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorara la cobertura del agua?

Gráfico N°04: Cobertura del agua.



Fuente: Elaboración propi (2022)

Interpretación:

De acuerdo a la pregunta formulada en el cuestionario aplicado a la población del caserío Pampa Verde el 95% de la población cree que mejorara la calidad del agua mientras que el 03% no sabe, no opina.

5.2 Análisis de los Resultados.

5.2.1 Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapollica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura – 2022.

a) Captación.

De la evaluación realizada de la estructura de captación tipo ladera se ha encontrado un estado “Malo” ya que las estructuras casi en su totalidad, así como sus componentes se encuentra deteriorado y con patologías que afectan directamente a su funcionamiento lo que indican que se tiene que mejorarse. Estos resultados son parcialmente similares a lo realizado por **Izquierdo** (6) en su trabajo de investigación “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón – departamento Piura, marzo – 2021” determina que su componente como la captación se encuentran en un rango malo y que es necesario su mejoramiento.

b) Línea de conducción.

Durante la evaluación llevada a cabo a la línea de conducción teniendo una distancia maxima, desde la captación N°01 (captación Las Nanas) es de 573.43 metros con diámetro de

1” pulgada mientras que de la segunda captación (captación La Hornilla) de 367. 42 metros ambas líneas de conducción es de tipo PVC y de clase 7.5 parte de la tubería de ambas líneas se encuentra expuesta enterrada de manera parcial también se identificó que esta “parchada” con gebe de cámara de llanta por ello su evaluación se determinó que está en un estado “Malo”; Asi mismo la línea de conducción tiene un periodo de vida útil de 15 años de en ninguna de las líneas de conducción se verifico la construcción de cámaras rompe presión, ni con una válvula de aire, y tampoco una válvula de purga. **Izquierdo(6)**, en su proyecto de tesis que lleva por nombre “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población de Trigopampa, distrito de Chalaco, provincia de Morropón – departamento Piura, marzo – 2021” concluyó en las mismas diferencias, obtenidas de los resultados del estudio, las carencias de elementos como falta válvulas, clase de tubería, indispensables para el buen funcionamiento del sistema. Sistema “Malo” Se define como sistemas pocos regulados, son daños en la más sustanciales en este sistema. Para el correcto funcionamiento de los sistemas, se requiere el compromiso de la población, las empresas encargadas de suministrar el agua y los operadores (29).

c) Reservorio

Cuando se realizó la evaluación del reservorio se comprobó que es de tipo apoyado con capacidad de almacenaje de seis metros cúbicos. El reservorio se obtuvo como resultado estado “regular”, como el tanque de almacenamiento, parte exterior de la estructura De igual manera **Ángeles (5)**, Determino parcialmente las consideraciones; que en mi tesis evaluado en las que s reservorio se encuentra en un estado regular.

Estado “Regular” Son sistemas deficientemente dirigidos en gestión, operación y mantenimiento. Debido a múltiples acontecimientos que muestran el desgaste de los componentes que conforman dicho sistema, hacen que lleguen al desabastecimiento del servicio tanto en continuidad, cantidad y calidad, lo cual con lleva a la cadencia en la cobertura. Es importante señalar que presentan deficiencias en la administración económica y altos niveles de infracción o se incumple con el pago del servicio. No se cuentan con mantenimientos periódicos o son de mala calidad (deficiente) (29).

d) Línea de aducción y línea de distribución.

De la evaluación llevada a cabo se obtuvo como resultado un estado “Malo” para la línea de aducción mientras que para la línea de distribución se encontró en estado “regular “debido a que las

líneas se encuentran expuestas, “parchadas” y en tramos de la red tienen fugas. Pero para **Ángeles** (5), de su evaluación sus resultados obtenidos obtuvieron un este estado “Bueno” debido a que su sistema le dan mantenimiento periódico y el tiempo de servicio no es muy antiguo.

De acuerdo con Redacta **Care – Propilas** (29), Se puedo definir como sistemas pocos regulados, Los daños en la infraestructura son más sustanciales en este sistema. Para el correcto funcionamiento de los sistemas, se requiere el compromiso de la población, las empresas encargadas de suministrar el agua y los operadores.

5.2.2 Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura – 2022.

a) Captación

De los resultados obtenidos de la evaluación in situ, se procede a realizar el mejoramiento de la captación de tipo ladera ya que en los resultados encontrados se obtuvo una captación de mampostería sin protección de cerco, deteriora cámara húmeda, cámara seca, por ello se realiza los diseños de acuerdo a los parámetros del ministerio de vivienda construcción y saneamiento (19). **Ángeles** en su proyecto para el mejoramiento del sistema de abastecimiento

de agua potable tomo como referencia los parámetros de diseño propuestos por Norma Técnica de Diseño: Operaciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

b) Línea de conducción

Se realizará el mejoramiento de la línea de conducción que tiene una longitud total de las dos captaciones es 940.85 metros se utilizará una tubería PVC y el tipo de tubería será de CLASE 10; Según **Ángeles** en su trabajo de investigación determino las mismas consideraciones “la línea de conducción es un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, accesorios, válvulas, estructuras”. El valor de la velocidad del caudal no debe ser mínimo a 0.60 m/s máximo a 3 m/s.

c) Reservorio

Para el cálculo de almacenaje del reservorio estará sujeto al aumento de habitantes por año. Para nuestro proyecto el reservorio será apoyado, la forma del reservorio será como un rectángulo el material a emplear será concreto armado de resistencia promedio a la compresión no menor de doscientos diez kilogramos por centímetros cuadrado y un periodo de diseño de 20 años. Según **Izquierdo** (6), estableció consideraciones parcialmente similares dando el volumen del reservorio, será eficiente para proveer del líquido elemento a la población durante las veinticuatro horas del día todo así hubiera variaciones de consumo en la continuidad del

flujo. Se rigen a la normativa técnicas de diseño como el Reglamento Nacional de Edificaciones.

5.2.3 incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

De acuerdo a la encuesta realizada a la población del caserío Pampa Verde cree que realizando el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable el 92% de la población opina que mejor calidad de agua, 86% cree que mejorara la cantidad del agua, 90% está seguro que mejorara la continuidad del servicio mientras que el 95% asegura que mejorara la cobertura del servicio. Conuerdo con **Tamara** (17), en su proyecto de investigación denominado “evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Unchus, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021” aplico fichas técnicas adsi como encuestas para determinar el grado de afectación de las estructuras y para determinar la condición sanitaria de la población en donde ella opina que la incidencia se optimizará con el mejoramiento del sistema de agua potable, ya que la población de Unchus opina que mejorará en un 99%.

Para Rubina (30), la condición sanitaria es el conjunto de características vinculadas a la construcción de los SAAP; La vivienda se torna el espacio vital para el desarrollo de la familia proviniendo de

amparo frente a las amenazas externas como enfermedades: de tipo intestinales, parasitarias, así como diarreicas. La condición sanitaria se basa esencialmente de cuatro caracteres como son: calidad, cantidad, continuidad y capacidad o cobertura del SAAP.

VI. Conclusiones

5.1 Conclusiones

- a) Dando respuesta al objetivo específico número uno, se finiquitó que la evaluación del sistema de suministro de agua potable del caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura; actualmente cuenta con deficiencias, con el pasar el tiempo, las captaciones (Las nanas y La Hornilla) se hallaron en estado “malo” se evidencian deficiencias tanto en su proceso constructivo como en sus componentes, la línea de conducción no se ha enterrado de manera técnica por lo que permite que las enormes presiones la fracturen, hay ausencia de cámaras rompe presión, así como válvulas de purga y ni una sola válvulas de aire, para el reservorio se le clasifica como estado “regular” ya que es obligatorio el resto de componentes en buen estado para su óptimo funcionamiento.
- b) Como respuesta al segundo objetivo específico, se finalizó que, atreves de la optimización del sistema de suministro de agua potable del caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, la captación Las Nanas cuenta con un caudal promedio de 0.95 l/s, La captación La hornilla tiene un caudal de 0.21 l/s. a través del cálculo matemático tiene como altura de cámara húmeda de un metro, la sección transversal de la tubería establecida para la limpieza y rebose será de 2 pulgadas, asimismo la sección transversal de la canastilla será de dos pulgadas con un importe de ranuras de de 115 unid. La línea de conducción de la captación de Las Nanas hasta el reservorio recorre una distancia de 573.41 metros de igual manera la línea de conducción que inicia en la captación La Hornilla hasta el punto de convergencia el reservorio tiene un recorrido de 367,42 metros, la tubería será

de PVC de CLASE 10 debido a las gran pendiente y a las presiones que está sometida se propuso tres cámara rompe presión tipo 6 dos de las cuales estarán ubicadas en la línea de conducción que inicia en la captación Las Nanas mientras que la Línea de Conducción que inicia en la captación la Hornilla tendrá una cámara rompe presión.

El reservorio ostentará un volumen de diez metros cúbicos, el mismo que será de tipo apoyado de forma rectangular, su material a emplear será de hormigón armado con una resistencia mínima a la compresión de doscientos diez por centímetro cuadrado.

- c) Como conclusión se tiene que su optimización en la condición sanitaria del caserío Pampa verde se dará a través del mejoramiento del sistema de suministro de agua potable (SAAP) y de esta manera se contribuye en su calidad de vida a la población. La evaluación ayudo a determinar el estado situacional de los componentes del sistema así mismo se pudo identificar la cobertura, la calidad, la continuidad y la cantidad de dicho sistema se encontraba en estado “malo”, y se le clasifico como “un sistema defectuoso e ineficiente”.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- a) Como respuesta al objetivo específico uno, se pide realizar cada 6 meses la valuación a todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Pampa Verde, asimismo se debe realizar su operación y mantenimientos habituales (cada 6 meses). Se asegura con esta primera recomendación su óptima funcionalidad durante su vida útil, para el cual fue diseñado. Es fundamental y preciso enmarcar que las tuberías, accesorios, y demás elementos han de respetar y se deben adecuar a la norma técnica peruana vigente y por ende cumplir un estricto control de calidad de esta manera se estará afirmando el buen funcionamiento del sistema de abastecimientos de agua potable (SAAP) (16).
- b) Es necesario llevar a cabo tácticas con el JASS y/o personal del municipio de Sapillica, para la elaboración de charlas informativas de concientización sobre educación sanitaria, así como en el cuidado, conservación y preservación del agua.
- c) Es necesario contar con un Sistema de tratamiento y esterilización del agua obtenida de los manantiales, para no poner en peligro la salud e integridad de los pobladores y de todo aquel que hacen uso de este recurso hídrico (16).
- d) Se recomienda la participación activa de las entidades públicas, (gobiernos locales, regionales y estado central) a involucrarse más en los proyectos de abastecimiento de agua potable y cerrar la brecha de desigualdad con respecto a un adecuado y eficiente servicio a los pobladores de las zonas rurales.

- e) Respuesta al objetivo específico número dos, se pide efectuar mantenimiento a cada una de las obras hidráulicas que componen el sistema de suministro, así optimizaremos la reparto del servicio, a su vez para impedir la profanación del agua potable, los aparatos u obras del sistema de suministro corresponderán contar con una tapa sanitaria el cual tendrá una protección que impidiera el acceso de animales y de personas inescrupulosas, para la línea de conducción es obligatorio que la excavación de la zanja tenga una profundidad mínima de ochenta centímetros. Es fundamental respetar a cabalidad los detalles técnicos, así como las normas técnicas de saneamiento del RNE durante su edificación (21), de esta manera para el reservorio se necesita emplear en su construcción material impermeabilizante (aditivo) e inspeccionar la relación agua/cemento para el diseño de mezcla de igual forma instalar una caseta de cloración.
- f) Es recomendable la realización de valoraciones constantes para establecer el nivel de complacencia de población del caserío de Pampa Verde, distrito de Sapillica, es importante hacer uso de un control de la optimización de índole sanitaria en la población del caserío. Se resalta que un adecuado y eficiente sostenimiento del sistema de suministro y que esté en buen estado, favorece en gran medida a la población a tener una mejor calidad de vida. Como se mencionó líneas arriba la población debe estar en constante capacitación en cómo conservar su higiene y limpieza tanto en su vivienda como en su entorno y al cuidado del agua.

Referencias bibliográficas:

1. Carrasco Dias S. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Primera Edición ed. Peru: San Marcos; 2005.
2. SANCHÉZ PARRA AP, BERNAL TOLOZA J. Evaluación y plan de Mejoramiento de las Obras del Municipio de Macanal - Boyaca. [Online].; 2019 [cited 2022 Julio 09. Available from: https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23940/1/TRABAJO_DE_GRADO_MACANAL_FINAL%20COMPLETA%20%202018%20jun%20%281%29.pdf.
3. Medina Pico LF. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las Peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza. [Online].: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil; 2022 [cited 2022 Julio 12. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/34704>.
4. Alvarado Mendocilla NC. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2021. [Online]. Chimbote: Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2022 [cited 2022 Julio 09. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/26619>.
5. Angeles Diaz J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Pocso, distrito de Quillo, provincia Yungay, región

- Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. Tesis de Pregrado. Chimbote;; 2021.
6. Izquierdo Ramírez KE. Repositorio Institucional. [Online].; 2021 [cited 2022 Julio 12. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/22929>.
 7. Guerrero Garcia T. Repositorio Institucional. [Online].; 2021 [cited 2022 Julio 12. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/24829>.
 8. Real Academia Española. Portal Real Academia Española. [Online].; 2022 [cited 2022 07 15. Available from: <https://dle.rae.es/agua>.
 9. Agencia de Protección Ambiental de Los Estados Unidos. Agencia de Protección Ambiental de Los Estados Unidos. [Online].; 2022 [cited 2022 Julio 17. Available from: <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-sobre-la-proteccion-de-las-fuentes-de-agua#:~:text=Una%20fuente%20de%20agua%20se,potable%20y%20a%20los%20pozos%20privados>.
 10. Concepto. Concepto. [Online].; 2021 [cited 2022 07 15. Available from: <https://concepto.de/agua-potable/>.
 11. BSCorp Ingeniería. BSCorp Ingeniería. [Online].; 2022 [cited 2022 Julio 17. Available from: <https://bscorpingenieria.com/sistema-de-abastecimiento-de-agua-potable/>.
 12. Barreto Dillon L. Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox. [Online].; 2020 [cited 2022 Julio 17. Available from: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/acerca-de-esta-herramienta/%C2%BFsabes-qu%C3%A9-son-los-sistemas-de-abastecimiento-de-agua%3F>.

13. Acueducto, Cloacas y Drenaje. Acueducto, Cloacas y Drenaje. [Online]. [cited 2022 Julio 17. Available from: <https://saraemor.wordpress.com/componentes-de-un-sistema-de-abastecimiento/>.
14. Agüero R. GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN DE MANANTIALES. [Online]. Lima; 2004 [cited 2022 Julio 18. Available from:
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUERO%202004.%20Gu%C3%ADa%20dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20captaci%C3%B3n%20de%20manantiales.pdf.
15. Integradora de Servicios para Abastecimiento de Agua. Portal Integradora de Servicios para Abastecimiento de Agua. [Online].; 2022 [cited 2022 08 14. Available from: <https://isaasa.com/lineas-de-conduccion-de-agua/>.
16. Morales Hidalgo D. Academia. [Online].; 2010 [cited 2022 07 17. Available from:
https://www.academia.edu/293647/Manual_de_Construcci%C3%B3n_de_Reservorios_de_Agua_de_Lluvia.
17. Tmara Huerta E. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE UNCHUS, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021. Tesis pregrado. Chimbote: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, Chimbote; 2021.
18. Mendez W. Red de Abastecimiento de Agua Barquisimeto; 2010.

19. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma Técnica de Diseño: Operaciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; 2018.
20. Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua Potable. Informe Técnico. Fundación AVINA; 2012.
21. GARCIA TRISOLINI E. MANUAL DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES Lima; 2009.
22. HIDROTEC. HIDROTEC. [Online].; 2016 [cited 2022 08 14. Available from: <https://www.hidrotec.com/blog/tipos-de-tuberias-de-agua/>.
23. Instituto Nacional de Estadística. Instituto Nacional de Estadística. [Online]. [cited 2022 Julio 18. Available from: <https://www.ine.cl/ine-ciudadano/definiciones-estadisticas/poblacion/que-es-poblacion>.
24. Oxford Languages. Diccionario Oxford Languages. [Online]. [cited 12 08 2022. Available from: <https://www.google.com/search?q=que+es+caudal&oq=que+es+caudal+&aqs=chrome.69i57j0i27112j69i59i450l2.2512j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>.
25. Castrillon JE. El Volumen; 2010.
26. Seguil P. Línea de Conducción.; 2015.
27. MEJÍA RODRÍGUEZ J, ROSAS AYALA P. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MEDIA Y EL CAUDAL CON BASE EN LA VELOCIDAD SUPERFICIAL DEL AGUA EN PEQUEÑAS CORRIENTES. 2016 Junio..
28. SOLPRESS. ¿QUÉ ES LA PRESIÓN HIDRÁULICA? 2021 May 11..

29. Care-Propilas. Portal Care-Propilas. [Online].; 2022 [cited 2022 07 27. Available from:
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CARE2007CasoPR_OPILAS en Cajamarca-SPANISH.pdf.
30. Rubina Huertas CM. Repositorio de la Universidad de Huanuco. [Online].; 2018 [cited 2022 Julio 20. Available from:
<http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1410/Carmen%20Mar%20c3%ada%2c%20RUBINA%20HUERTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
31. Libro Blanco del Agua en España. La Situación Actual y los Problemas Existentes y Previsibles..
32. AQUAE FUNDACION. PORTAL AQUAE FUNDACION. [Online]. [cited 2022 07 15. Available from: https://www.fundacionaquae.org/wiki/que-es-el-agua/?gclid=EA1aIQobChMIn-_o0Yz0-QIV-25vBB0ALgnQEAAAYASAAEgI5SvD_BwE.
33. Cortez Cortez ME, Iglesias León. Generalidades sobre Metodología. Primera Edicion ed. Gómez AP, editor. Mexico; 2004.
34. Vicerrectoría de Investigación Científica y tecnológica. Código de ética de Investigación Científica y Tecnológica. [Online].; 2022 [cited 12 08 2022. Available from:
<https://www.utic.edu.py/investigacion/index.php/reglamentos/codigo-de-etica-de-investigacion-cientifica-y-tecnologica>.
35. Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote. Código de Etica para la Investigación. 2021..

36. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Portal de UNICEF. [Online].; 2019 [cited 2022 Julio 09. Available from: <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/1-de-cada-3-personas-en-el-mundo-no-tiene-acceso-a-agua-potable>.
37. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico. Informe Técnico. Lima: INEI, Lima; 2020.
38. Cutivalú. Portal Cutivalú. [Online].; 2017 [cited 2022 Julio 09. Available from: <https://www.cutivalu.pe/piura-el-81-de-la-poblacion-rural-no-cuenta-con-servicio-de-saneamiento/#:~:text=Piura%20cuenta%20con%20una%20poblaci%C3%B3n,d,e%20Estad%C3%ADstica%20e%20Inform%C3%A1tica%20%E2%80%93%20INEI>.
39. Induanalisis laboratorio Ambiental. Induanalisis laboratorio Ambiental. [Online]. [cited 2022 Julio 17. Available from: https://www.induanalisis.com/publicacion/detalle/agua_subterranas_y_superficial_29#:~:text=Las%20aguas%20superficiales%20son%20las,el%20afloramiento%20de%20aguas%20subterr%C3%A1neas.
40. IBERDROLA. IBERDROLA. [Online].; 2022 [cited 2022 Julio 17. Available from: <https://www.iberdrola.com/innovacion/desalinizacion#:~:text=QU%C3%89%20ES%20LA%20DESALINIZACI%C3%93N,e1%20consumo%20humano%20o%20agr%C3%ADcola>.

41. Integradora de Servicios para Abastecimiento de Agua. Portal de Integradora de Servicios para Abastecimiento de Agua. [Online].; 2022 [cited 2022 08 14. Available from: <https://isaasa.com/lineas-de-conduccion-de-agua/>.
42. Bio Escuela. Portal Bio Escuela. [Online].; 2020 [cited 2022 08 14. Available from: <http://bioescuela.org.ar/inicio/2-2-1-tipos-de-reservorios/#:~:text=Bajo%20la%20categor%C3%ADa%20de%20reservorios,complejidad%2C%20se%20incluyen%20numerosos%20tipos%3A&text=Gas%20y%20petr%C3%B3leo%20en%20rocas,de%20los%20sistemas%20petroleros%20convencion.>

ANEXOS

ANEXO 1: Acta de constatación



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Carta s/nº - 2022-ULADECH CATÓLICA
Sr(o).

Presente.-

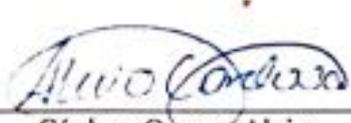
De mi consideración:

Es un placer dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo e informarle que soy estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme, **Carlos José Rodríguez Campos**, con código de matrícula N° 1201101069, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, quién solicita autorización para ejecutar de manera remota o virtual, el proyecto de investigación titulado **"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PAMPA VERDE, DISTRITO SAPILICA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022"**, durante los meses de julio hasta octubre del presente año.

Por este motivo, mucho agradeceré me brinde el acceso y las facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación la misma que redundará en beneficio de su Institución. En espera de su amable atención, quedo de usted.

Atentamente,


Rodríguez Campos, Carlos Jose.
DNI. N° 46872425


Córdova Oroscó, Alvio.
DNI. N° 45696214

Versión 001	Código MFCIEI	F Implementación 08-08-2019	Pág
Elaborado por CIEI	Revisado por Vicerrectora de Investigación	Aprobado con Resolución N° 0894-2019-CU-ULA Católica 08-08-19	

ANEXO 2: Relación de pobladores

LISTA DE MORADORES ENCUESTADOS DEL CASERÍO PAMPA VERDE, DISTRITO DE SAPILLICA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.			
Item	Nombre y apellidos	Número de DNI	N° Integrantes
01	Arévalo Villegas Santos	80510474	7
02	Jimenes Pintado Alfonso	03131800	6
03	José Orosco Chuquihuanga	02845543	7
04	Salvador Román Delicio	80399250	6
05	Román Montalván sabino	03109130	5
06	Orosco pintado Gilberto	74548188	0
07	Pintado paz Eva	43954376	3
08	Jiménez García Augusto	03109876	7
09	Arévalo Villegas Ángelo	45577914	4
10	Huamán Ticliahuanca Manuel	03109238	7
11	Montalván Huamán Salvio	43950234	7
12	Arévalo salvador Eliseo	74546042	3
13	Villegas Jiménez Sexima	48668247	1
14	Palacios calle Ismael	47273670	7
15	Villegas Jiménez Feliciano	03109648	6
16	Arévalo Villegas Ricardo	80411754	5
17	Villegas Chinchay Luis	03409396	0
18	Montalbán Huamán Benito	80399126	7
19	Huamán Montalván Jorge	03109240	2
20	López Huamán Elucadio	02895589	9
21	Villegas Carhuapoma Wilmer	45769621	6
22	Román Villegas Lázaro	43939527	2
23	Román Villegas Adriobal	80409981	5
24	Orosco Chuquihuanga Juan	17542863	11
25	Córdova Orosco Alvio	45696214	6
26	Villegas Remaicuna José	03109649	1
27	Jimenes Orosco Marcial	03109244	5

ANEXO 3: Recolección de información



FICHA N° 01

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

Instrumentos para la Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición Sanitaria de la Población - 2022.

Ficha de evaluación - Captación

Tipo de fuente con las que cuenta la captación	a. Fuente superficial	b. Fuente subterránea	c. Fuente pluvial
	<input checked="" type="checkbox"/>		
Tipo de captación	a. Captación tipo ladera	b. Captación tipo barraje	
	<input checked="" type="checkbox"/>		
Material empleado en la construcción	Observaciones: <i>Hamposteru</i>		
Cuenta con cerco de protección	SI	No	
		<input checked="" type="checkbox"/>	

Observaciones: CERCO DE OMBRE DE RUAS EN MAL ESTADO A PUNTO DE CAERSE.

Zona de aforamiento	Observaciones: MAL ESTADO ALESTAR MAS DEL 85% DEL COMPONENTE DETERIORADO ES NECESARIO SU RECONSTRUCCION	Cuenta con caseta de válvulas	Observaciones: DETERIORADO MAL ESTADO
		<input checked="" type="checkbox"/> SI NO	
		Cuenta con tapa sanitaria	Observaciones: OJUDADA MAL ESTADO.
		<input checked="" type="checkbox"/> SI NO	
		Cono de reboso y limpieza	Observaciones: NO CUENTA
Zona de coronación	Observaciones: SIN TECHO Y TODA VULNERABLE		
Cámara húmeda	Observaciones: ESTRUCTURAS PRECARIAS Y CONTORNES INDEBIDA.		
Cámara seca	Observaciones: ESTRUCTURAS PRECARIAS MAL ESTADO		
Canastilla de salida	Observaciones: NO CUENTA.		



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
CHIMBO

FICHA N° 02

Instrumentos para la Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayahuca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición Sanitaria de la Población - 2022.

Ficha de evaluación - Línea de conducción "LAS NOVAS"

Tipo de tubería empleada en la línea de conducción	PVC	HDPE	FIERRO GALVANIZADO
	X		
Clase de tubería empleada en la línea de captación	Clase 5	Clase 7.5	Clase 10.0
		X	X
Longitud de línea de conducción	Observaciones: Longitud total 573.48 metros.		
Díámetro	Observaciones: LA TUBERÍA ES DE 1" PULGADO.		
Cuenta con cámara rompe presión	SI	NO	Observaciones:
Cuenta con válvula de aire	SI	NO	Observaciones:
Cuenta con válvula de purga	SI	NO	Observaciones:
Estado en la que se encuentra	Observaciones: TRAMOS EXPOSTOS; ES NECESARIO SUPERAR HOY QUE CORRER TUBERÍA AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO.		



Instrumentos para la Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserio Pampa Verde, distrito Napilliza, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2022.

Ficha de evaluación - Reservorio

¿Que forma tiene el reservorio?	Circular	Rectangular	Irregular
	X		
¿Que tipo de reservorio es el existente?	a. Tipo apoyado		b. Tipo elevado
	X		
Capacidad de reservorio	Observaciones: 6.00 metros cúbicos. Aproximadamente		
Cuenta con cerco de protección	SI	NO	Observaciones:
		X	

TUBERIAS VENTILACION

Observaciones: Durante el recorrido no se pudo identificar tubería de ventilación en buen estado.

Cuenta con cuenta de válvulas	X	NO	Observaciones: MAL ESTADO. CAJA DE VALVULAS CON USO.
Cuenta con tapa sanitaria	X	NO	Observaciones: MAL ESTADO
Cono de rebose y limpieza	Observaciones: NO CONDO.		
Tubería de salida	Observaciones: NO		
Tubería de rebose y limpieza	Observaciones: NO CONDO.		
Antigüedad de tuberías	Observaciones: 15 años		



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LOS ANGELES
CHIMBOTE

FICHA N° 04

Instrumentos para la Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío Pampa Verde, distrito Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición Sanitaria de la Población - 2022.

Ficha de evaluación - Línea de Aducción

	PVC	HIDPE	FIERRO GALVANIZADO
Tipo de tubería empleada en la línea de distribución.	X		
Clase de tubería empleada en la línea de distribución.	Clase 5	Clase 7.5	Clase 10.0
Longitud de línea de distribución.	Observaciones: 160.78 metros.		
Antigüedad	Observaciones: 15 años APROXIMADAMENTE		
Díametro	Observaciones: 3/4" PULGADA		
Cuenta con cámara rompe presión.	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:
Cuenta con válvula de aire.	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:
Cuenta con válvula de purga.	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:
Cuenta con válvula de control.	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	Observaciones:



"Instrumentos para la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022"

Estado de conservación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

1. Captación.

Descripción... ES UNA ESTRUCTURA DE MONTAÑA QUE NO REUNE LAS CONDICIONES MÍNIMAS PARA SU FUNCIONAMIENTO "MAL ESTADO"

2. Línea de conducción.

Descripción... TRAMOS EXPUESTOS Y A POCO ENTERRADO. "MAL ESTADO" REQUIERE CAMBIO.

3. Reservorio.

Descripción... "ESTADO REGULAR" EL INTERIOR SE ENCUENTRA EN ESTADO ACEPTABLE PERO EL RESTO DE COMPONENTES NECESITA CAMBIO.

4. Línea de distribución.

Descripción... EN PARTE QUIERE CAMBIAR COCAS NIPLES PERO SE ENCUENTRA EN ESTADO "REGULAR"



UNIVERSIDAD LAICA DE AYACUCHO
CHUSQUE

FICHA N° 06

"Cuestionario para determinar su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura - 2022"

¿Cree usted que después de realizar la Evaluación y el Mejoramiento del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará la calidad del agua?

Si, estoy seguro que veremos mejores resultados

¿Cree usted que después de realizar la Evaluación y el Mejoramiento del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará la cantidad del agua?

Si, Mejorara en gran medida

¿Cree usted que después de realizar la Evaluación y el Mejoramiento del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará la continuidad del agua?

Si, sera de gran ayuda para la población

¿Cree usted que después de realizar la Evaluación y el Mejoramiento del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el caserío Pampa Verde, distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará la cobertura del agua?

Si, llegara a todas las casas.

ANEXO 5: Cálculos

CALCULO DE LA POBLACION FUTURA

La poblacion futura esta dada por la siguientes formulas, el calculo solamente se hara para 3 metodos.

1. METODO ARITMETICO

* El tiempo para la cual se proyectara el proyecto es de 20 años

Donde:

$$Pf = P_0 (1+r^t)$$

Pf = Poblacion futura

P₀ = Poblacion actual

r = Razon de crecimiento

t = Tiempo futuro

t₀ = tiempo actual

DEFINICIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

LOCALIDAD:	PAMAPA VERDE
DISTRITO:	SAPILICA
PROVINCIA:	AYABACA
REGIÓN:	PIURA

Página 1

POBLACION ACTUAL

AMBITO	VIVIENDAS	POBLACION M	D. VIV (hab/ha)
PAMAPA VERDE	27	136	5.04

Fuente: Trabajos de campo

TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION (LOCALIDAD)

AMBITO	-	-	TC ARITM
PIURA	-	-	-

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 1993 y 2007. INEI

TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION (DISTRITO ZONA RURAL)

AMBITO	1993	2007	TC ARITM
PIURA	-	-	-

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 1993 y 2007. INEI

TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION (PROVINCIA)

AMBITO	2007	2017	TC ARITM
PIURA	1,676,315	1,856,809	1.08%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007 y 2017. INEI

CUADRO N° 2.1
PIURA: POBLACIÓN CENSADA URBANA Y RURAL Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL,
2007 Y 2017

Año	Total	Población		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento promedio anual	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
2007	1 676 315	1 223 611	452 704				
				248 222	- 67 728	1,9	-1,6
2017	1 856 809	1 471 833	384 976				

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

Tasa de Crecimiento Seleccionada = 1.08%

P_{2035} = 165 hab

DOTACIONES SEGUN EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

ZONA O REGION GEOGRAFICA.	DOTACION LT/HAB/DIA
Costa	90 lt/hab/d
Sierra	80 lt/hab/d
Selva	100 lt/hab/d

DOTACION PERCAPIT: 130 lt/hab/día

* TOTAL DE GASTO DOMESTICO (QD)= 21487.32 lt/día

coeficientes de variacion diaria k1 y horaria k2

Página 2
 k1 de 1.2 - 1.5
 k2 de 1.8 - 2.5

* CONSUMO PROMEDIO DIARIO		
Q _{diario} =	21487.32	lt/día
Q _{diario} =	0.249	lt/seg
$Q_{diario} = \frac{\text{Poblacion} * \text{dotacion}}{86400}$		
* CONSUMO MAXIMO DIARIO		
Q _{max diario} =	27933.5	lt/día
Q _{max diario} =	0.323	lt/s
$Q_{max \text{ diario}} = \frac{k1 * (Q_p)}{86400}$		
* CONSUMO MAXIMO HORARIO		
Q _{max Horario} =	42974.6	lt/día
Q _{max Horario} =	0.497	lt/s
$Q_{MAX \text{ horario}} = \frac{k2 * (Q_p)}{86400}$		

DISEÑO DE LINEA DE ADUCCION TODOS LOS TRAMOS		
Consideraciones de diseño:		
Caudal Máximo Diario:	0.32	L/s
Material de la Tubería:	PVC	depende las alturas se elijira la clase
Presión en la Tubería:	150	m.c.a.
Presión Estatica Máxima:	60	m.c.a.
Presión Dinamica Mínima:	5.0	m.c.a.
Velocidad Mínima:	0.6	m/s
Velocidad Máxima:	3.0	m/s
Díámetro máximo y mínimo:		
Q _{diseño} =	Q _{max horario}	
Q _{diseño} =	0.32	L/s
D _{máx} =	.03 m	
D _{máx} =	1.03 "	
D _{mín} =	.01171 m	
D _{mín} =	.46 "	
$V = \frac{Q}{A} \Rightarrow D_{max} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_{min}}}$		
$\Rightarrow D_{min} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_{max}}}$		

Diámetros comerciales disponibles: 1", 1 1/2", 2", 2.5"

Velocidades y gradiente de velocidad:

⊗ Ecuacion para determinar la velocidad minima, y maxima del conducto

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

⊗ Ecuacion para determinar la perdida de carga de la tuberia, utilizando Hazen Willians

$$S_f = \frac{10.7 \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}} \Rightarrow \approx Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.63} \times S_f^{0.54}$$

Diámetro		Velocidad m/s	Sf. (m/km)
Pulg.	metros		
1	0.0254	0.6380	0.02065
1.5	0.0381	0.2836	0.00287
2	0.0508	0.1595	0.00071
2.5	0.0635	0.1021	0.00024
3	0.0762	0.0709	0.00010

DATOS DE LA LINEA DE CONDUCCION, Y SU RESPECTIVA CLASE

Punto	Longitud (m)	Long. Acum. (m)	Punto	Longitud (m)	Long. Acum. (m)
Captacion N° 01	0.00	0.000	Captacion N° 02	0.00	0.000
CRP - T6 (1)	250.00	250.000	CRP - T6 (1)	173.00	173.000
CRP - T6 (2)	257.26	507.26	CRP - T6 (2)	0.00	173.000
Reservorio	64.74	572.000	Reservorio	191.00	364.000

Longitud (m)	Gota (msnm)	Diámetro (Pulg.)	Sf	hf (m)	hf acum. (m)	Gota Piez. (m)	Presión (mca)	Velocidad m/s
0.00	1460.30							
250.00	1420.00	2	0.00071	0.18	0.18	1460.12	40.12	0.284
257.26	1380.00	2	0.00071	0.18	0.18	1419.82	39.82	0.284
64.74	1340.00	2	0.00071	0.05	0.05	1379.95	39.95	0.160
572.00								

Longitud (m)	Gota (msnm)	Diámetro (Pulg.)	Sf	hf (m)	hf acum. (m)	Gota Piez. (m)	Presión (mca)	Velocidad m/s
0.00	1412.34							
173.00	1360.00	2	0.00071	0.12	0.12	1412.22	52.22	0.638
191.00	1340.00	2	0.00071	0.13	0.13	1359.87	19.87	0.284
364.00								

Total Linea de Conduccion = 936.000 m				Velocidades			
Tuberia PVC SAP, CLASE 10 ø 2"			936.00	VMAX=0.96m/seg		tramo 01	
				VMIN = 0.44 m/seg		tramo 02	

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO											
		APOYADOS					ELEVADOS				
		V = 5 M3	V = 10 M3	V = 15 M3	V = 20 M3	V = 25 M3	V = 40 M3	V = 10 M3	V = 15 M3		
ÁMBITO GEOGRÁFICO											
1	Región del Proyecto	SIERRA	COSTA	SIERRA	SIERRA	SELVA	SIERRA	COSTA	SIERRA		
PERIODOS DE DISEÑO											
Maximos recomendados											
Id	Componentes	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo							
2	Fuente de abastecimiento	20	20	20	20	20	20	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
3	Obra de captacion	20	20	20	20	20	20	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
4	Pozos	20	20	20	20	20	20	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
5	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	20	20	20	20	20	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
6	Reservorio	20	20	20	20	20	20	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
7	Tuberias de Conduccion, impulsión y distribución	20	20	20	20	20	20	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
8	Estacion de bombeo	20	20	20	20	20	20	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
9	Equipos de bombeo	10	10	10	10	10	10	10	10	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
10	Unidad basica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC)	10	10	10	10	10	10	10	10	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
11	Unidad basica de saneamiento (UBS-HSV)	5	5	5	5	5	5	5	5	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2

POBLACIÓN DE DISEÑO												
Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo							
12	Tasa de crecimiento aritmético	t	1.41%	1.30%	1.30%	1.30%	1.30%	1.30%	1.30%	1.30%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capitulo III item 3, tasa de crecimiento aritmético
13	Poblacion inicial	Po	136.00	383.00	414.00	563.00	569.00	1,158.00	383.00	414.00	hab	Dato proyecto
14	N° viviendas existentes	Nve	27.00	77.00	83.00	113.00	114.00	113.00	77.00	83.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	5.04	4.97	4.99	4.98	4.99	10.25	4.97	4.99	hab/viv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	50	50	100	100	100	100	50	100	estudiantes	Dato proyecto
18	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0	0	50	50	50	50	0	50	estudiantes	Dato proyecto
19	periodo de diseño Estacion de bombeo (Cisterna)	pb	20	20	20	20	20	20	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	10	10	10	10	10	10	10	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
21	Poblacion año 10	P10	155	433	468	636	643	1,309	433	468	hab	=(13)*(1+(12)*10)
22	Poblacion año 20	P20	174	483	522	709	717	1,459	483	522	hab	=(13)*(1+(12)*20)

DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO					
ITEM	DOTACION SEGÚN REGION O INSTITUCIONES	Código	SIN	CON	Referencia, criterio o calculo
			ARRASTRE HIDRAULICO	ARRASTRE HIDRAULICO	
23	Costa	Reg	60	90	Referencia 1, Capitulo III item 5 inciso 5.2 tabla 1
24	Sierra	Reg	50	80	Referencia 1, Capitulo III item 5 inciso 5.2 tabla 1
25	Selva	Reg	70	100	Referencia 1, Capitulo III item 5 inciso 5.2 tabla 1
26	Educacion primaria	Dep		20	Referencia 1, Capitulo III item 5 inciso 5.2
27	Eduacion secundaria y superior	Des		25	Referencia 1, Capitulo III item 5 inciso 5.2

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO													
				APOYADOS						ELEVADOS			
				V = 5 M3	V = 10 M3	V = 15 M3	V = 20 M3	V = 25 M3	V = 40 M3	V = 10 M3	V = 15 M3		
VARIACIONES DE CONSUMO													
Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo							
28	Coef. variacion maximo diario K1	K1	Dato	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.1
29	Coef variacion maximo horario K2	K2	Dato	2	2	2	2	2	2	2	2	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	%	Referencia 1 Capitulo V item 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo;
31	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	%	Referencia 1, Capitulo V, Item 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspension temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma DS.03 item 4.3 De ser e
32	Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	%	

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO			APOYADOS						ELEVADOS				
			V = 5 M3	V = 10 M3	V = 15 M3	V = 20 M3	V = 25 M3	V = 40 M3	V = 10 M3	V = 15 M3			
CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO													
¿Con arraste hidráulico?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp $Qp = \frac{r \cdot z_0 \cdot \text{neg} + Ep \cdot \text{Dep} + Es \cdot \text{Des}}{86400 \cdot (1 - U \cdot U)}$	0.23	0.46	0.69	0.93	1.16	1.85	0.46	0.69	l/s	$= \frac{((22) \cdot (23) + (17) \cdot (26) + (18) \cdot (27)) / 86400}{(1 - (32))}$	
34	Caudal máximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd $Qmd = Qp \cdot K1$	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	2.41	0.60	0.90	l/s	$= (33) \cdot (28)$	
35	Caudal máximo horario anual (año 20)	Qma $Qma = Qp \cdot K2$	0.46	0.93	1.39	1.85	2.31	3.70	0.93	1.39	l/s	$= (33) \cdot (29)$	
36	Volumen de reservorio año 20	Qma $Qma = Qp \cdot 86.4 \cdot Vrg$	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	40.00	10.00	15.00	m3	$= (33) \cdot 86.4 \cdot (30)$	
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp $Qp = \frac{r \cdot z_0 \cdot \text{neg} + Ep \cdot \text{Dep} + Es \cdot \text{Des}}{86400 \cdot (1 - U \cdot U)}$	0.21	0.42	0.63	0.84	1.04	1.67	0.42	0.63	l/s		
	Caudal máximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd $Qmd = Qp \cdot K1$	0.27	0.54	0.82	1.09	1.36	2.17	0.54	0.82	l/s		
	Caudal máximo horario anual (año 10)	Qma $Qma = Qp \cdot K2$	0.41	0.83	1.26	1.67	2.08	3.33	0.83	1.26	l/s		

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO				APOYADOS						ELEVADOS			
				V = 5 M3	V = 10 M3	V = 15 M3	V = 20 M3	V = 25 M3	V = 40 M3	V = 10 M3	V = 15 M3		
DIMENSIONAMIENTO													
37	Ancho interno	b	Dato	2.1	3	3.6	3.6	4	5	3	3.6	m	asumido
38	Largo interno	l	Dato	2.1	3	3.6	3.6	4	5	3	3.6	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		1.13	1.11	1.16	1.54	1.56	1.60	1.11	1.16		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	m	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalación de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			1.23	1.21	1.26	1.64	1.66	1.75	1.21	1.26		
42	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b/h$	1.70	2.48	2.86	2.19	2.41	2.86	2.48	2.86	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso	k	Dato	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 ítem 2.4 Almacenamiento y regulación
44	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.15	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 ítem 2.4 Almacenamiento y regulación
45	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de	m	Dato	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 ítem 2.4 Almacenamiento y regulación
46	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.68	1.66	1.76	2.14	2.16	2.05	1.66	1.76	m	

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO				APOYADOS						ELEVADOS			
				V = 5 M3	V = 10 M3	V = 15 M3	V = 20 M3	V = 25 M3	V = 40 M3	V = 10 M3	V = 15 M3		
				INSTALACIONES HIDRAULICAS									
47	Diámetro de ingreso	De	Dato	1	1 1/2	1 1/2	2	2	2 1/2	1 1/2	1 1/2	pulg	Referencia 1: Capitulo Item 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción
48	Diámetro salida	Ds	Dato	1	1 1/2	2	2	2	3	1 1/2	2	pulg	Referencia 1: Capitulo Item 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción
49	Diámetro de rebose	Dr	Dato	2	3	4	4	4	4	3	4	pulg	Referencia 1 capitulo II item 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Item 2.4 inciso m
	Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800	1800	1800	1800		1800	1800	1800		
	Limpia: Cálculo de diametro			1.6	2.3	2.7	2.9		4.1	2.3	2.7		
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	2	2	3	3	3	4	2	3	pulg	Referencia 1, Capitulo V item 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas"
	Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2	2	2	2	2	4	2	3	pulg	
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1	1	2	2	2	2	2	2	unidad	

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO				APOYADOS						ELEVADOS			
				V = 5 M3	V = 10 M3	V = 15 M3	V = 20 M3	V = 25 M3	V = 40 M3	V = 10 M3	V = 15 M3		
DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA													
51	Diámetro de salida	D _{sc}	Dato	29.40	43.40	54.20	54.20	54.20	80.10	43.40	54.20	mm	Diametro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y	c	Dato	5	5	5	5	5	5	5	5	veces	Se adopta 5 veces
53	Longitud de canastilla	L _c	$L_c = D_{sc} \cdot c$	147.00	217.00	271.00	271.00	271.00	400.50	217.00	271.00	mm	
54	Área de Ranuras	A _r	Dato	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	D _c	$D_c = 2 \cdot D_{sc}$	58.80	86.80	108.40	108.40	108.40	160.20	86.80	108.40	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	p _c	$p_c = \pi \cdot D_c$	184.73	272.69	340.55	340.55	340.55	503.28	272.69	340.55	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	N _r	$N_r = p_c / 15$	12	18	22	22	22	33	18	22	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de	A _t	$A_t = 2 \cdot \pi \cdot (D_{sc}^2) / 4$	1,358	2,959	4,614	4,614	4,614	10,078	2,959	4,614	mm ²	
59	Número total de ranuras	R	$R = A_t / A_r$	35.00	76.00	119.00	119.00	119.00	261.00	76.00	119.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / N_r$	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	8.00	4.00	5.00	filas	

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO				APOYADOS						ELEVADOS			
				V = 5 M3	V = 10 M3	V = 15 M3	V = 20 M3	V = 25 M3	V = 40 M3	V = 10 M3	V = 15 M3		
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	20	20	20	20	20	20	20	mm	
62	Espaciamento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	42.00	49.00	50.00	50.00	50.00	48.00	49.00	50.00	mm	
ALTURA DE CORTA DE FONDO DE RESERVORIO													
63	Distancia a vivienda mas alta	va	Dato							750.00	750.00	m	
64	Presion minima de servicio	pm	Dato							5	5	m	Referencia 1: Capitulo V Item 7 Redes de distribucion Inciso 7.8
65	Cota terreno frente a vivienda mas alta	ca	Dato							0.00	0.00	msnm	Diseño de redes
66	Cota de terreno de reservorio proyectado	crp	Dato							0.00	0.00	msnm	Ubicación de reservorio
67	Gradiente hidraulica de la red de servicio aproximada	s	Dato							10.00	10.00	m/km	Promedio de la red
68	Nivel de agua fondo reservorio elevado	nf	$nf = (crp + (ca - crp) + (va * s) / 1000 + pm$							12.50	12.50	msnm	Predimensionamiento se debe corroborar con diseño general y de redes
69	Cota de Fondo de reservorio	cf	$cf = nf - hi$							12.40	12.40	msnm	=(69)-(40)

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO				APOYADOS						ELEVADOS		l	
				V = 5 M3	V = 10 M3	V = 15 M3	V = 20 M3	V = 25 M3	V = 40 M3	V = 10 M3	V = 15 M3		
CLORACION				Pagina 4									
32	Volumen de solución	Vs	<i>cálculos en otra hoja</i>	7.37	14.80	22.23	29.61	37.01	59.24	14.80	22.23		
Nota:				Referencia 1: "Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural"									
				Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones"									
				Referencia 3: "Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados" OPS 2004									
ESTRUCTURAS													
27	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 \cdot (b + l)$	8.4	12	14.4	14.4	16	20	12	14.4	m	
29	Espesor de muro	em	Dato	15	20	20	20	20	25	20	20	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	15	20	20	20	20	20	20	20	cm	
31	Altura de zapato	z	Dato	20	25	25	25	25	25	0	0	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm
32	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	35	45	45	45	45	45	20	20	cm	
33	Espesor de losa de techo	et	Dato	15	15	15	15	15	20	15	15	cm	
33	Alero de cimentación	vf	Dato	15	15	15	20	20	20	0	0	cm	

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 10 m3

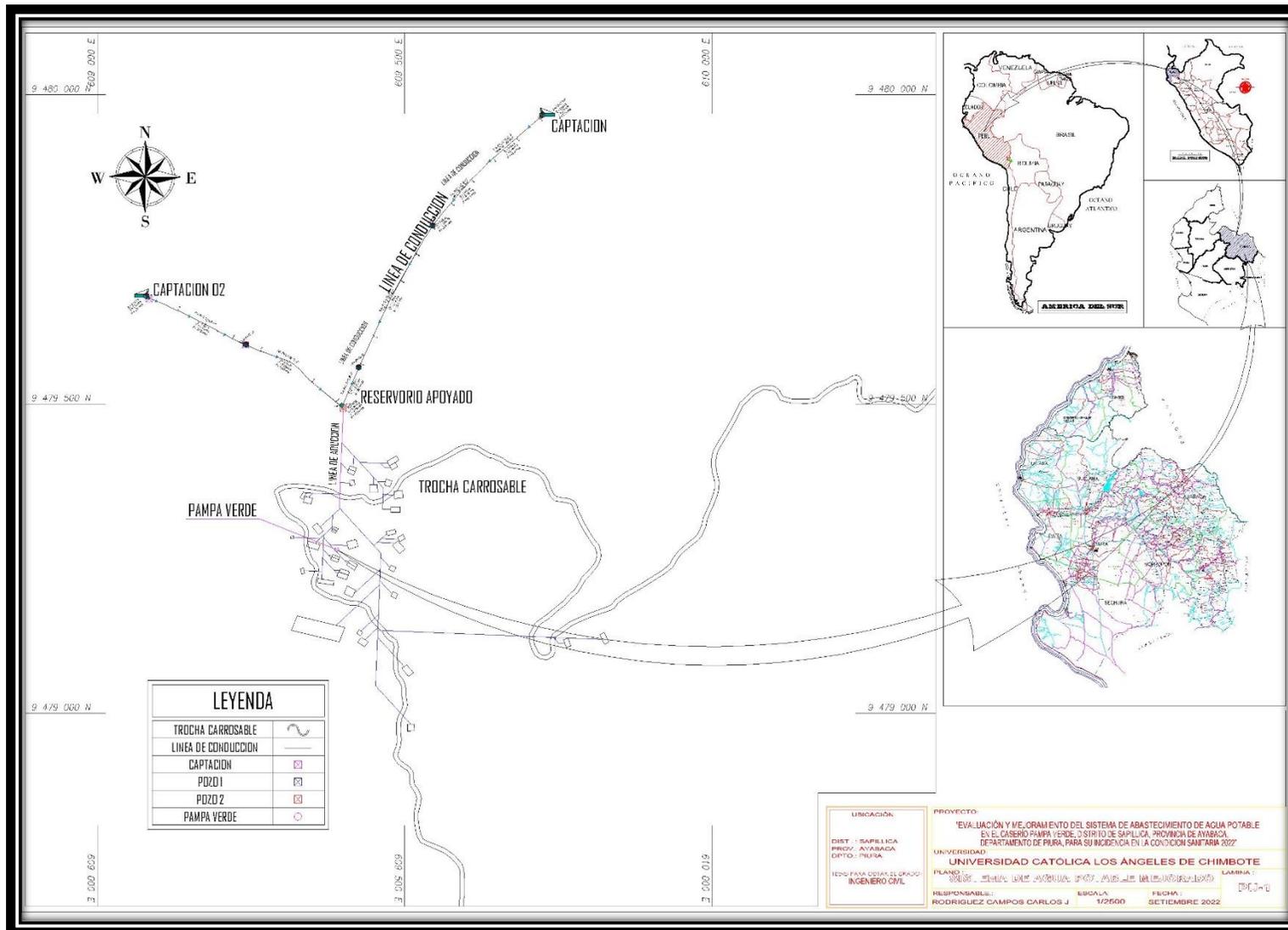
N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA					
1	Valvula de compuerta Tipo dado para tuberia PVC NTP ISO	2"	1	Und.	NTP 350.064:1998
2	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P PN 10	63 mm a 2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
3	Tuberia PVC U UF PN 10	63 mm	0.5	m.	NTP ISO 1452: 2011
4	Reduccion PVC S/P PN 10	2" a 1 1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
5	Tee PVC S/P PN 10	1 1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
6	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
8	Codo 90° F°G°	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
9	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
10	Union F°G°	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
11	Valvula Flotadora de Bronce	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.090:1997
12	Tuberia F°G°	1 1/2"	3.5	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
13	Tuberia PVC S/P PN 10	1 1/2"	5.3	m.	NTP 399.002:2015

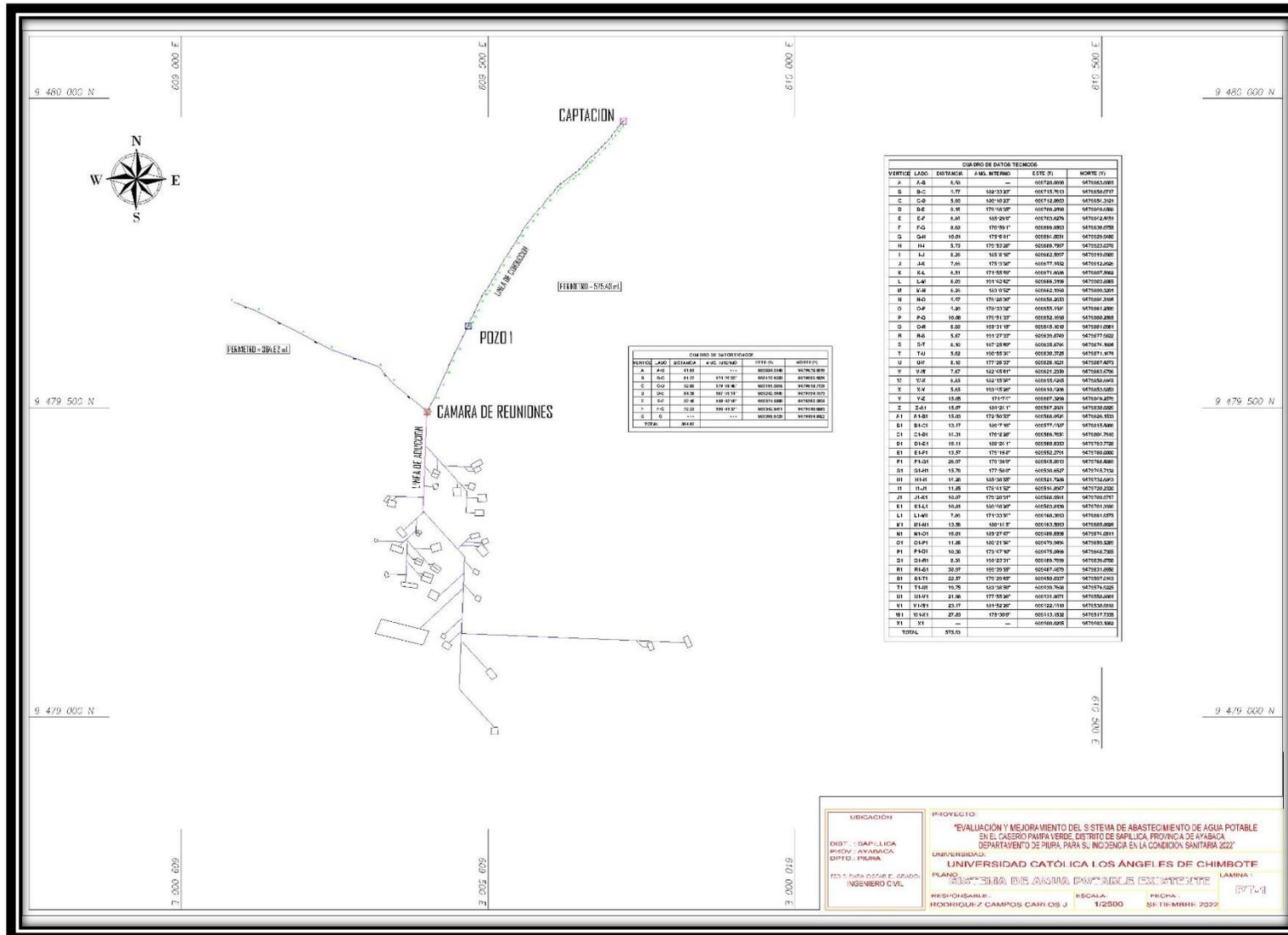
SALIDA					
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
15	Union universal F°G°	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
16	Niple F°G° R (L=0.7 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	4	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
17	Tee simple F°G°	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
18	Codo 45° F°G°	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
21	Niple F°G° R (L=0.40 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
22	Tuberia F°G°	1 1/2"	0.7	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
23	Tuberia PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	m.	NTP 399.002:2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	3" a 1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
26	Tuberia S/P PN 10 con agujeros	3"	0.2	m.	NTP 399.002:2015
27	Tapon PVC S/P PN 10 con agujeros	3"	1	Und.	NTP 399.019:2004

LIMPIA					
28	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
29	Union universal F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
30	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
31	Codo 45° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
33	Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
34	Tuberia F°G°	2"	0.5	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
35	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	1.5	m.	NTP 399.002:2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
37	Reduccion PVC S/P PN 10	3" a 2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
38	Tee simple PVC S/P PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
39	Codo 45° PVC S/P PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
40	Tuberia PVC S/P PN 10	3"	8.5	m.	NTP 399.002:2015
REBOSE					
41	Codo 90° F°G°	3"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
42	Codo 90° F°G° con malla soldada	3"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
43	Codo 90° PVC S/P PN 10	3"	2	Und.	NTP 399.019:2004
44	Codo 45° PVC S/P PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
45	Niple F°G° R (L=0.30 m) con rosca a un lado	3"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
46	Tuberia F°G°	3"	1.2	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
47	Tuberia PVC S/P PN 10	3"	1.5	m.	NTP 399.002:2015

BY PASS					
48	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
49	Union universal F°G°	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
50	Niple F°G° R (L=0.7 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
51	Tuberia F°G°	1 1/2"	0.8	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
52	Codo 45° F°G°	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
53	Adaptador Union presion rosca PVC	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
54	Codo 45° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
55	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
56	Tuberia PVC S/P PN 10	1 1/2"	6.5	m.	NTP 399.002:2015
VENTILACION					
57	Codo 90° F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
58	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
59	Niple F°G° R (L=0.50 m) con rosca a un lado	2"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
60	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
INGRESO A CLORACION					
61	Reduccion S/P	1 1/2" a 1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
62	Reduccion S/P	1 " a 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
63	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	4	Und.	NTP 399.019:2004
64	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	5.5	m.	NTP 399.002:2015
65	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
66	Codo 90° F°G°	1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
67	Tuberia F°G°	1/2"	3.2	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
68	Union F°G°	1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
69	Grifo de jardin	1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998

ANEXO 6: Planos





CUADRO DE DATOS TECNICOS

VERTICE	LADO	DISTANCIA	A.ML. INTERNO	EESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	8.18	---	40176.8990	947054.0881
B	B-C	7.77	100.33.30"	40174.1613	947054.0217
C	C-D	9.10	100.10.20"	40172.2002	947054.7321
D	D-E	8.18	170.10.20"	40170.2000	947054.0800
E	E-F	8.81	105.20.50"	40163.4078	947042.8951
F	F-G	8.63	170.30.17"	40160.8902	947039.0730
G	G-H	10.01	170.01.17"	40158.2021	947032.0000
H	H-I	9.73	170.52.20"	40158.7921	947032.0270
I	I-J	8.20	100.01.30"	40162.3097	947019.0000
J	J-K	7.66	170.21.20"	40161.7462	947014.0000
K	K-L	8.81	171.00.50"	40161.4008	947007.0000
L	L-M	8.03	101.42.42"	40160.3798	947003.0000
M	M-N	8.26	100.01.20"	40160.1900	947000.0000
N	N-O	4.97	170.20.30"	40160.3033	947000.0000
O	O-P	7.83	170.33.30"	40160.1107	947000.0000
P	P-Q	10.00	170.33.20"	40158.1000	947000.0000
Q	Q-R	8.00	100.31.10"	40158.1000	947000.0000
R	R-S	9.87	101.27.20"	40159.2000	947000.0000
S	S-T	8.30	107.20.00"	40158.0700	947000.0000
T	T-U	9.82	100.55.30"	40159.3228	947001.8716
U	U-V	8.10	177.20.20"	40159.3021	947007.8072
V	V-W	7.07	102.00.00"	40162.2000	947000.0000
W	W-X	8.83	102.18.50"	40160.1203	947000.0000
X	X-Y	9.88	103.40.30"	40160.2000	947000.0000
Y	Y-Z	10.00	101.00.00"	40158.2000	947000.0000
Z	Z-A1	10.07	100.20.17"	40157.2000	947000.0000
A1	A1-B1	10.03	172.30.30"	40158.0000	947000.0000
B1	B1-C1	13.17	100.10.10"	40157.1000	947000.0000
C1	C1-D1	11.31	170.20.20"	40158.7000	947000.0000
D1	D1-E1	10.11	100.30.17"	40159.0000	947000.0000
E1	E1-F1	12.07	170.10.00"	40158.2000	947000.0000
F1	F1-G1	20.07	170.30.50"	40158.0000	947000.0000
G1	G1-H1	10.70	177.30.00"	40158.0000	947000.0000
H1	H1-I1	11.00	100.30.00"	40158.7000	947000.0000
I1	I1-J1	11.00	170.41.30"	40158.0000	947000.0000
J1	J1-K1	10.07	170.20.30"	40158.0000	947000.0000
K1	K1-L1	10.00	100.10.00"	40158.0000	947000.0000
L1	L1-M1	7.80	171.33.30"	40160.3000	947000.0000
M1	M1-N1	13.00	100.10.17"	40160.3000	947000.0000
N1	N1-O1	10.00	100.20.00"	40160.0000	947000.0000
O1	O1-P1	11.00	100.21.30"	40159.0000	947000.0000
P1	P1-Q1	10.30	170.47.30"	40159.0000	947000.0000
Q1	Q1-R1	8.30	100.20.17"	40160.7000	947000.0000
R1	R1-S1	30.07	100.20.30"	40158.0000	947000.0000
S1	S1-T1	20.07	170.20.40"	40158.0000	947000.0000
T1	T1-U1	10.70	100.30.00"	40160.7000	947000.0000
U1	U1-V1	21.00	177.00.30"	40161.0000	947000.0000
V1	V1-W1	23.17	101.02.20"	40162.7000	947000.0000
W1	W1-X1	07.00	170.30.00"	40161.0000	947000.0000
X1	X1	---	---	40160.0000	947000.0000
TOTAL		878.03			

CUADRO DE DATOS TECNICOS

VERTICE	LADO	DISTANCIA	A.ML. INTERNO	EESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	8.18	---	40176.8990	947054.0881
B	B-C	7.77	100.33.30"	40174.1613	947054.0217
C	C-D	9.10	100.10.20"	40172.2002	947054.7321
D	D-E	8.18	170.10.20"	40170.2000	947054.0800
E	E-F	8.81	105.20.50"	40163.4078	947042.8951
F	F-G	8.63	170.30.17"	40160.8902	947039.0730
G	G-H	10.01	170.01.17"	40158.2021	947032.0000
H	H-I	9.73	170.52.20"	40158.7921	947032.0270
I	I-J	8.20	100.01.30"	40162.3097	947019.0000
J	J-K	7.66	170.21.20"	40161.7462	947014.0000
K	K-L	8.81	171.00.50"	40161.4008	947007.0000
L	L-M	8.03	101.42.42"	40160.3798	947003.0000
M	M-N	8.26	100.01.20"	40160.1900	947000.0000
N	N-O	4.97	170.20.30"	40160.3033	947000.0000
O	O-P	7.83	170.33.30"	40160.1107	947000.0000
P	P-Q	10.00	170.33.20"	40158.1000	947000.0000
Q	Q-R	8.00	100.31.10"	40158.1000	947000.0000
R	R-S	9.87	101.27.20"	40159.2000	947000.0000
S	S-T	8.30	107.20.00"	40158.0700	947000.0000
T	T-U	9.82	100.55.30"	40159.3228	947001.8716
U	U-V	8.10	177.20.20"	40159.3021	947007.8072
V	V-W	7.07	102.00.00"	40162.2000	947000.0000
W	W-X	8.83	102.18.50"	40160.1203	947000.0000
X	X-Y	9.88	103.40.30"	40160.2000	947000.0000
Y	Y-Z	10.00	101.00.00"	40158.2000	947000.0000
Z	Z-A1	10.07	100.20.17"	40157.2000	947000.0000
A1	A1-B1	10.03	172.30.30"	40158.0000	947000.0000
B1	B1-C1	13.17	100.10.10"	40157.1000	947000.0000
C1	C1-D1	11.31	170.20.20"	40158.7000	947000.0000
D1	D1-E1	10.11	100.30.17"	40159.0000	947000.0000
E1	E1-F1	12.07	170.10.00"	40158.2000	947000.0000
F1	F1-G1	20.07	170.30.50"	40158.0000	947000.0000
G1	G1-H1	10.70	177.30.00"	40158.0000	947000.0000
H1	H1-I1	11.00	100.30.00"	40158.7000	947000.0000
I1	I1-J1	11.00	170.41.30"	40158.0000	947000.0000
J1	J1-K1	10.07	170.20.30"	40158.0000	947000.0000
K1	K1-L1	10.00	100.10.00"	40158.0000	947000.0000
L1	L1-M1	7.80	171.33.30"	40160.3000	947000.0000
M1	M1-N1	13.00	100.10.17"	40160.3000	947000.0000
N1	N1-O1	10.00	100.20.00"	40160.0000	947000.0000
O1	O1-P1	11.00	100.21.30"	40159.0000	947000.0000
P1	P1-Q1	10.30	170.47.30"	40159.0000	947000.0000
Q1	Q1-R1	8.30	100.20.17"	40160.7000	947000.0000
R1	R1-S1	30.07	100.20.30"	40158.0000	947000.0000
S1	S1-T1	20.07	170.20.40"	40158.0000	947000.0000
T1	T1-U1	10.70	100.30.00"	40160.7000	947000.0000
U1	U1-V1	21.00	177.00.30"	40161.0000	947000.0000
V1	V1-W1	23.17	101.02.20"	40162.7000	947000.0000
W1	W1-X1	07.00	170.30.00"	40161.0000	947000.0000
X1	X1	---	---	40160.0000	947000.0000
TOTAL		878.03			

UBICACION: DISTRITO DE SAPILLICA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PAMPA VERDE, DISTRITO DE SAPILLICA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA S. INGENIERIA EN LA CONDICION SANITARIA 2022.

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE.

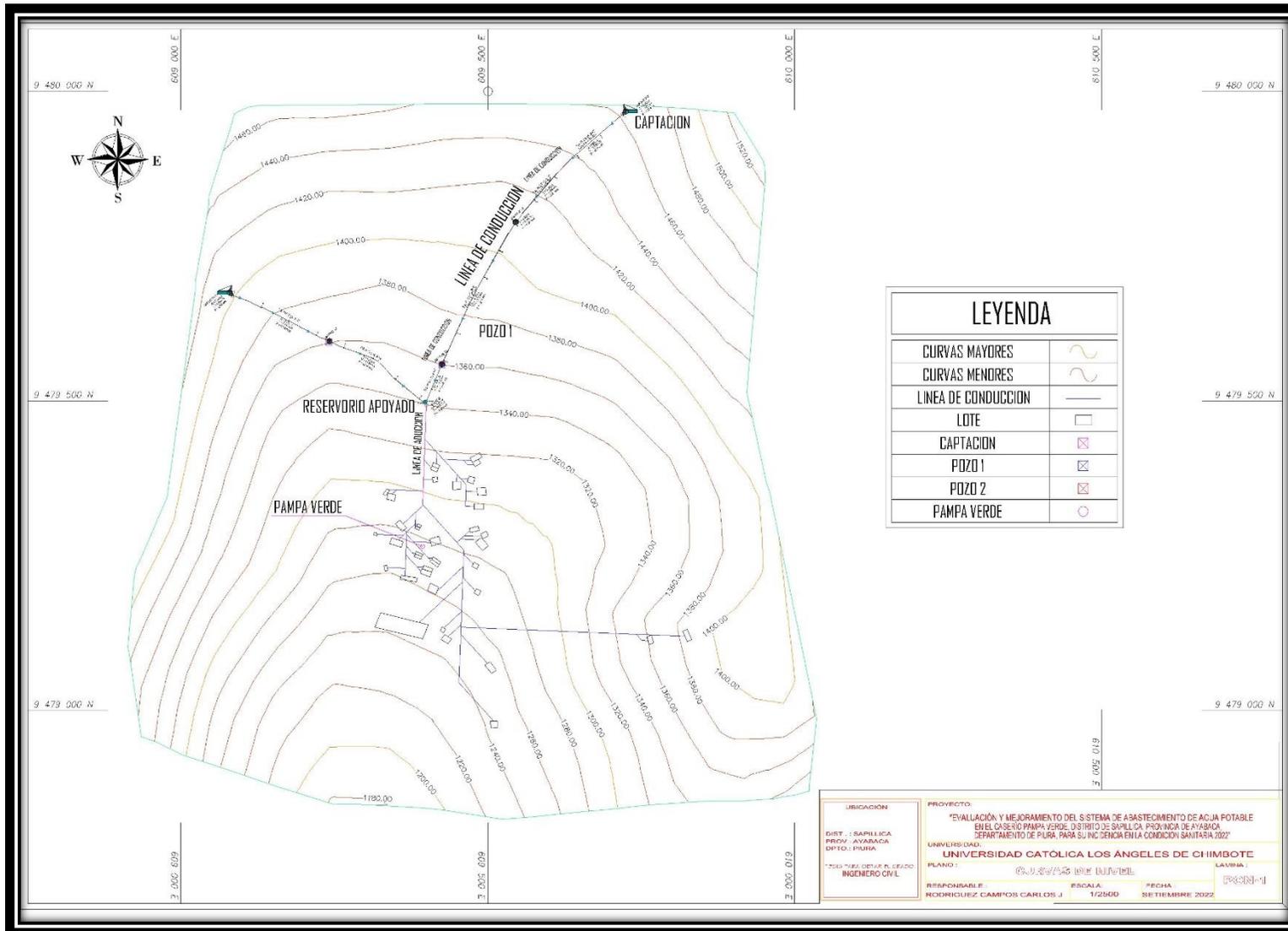
PLANO: PLAN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PAMPA VERDE.

RESPONSABLE: RODRIGUEZ CAMPOS CARLOS J.

ESCALA: 1/2500.

FECHA: 08/11/2022.

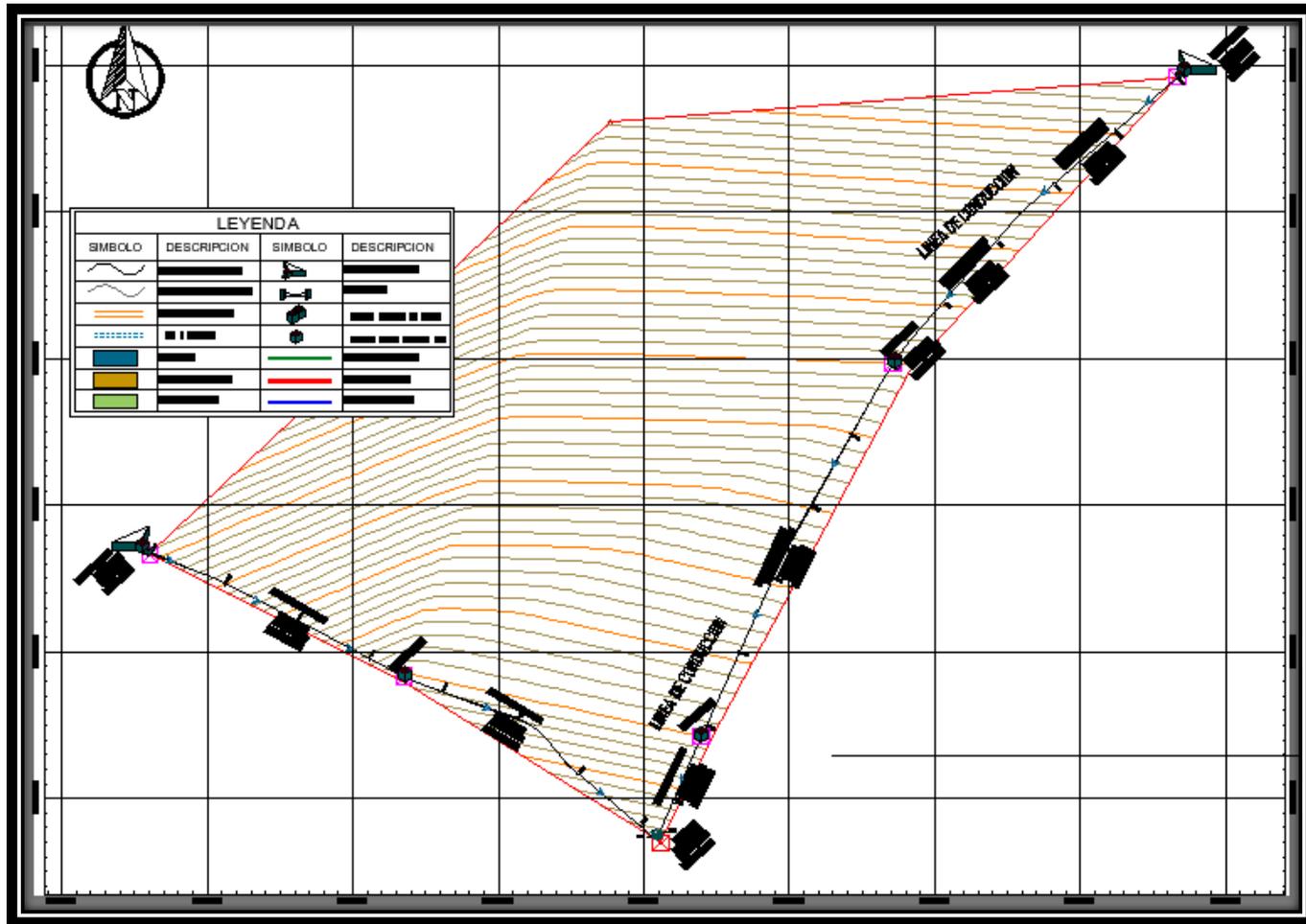
LAMINA: [97]-1

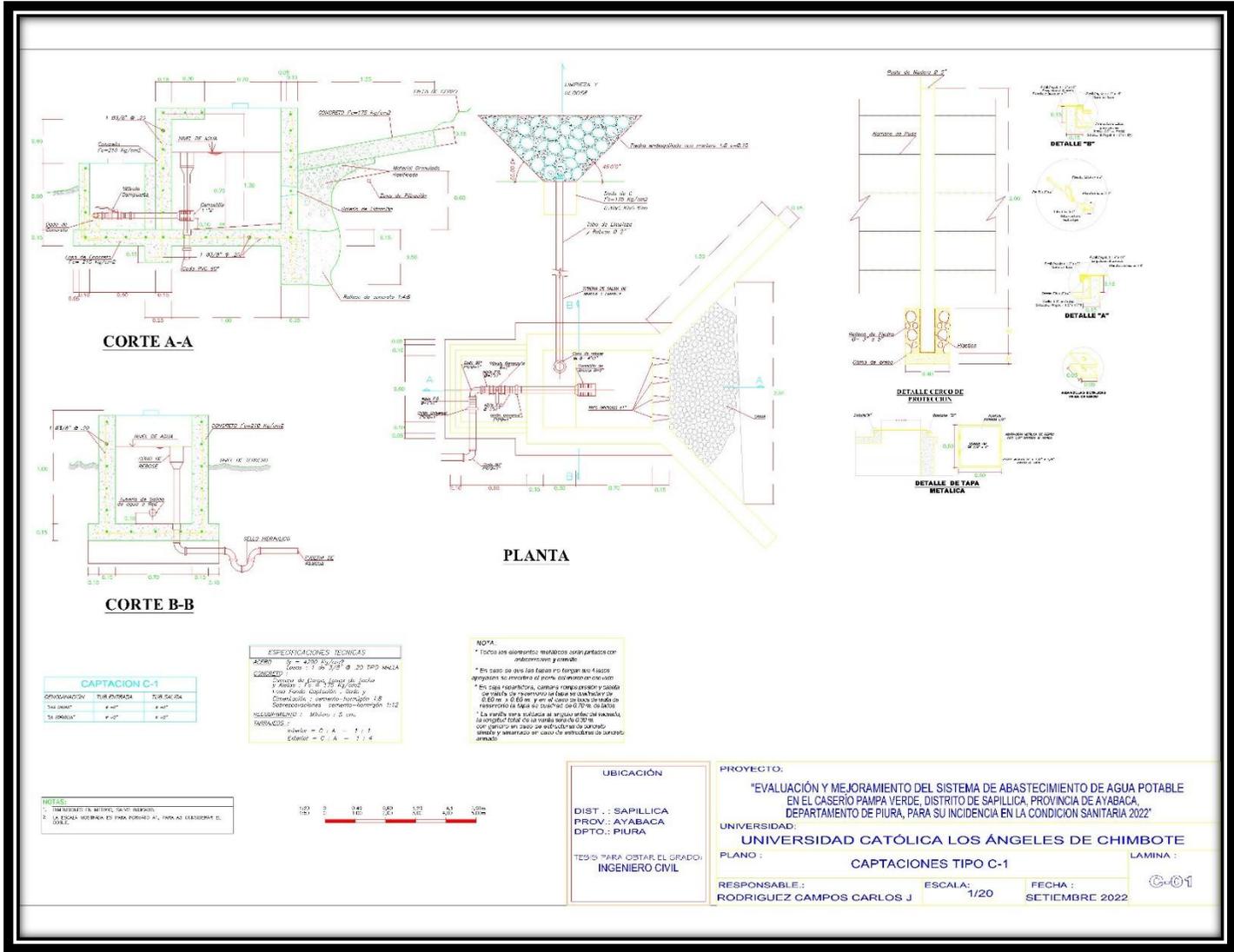


LEYENDA

CURVAS MAYORES	
CURVAS MENORES	
LINEA DE CONDUCCION	
LOTE	
CAPTACION	
POZO 1	
POZO 2	
PAMPA VERDE	

UBICACION: DIRECCION: SAPILLICA PROVINCIA: AYABACA DPTO.: PIURA	PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PAMPA VERDE, DISTRITO DE SAPILLICA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA 2022"
INGENIERO CIVIL	UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
RESPONSABLE: RODRIGUEZ CAMPOS CARLOS J	PLANO: CURVAS DE NIVEL
ESCALA: 1:2500	FECHA: SEPTIEMBRE 2022
	LAVIA: PROJ-1





CAPTACION C-1

CONDICIONADO	TUB. PLASTICA	TUB. GALVA
TUB. UNICO	ø 40"	ø 40"
TUB. UNICO	ø 40"	ø 40"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO: S₁₀ = 4750 kg/cm²
 CONCRETO: C-15 = 2100 kg/cm²

CONDICION: Cemento de primera calidad y Arena: A-10 = 750 kg/cm²
 Codo: Senda, Condición: calidad y Dimensiones: conforme Normas T-8
 Dimensiones: cemento-acero: 1:12

RESISTENCIA: = 3000 kg/cm²

INDICACIONES: = 1:1
 Eje: = C-1 A - 1:1

NOTA:

- * Todos los elementos metálicos serán pintados con anticorrosivos y zincado.
- * En caso de que las tuberías tengan sus flanges adaptados al sistema de tierra, es necesario el zincado.
- * En caso de que las tuberías tengan sus flanges adaptados al sistema de tierra, es necesario el zincado.
- * En caso de que las tuberías tengan sus flanges adaptados al sistema de tierra, es necesario el zincado.
- * En caso de que las tuberías tengan sus flanges adaptados al sistema de tierra, es necesario el zincado.

NOTAS:

1. UN METRO EN METROS, UN VOTO METRO.
2. LA ESCALA INDICADA ES PARA REFERENCIA, PARA LAS DIMENSIONES DEL DISEÑO.



UBICACION

DIST.: SAPILLICA
 PROV.: AYABACA
 DPTO.: PIURA

TESIS PARA OBTENER EL GRADO:
 INGENIERO CIVIL

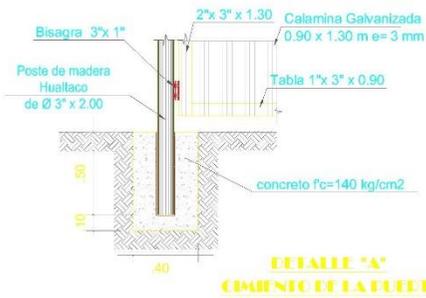
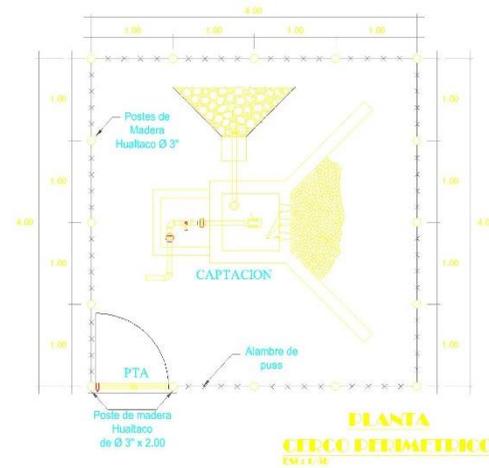
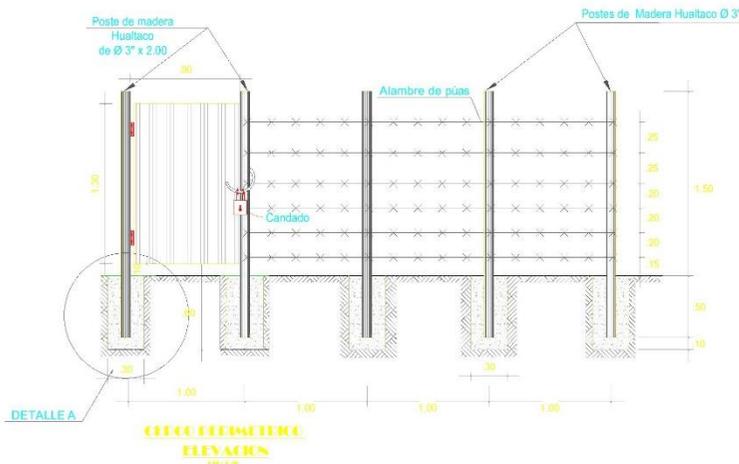
PROYECTO:

"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PAMPA VERDE, DISTRITO DE SAPILLICA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA 2022"

UNIVERSIDAD:
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PLANO: **CAPTACIONES TIPO C-1** LAMINA:

RESPONSABLE: RODRIGUEZ CAMPOS CARLOS J. ESCALA: 1/20 FECHA: SETIEMBRE 2022



PLANO TÍPICO PARA (2)
CAPTACIONES DEL CASERIO PAMPA VERDE

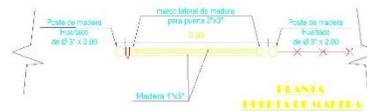
01 : LAS NANAS	02 : LA HORNILLA
----------------	------------------

PUERTA DE 0.90 X 1.30M

DESCRIPCION	UNID.	CANT.
Madera de 2" x 3" x 1.60 m	Pza.	2
Madera de 1" x 3" x 1.30 m	Pza.	2
Bisagra 3"x1"	Pza.	1
Calamina Galvanizada 0.90x1.30m	Pza.	1
Cadena	m.	0.4
Candado	Pza.	1

POSTE CADA 1 METROS DE LONGITUD

DESCRIPCION	UNID.	CANT.
Postes de Madera Huallaco Ø 3"	Pza.	16
Alambre de púas (6 hilos)	m.	15.10



UBICACIÓN

DIST.: SAPILLICA
PROV.: AYABACA
DPTO.: PIURA

TEBIS PARA OBTAR EL GRADO:
INGENIERO CIVIL

PROYECTO:

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PAMPA VERDE, DISTRITO DE SAPILLICA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA 2022"

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

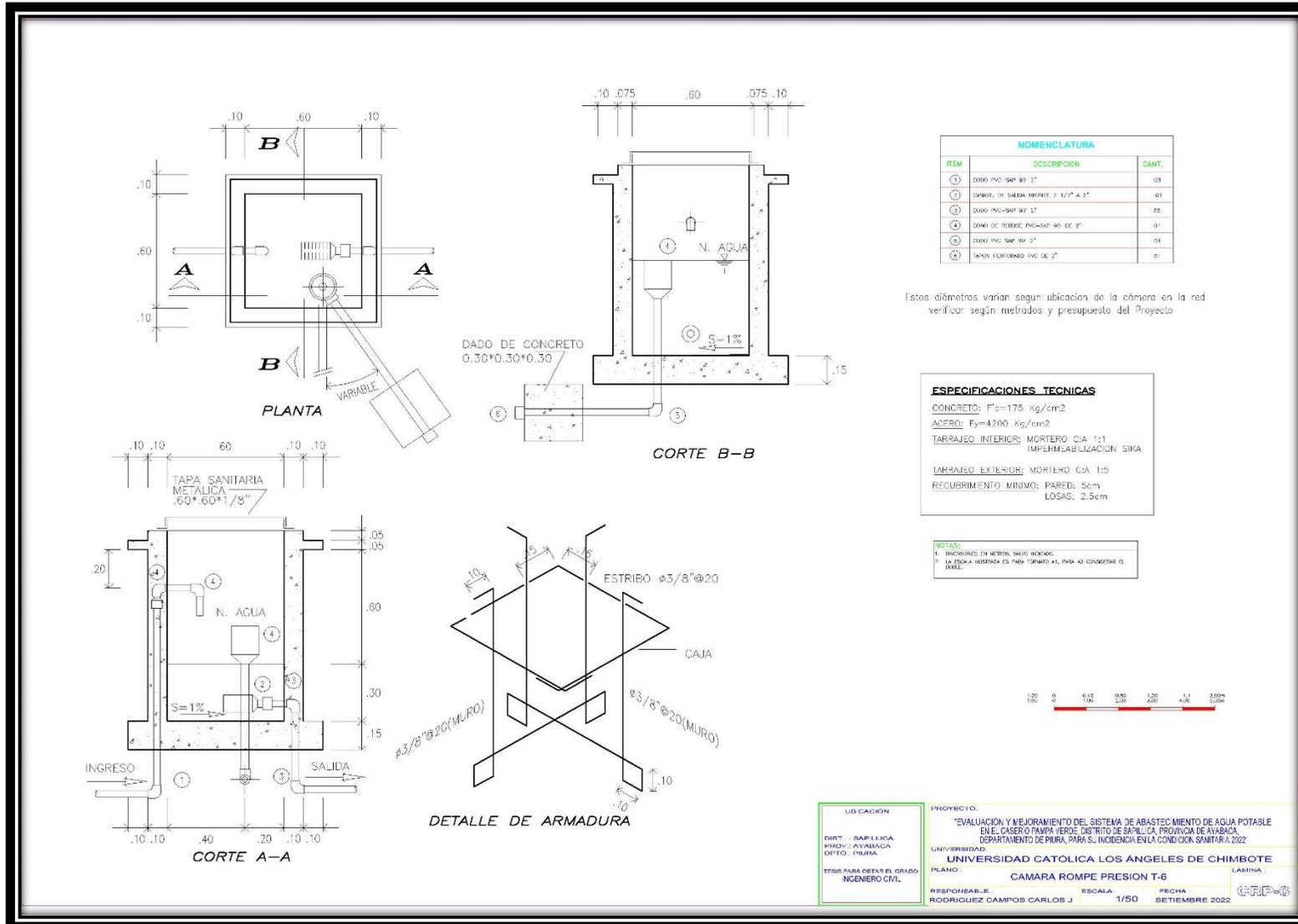
PLANO: CERCO PERIMETRICO EN CAPTACION

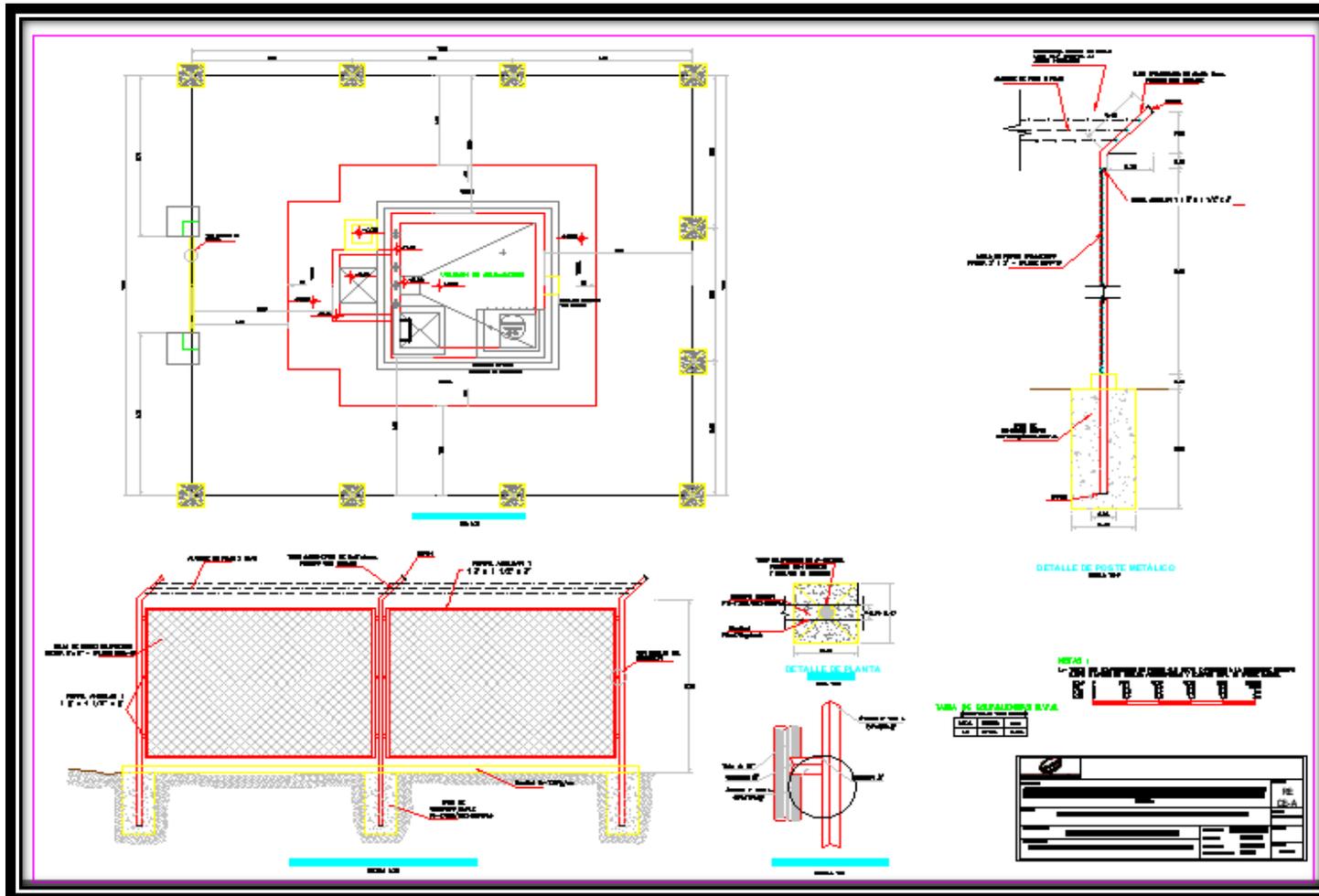
RESPONSABLE: RODRIGUEZ CAMPOS CARLOS J

ESCALA: INDICADAS

FECHA: SETIEMBRE 2022

LAMINA: C-01





ANEXO 7: Ensayo esclerómetro.

INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS

INGEOTECNOS A&V

DE GEOCONSTRUCCIONES A&V CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento



SOLICITADO POR	RODRIGUEZ CAMPOS, CARLOS JOSE	ESTRUCTURA	Captación
PROYECTO	Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En El Caserío Pampa Verde, Distrito Sapilka, Provincia De Ayacucho, Departamento De Puna, Para Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población - 2022	LOCALIZACIÓN	Cotorno de Captación
UBICACIÓN	Cas. Pampa Verde, Distrito de Sapilka, Provincia de Ayacucho, Región Puna	MATERIAL	Concreto
REALIZADO POR	INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS	FECHA	7 de Setiembre de 2022

ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	29
2	28
3	26
4	25
5	26
6	26
7	26
8	31
9	26
10	25
11	26
12	29
13	27
14	28
15	30
16	27

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO: CEMENTO, N° 60, ABOCEM

Se tomarán 16 lecturas para obtener el promedio, en el caso de que una o más lecturas oferten en más de 7 unidades del promedio serán descartadas, si fueran más las que oferten se anulará la prueba.

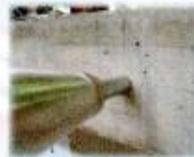


IMAGEN REFERENCIAL

CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN

ESTRUCTURA:	Captación
LOCALIZACIÓN:	Se muestra en el plano
UBICACIÓN:	Cotorno de Captación
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:	presenta patologías como erosiones, mohos, eflorescencia, fisuras y hasta grietas.
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:	Se tiene una superficie seca, esmerilada, con textura del acabado y regado
COMPOSICIÓN:	Hormigón y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO:	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
EDAD:	Concreto con 15 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO:	No tiene
TIPO DE MARTILLO:	Escalómetro Tipo I (N), TEST HAMMER - BPM
MODELO N° (DEL MARTILLO):	ZCS - A
N° DE SERIE DEL MARTILLO:	1036
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO:	27.4
POSICIÓN DE LECTURA:	Horizontal
ÍNDICE ESCLEROMETRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
27	Kg/cm ² Mpa
	210 21
VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO =	21 Mpa 210 Kg/cm ²

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

Diego Huarcac
INGENIERO CIVIL
CIP N° 192583
CIN N° 010202 VCZRVW



20533778829-INGEOTECNOS

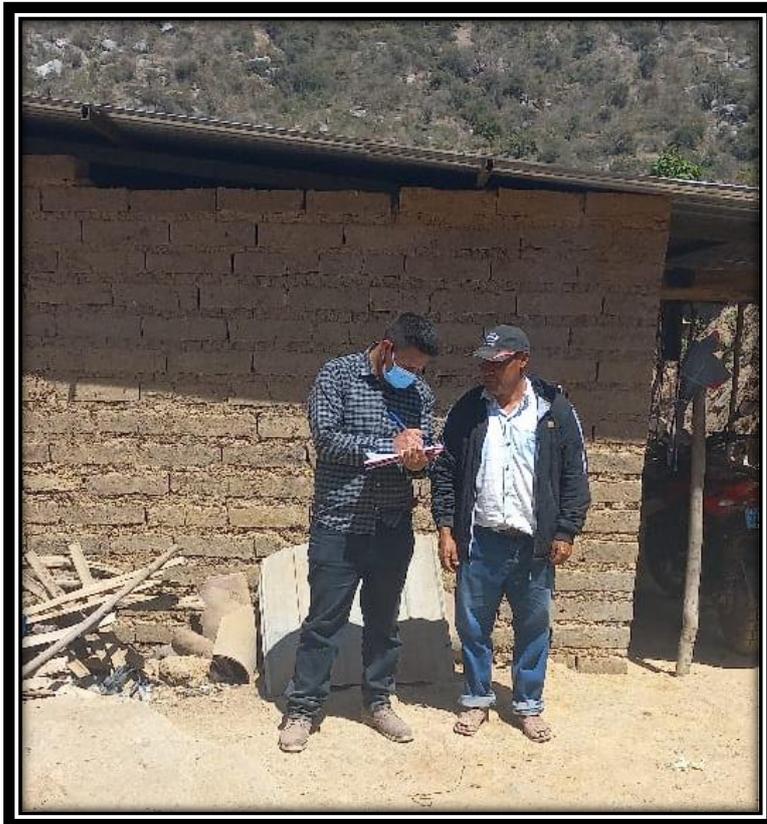


*Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huaraz - Ancash * Facebook: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS
* REG. INDECOPI CERTIF. N°121348 * Cel: 975636719 TELF: (043)349001 RUC: 20533778829 - GEOCONSTRUC@HOTMAIL.COM

ANEXO 8: Panel fotográfico.



Fotografía 01: Ubicación de la zona de la investigación, caserío Pampa Verde del distrito de Sapillica, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.



Fotografía 02: Encuesta a poblador del caserío Pampa Verde.



Fotografía 03: Captación 01 “Las Nanas” Cerca no segura de la captación La Nana, el lecho es la mampostería de piedra y la cámara húmeda es de concreto sin tapa sanitaria.



Fotografía 04: Captación 01 “Las Nanas” Lecho filtrante protegida por calamina, construida si dirección técnica afectada por el Fenómeno del niño.



Fotografía 05: Captación “La Hornilla”.



Fotografía 06: Captación 02 “La Hornilla”. sin lecho filtrante y con tapa no sanitaria, de concreto deteriorado.



Fotografía 07: Captación 02 “La Hornilla”. sin lecho filtrante y con tapa no sanitaria, de concreto deteriorado.



Fotografía 08: Captación 02 “La Hornilla” Los árboles están inmersos en la cisterna de agua.



Fotografía 09: Línea de conducción “Las Nanas” Tramo 1 expuesto: LC1, LC2.



Fotografía 10: Línea de conducción “Las Nanas” Tramo 2 expuesto LC3.



Fotografía 11: Línea de conducción “Las Nanas” Tramo 3 expuesto: LC3 fuga.



Fotografía 12: Línea de conducción “La Hornilla” Tubería de PVC expuesta de Ø1/2” de color blanco en terreno estable.



Fotografía 13: Línea de conducción “La Hornilla” Otro punto de la tubería blanca en terreno estable.



Fotografía 14: Línea de conducción “La Hornilla” Tubería blanca en terreno estable.



Fotografía 15: Reservorio Existente.



Fotografía 16: Reservorio existente enterrado y deteriorado uno de los lados.



Fotografía 17: Parte posterior del reservorio existente.



Fotografía 18: Reservorio existente la caja de válvula del reservorio enterrado.



Fotografía 19: **Reservorio existente Techo de reservorio con fisuras.**



Fotografía 20: **Reservorio existente techo flexionado.**



Fotografía 21: **Cámara de reuniones existente enterrada y deteriorada en mal estado.**



Fotografía 22: **Cámara de reuniones existente enterrada y deteriorada en mal estado.**