



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DEL AA. HH
SAN MARTIN DE PORRES 2DA ETAPA, DISTRITO DE
MEDIO MUNDO. PROVINCIA DE HUAURA,
DEPARTAMENTO DE LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019**

**TRABAJO INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADEMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR:

ARRISVAPLATA LLONTOPIGUEL MIGUEL ANGEL

ORCID: 0000-0001-8979-334X

ASESORA

Mgtr. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE-PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

ARRISVAPLATA LLONTOPIG MIGUEL ANGEL

ORCID: 0000-0001-8979-334X

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

ASESORA

Mgtr. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

ORCID:

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro

Miembro

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre

Asesora

4. Agradecimiento

Agradezco por sobre todo a Dios, por la vida, salud y bendiciones que me brinda a diario.

Doy gracias a mis padres Segundo Victoriano Arrisvaplata y Juana María Llontop Zeña por su apoyo incondicional desde el inicio de mi carrera porque siempre supieron orientarme y aconsejarme a tomar las mejores decisiones en mi vida, porque ellos supieron criarme con valores y principios admirables con los que fueron formados.

Agradezco también a mi tía Sebastiana María Llontop Zeña y Elena Maribel Llontop Zeña por siempre brindarme su cariño y apoyo en los momentos complicados.

Dedicatoria

Dedicado en primer lugar a Dios por ser quién ilumina y bendice mi camino para hacer las cosas bien.

Así también lo dedico a mi familia pues cada uno de ellos siempre me impulsaron a lo largo de mi carrera para culminarla satisfactoriamente, en especial a mis padres Segundo Victoriano Arrisvaplata y Juana María Llontop Zeña por ser los motores que siempre me apoyaron y dieron amor y educación.

5. Resumen y Abstract

Resumen

En la presente investigación se planteó como enunciado del problema ¿El resultado del diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019?

, determinará la condición sanitaria de la población? El objetivo general fue Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La Metodología fue de tipo aplicada, nivel descriptivo, el diseño fue no experimental de corte transversal. La técnica que se aplicó para recolectar la información fue la observación directa y los instrumentos utilizados fueron las encuestas, fichas técnicas y protocolos. Dentro de los Resultados obtuve: Captación de concreto, 22 años de antigüedad, en estado “regular”; línea de conducción de 50 m de longitud, con tubería diámetro 2.00 plg, PVC, clase 7.50, en un estado “bajo”; reservorio en estado “regular” pues no tiene estructura ni caseta de cloración; línea de aducción de 40 m de longitud con tubería de diámetro 2.00 plg, PVC, clase 7.50, en un estado “bajo”; red de distribución en estado “regular – bueno”. Las Conclusiones fueron: AA.HH San Martin De P presenta muchas deficiencias respecto a los componentes de su sistema de abastecimiento de agua potable y por ello tienen una condición sanitaria en estado Regular – Bueno.

Palabras clave: captación, condición sanitaria, diagnóstico del sistema de agua potable, línea de conducción.

Abstract

In this research, the problem statement was proposed: Will the result of the diagnosis of the drinking water supply system in the in the Caserío del AA. hh San Martín De Porres 2nd stage, Medio Mundo district, Huaura province, Lima department and its impact on the health condition of the population - 2019?

Will it determine the health condition of the population? The general objective was to diagnose the drinking water supply system in the Caserío del AA.hh San Martín De Porres 2nd stage, Medio Mundo district, Huaura province, Lima department and its impact on the health condition of the population. The Methodology was applied, descriptive level, the design was non-experimental, cross-sectional. The technique applied to collect the information was direct observation and the instruments used were surveys, technical files and protocols. Within the Results I obtained: Concrete catchment, 22 years old, in "fair" condition; 50 m long pipeline, with 2.00 in diameter PVC pipe, class 7.50, in a "low" state; reservoir in "regular" state as it has no structure or chlorination house; 40 m long adduction line with 2.00 in diameter pipe, PVC, class 7.50, in a "low" condition; distribution network in "fair - good" condition. The conclusions were: the Caserío del AA. hh San Martín De Porres 2nd stage, Medio Mundo district, Huaura province, Lima department and its impact on the health condition of the population.

Keywords: catchment, sanitary condition, evaluation of the drinking water system, conduction line.

6. Contenido

1. Título de la tesis	1
2. Equipo de trabajo.....	2
3. Hoja de firma del jurado y asesor	3
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	4
5. Resumen y Abstract	5
6. Contenido.....	7
7. Índice de figuras, tablas y gráficos.	11
Índice de figuras... ..	11
Índice de tablas... ..	12
Índice de gráficos... ..	14
I. Introducción	16
II. Revisión de la literatura	18
2.1. Antecedentes	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales... ..	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales	23
2.1.3. Antecedentes Locales	28
2.2. Bases teóricas de la investigación	34
2.2.1. Diagnóstico	34

2.2.2. Condición sanitaria	34
2.2.3. Población.....	35
2.2.4. Agua.....	35
2.2.5. Agua potable.....	36
2.2.6. Calidad de Agua	38
2.2.7. Ciclo del Agua.....	38
2.2.8. Demanda del Agua	39
2.2.9. Sistema de abastecimiento de agua potable	39
2.2.10. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable	41
2.2.10.1. Fuente... ..	41
2.2.10.2. Captación	43
2.2.10.3. Línea de conducción.....	44
2.2.10.4. Reservorio	47
2.2.10.5. Línea de Aducción	49
2.2.10.6. Red de distribución.....	51
2.2.11. Conexiones Domiciliarias de Agua Potable.....	53
2.2.12. Topografía	53
2.2.13. Impacto ambiental	54

2.2.14. Estudios de Suelos	54
III. Hipótesis	55
IV. Metodología	56
4.1. Diseño de la Investigación	56
4.2. Población y muestra.....	56
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	58
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	60
4.5. Plan de análisis	61
4.6. Matriz de consistencia.....	62
4.7. Principios éticos	63
V. Resultados.....	64
5.1. Resultados	64
5.2. Análisis de resultados	74
VI. Conclusiones.....	80
Aspectos complementarios.....	82
Recomendaciones	82
Referencias Bibliográficas	83
Anexos.....	97
Anexo 1: Reglamento Nacional de Edificaciones	97

Anexo 2: Instrumento de recopilación de datos... ..	108
Anexo 3: Tabulación del instrumento de recopilación de datos... ..	120
Anexo 4: Plano de ubicación y localización.....	136
Anexo 5: Plano topográfico.....	137
Anexo 6: Panel fotográfico.....	138
Anexo 7: Acta de constatación.....	140

7. Índice de figuras, tablas y gráficos

Índice de figuras

Figura 1. Calidad de agua.....	38
Figura 2. Ciclo del agua.....	38
Figura 3. Reservorio elevado... ..	48
Figura 4. Reservorio apoyado... ..	48
Figura 5. Reservorio enterrado... ..	49
Figura 6. Línea de aducción... ..	49
Figura 7. Sistema abierto o ramificado... ..	51
Figura 8. Sistema mallado o cerrado... ..	52
Figura 9. Sistema mixto.....	53
Figura 10. Curvas de nivel... ..	54
Figura 11. Perfil estratigráfico.....	54

Índice de tablas

Tabla 1: Definición y operacionalización de variables e indicadores... ..	58
Tabla 2: Matriz de consistencia... ..	62
Tabla 3: Caracterización de la captación... ..	64
Tabla 4: Caracterización de la línea de conducción... ..	66
Tabla 5: Caracterización del reservorio... ..	67
Tabla 6: Caracterización de la línea de aducción... ..	69
Tabla 7: Caracterización de la red de distribución... ..	70
Tabla 8: ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?... ..	120
Tabla 9: ¿Quién o quiénes traen el agua?	121
Tabla 10: ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?.....	122
Tabla 11: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?	123
Tabla 12: ¿Almacena o guarda agua en la casa?.....	124
Tabla 13: ¿En qué tipo de depósito almacena el agua?	125
Tabla 14: Estado de los depósitos de almacenamiento... ..	126
Tabla 15: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?	127
Tabla 16: ¿Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?	128
Tabla 17: ¿Cómo consume el agua para tomar?.....	129

Tabla 18: ¿Tiene niños menores de cinco años?	130
Tabla 19: ¿En los últimos (15 días), alguno de estos niños ha tenido diarrea?	131
Tabla 20: Se lava las manos con: ¿jabón, ceniza o detergente?	132
Tabla 21: ¿En qué momentos usted se lava las manos?	133
Tabla 22: ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?	134
Tabla 23: ¿Estado de higiene (observación)?	135

Índice de gráficos

Gráfico 1: Estado de los componentes	73
Gráfico 2: Mejora de la condición sanitaria de la población	74
Gráfico 3: ¿De dónde consiguen agua la población para consumo humano?	120
Gráfico 4: ¿Quién o quiénes traen el agua?	121
Gráfico 5: ¿Aproximadamente que tiempo recorren para traer el agua?.....	122
Gráfico 6: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?.....	123
Gráfico 7: ¿Almacena o guarda agua en la casa?.....	124
Gráfico 8: ¿En qué tipo de depósito almacena el agua?	125
Gráfico 9: Estado de los depósitos de almacenamiento	126
Gráfico 10: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?.....	127
Gráfico 11: ¿Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?.....	128
Gráfico 12: ¿Cómo consume el agua para tomar?	129
Gráfico 13: ¿Tiene niños menores de cinco años?.....	130
Gráfico 14: ¿En los últimos (15 días), alguno de estos niños ha tenido diarrea?	131
Gráfico 15: Se lavan las manos: ¿con jabón, ceniza o detergente?.....	132
Gráfico 16: ¿En qué momentos usted se lava las manos?	133
Gráfico 17: ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?	134

Gráfico 18: ¿Estado de higiene (observación)? 135

I. Introducción

Según Aguilar et al. (1) El elemento líquido que más abunda en nuestro planeta tierra, es el agua, bien natural importante ya que sin discusión alguna es el cimiento de todo modo de vida. Sólo un 3 % corresponde a agua dulce. La gran mayoría de agua dulce lo encontramos dentro de los casquetes polares y en los depósitos subterráneos. Mientras que lo restante de los depósitos de agua dulce se encontrarían en los lagos y ríos.

Nos dice la Organización Mundial de la Salud (2) que en la actualidad existen grandes diferencias respecto a la cobertura del sistema básico adecuado de agua potable entre el área urbana y rural, siendo la zona rural la gran afectada. Cientos y miles de personas no tienen fácil acceso a una fuente saludable, personas que consumen agua que no cuentan con ningún tratamiento y ponen en riesgo su salud.

Los habitantes del caserío AA.HH San Martín de Porres 2da etapa, la gran mayoría, dedicados a la agricultura, vienen sobreviviendo año tras año con un sistema de abastecimiento empírico y simple que no es potabilizado, su situación es crítica ya que los lugareños contraen enfermedades estomacales a causa de que su fuente de agua está propensa a cualquier contaminación principalmente porque su reservorio tiene partes con moho.

Haber realizado este proyecto de investigación se consideró muy importante ya que nos planteamos como **enunciado del problema** ¿El resultado del diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío AA.HH San Martín de Porres 2da etapa, distrito de Medio mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima - 2019, determinará la condición sanitaria de la población? Para lo cual se planteó como **objetivo general** diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío AA.HH San Martín

de Porres 2d etapa, distrito de Medio mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima
y su incidencia en la condición

sanitaria de la población - 2019. La investigación se **justificó** en el querer mejorar las condiciones de vida, logrando un buen diagnóstico de dicho sistema de abastecimiento de agua potable para que así a corto tiempo, sirva como base para futuras investigaciones relacionadas con el mismo tema, como por ejemplo la evaluación y mejoramiento, debido a que todo lo construido en dicho caserío fue realizado de forma empírica y no tuvo la supervisión de un ingeniero civil.

Dentro de la **metodología** que utilicé correspondió de tipo Aplicada, de nivel descriptivo, el diseño fue no experimental de corte transversal. La **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío AA.H san Martín –medio mundo. Para recolectar todos los datos se utilizó la **técnica** fue la observación directa, los **instrumentos** fueron las encuestas, cuestionarios y fichas técnicas. Dentro de los **resultados** que obtuve: Captación de concreto, 22 años de antigüedad, en estado “regular”; línea de conducción de 50 m de longitud, con tubería diámetro 2.00 plg, PVC, clase 7.50, en un estado “bajo”; reservorio en estado “regular” pues no tiene estructura ni caseta de cloración; línea de aducción de 40 m de longitud con tubería de diámetro 2.00 plg, PVC, clase 7.50, en un estado “bajo”; red de distribución en estado “regular – bueno”. Las Conclusiones fueron: AA.HH San Martín de Porres 2da etapa presenta muchas deficiencias respecto a los componentes de su sistema de abastecimiento de agua potable y por ello tienen una condición sanitaria en estado Regular – Bueno.

Las **conclusiones** fueron: AA.HH San Martín de Porres 2da etapa presenta muchas deficiencias respecto a los componentes de su sistema de abastecimiento de agua potable y por ello tienen una condición sanitaria en estado regular – Bueno.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Según Delgado (3) en su tesis, Diagnóstico Municipal de Agua Potable y Saneamiento Ambiental del Municipio de San Antonio Palopó, Departamento De Sololá. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Realizar un diagnóstico que defina las condiciones en las que se encuentran, actualmente, los sistemas de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos y excretas, en las comunidades del municipio de San Antonio Palopó, departamento de Sololá. Se empleó la siguiente **metodología** de la investigación: tipo es exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo, el diseño de la investigación se priorizó en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos. Teniendo como **resultados** los siguientes: Las autoridades locales que son generalmente las responsables del buen funcionamiento de los sistemas existentes deben garantizar que la calidad y cantidad del agua sea adecuada, por eso es importante que se tome en cuenta lo referente a la protección y conservación de las captaciones. Tal es el caso de la comunidad de San José Xiquinabaj y Chitulul en la que los sistemas tienen una vida útil corta, pues las fuentes ya no poseen la capacidad de abastecer a la población en un futuro, siendo este el problema principal; la cobertura en cuanto al sistema más apropiado que utilizan todas las comunidades, que es el de pozos de absorción, ya que el estado de los mismos es deficiente en la totalidad de los casos por no contar con todos los componentes necesarios para su buen funcionamiento, siendo simplemente pozos ciegos que

no tienen ningún tratamiento preliminar por medio de fosas sépticas y cajas trampa de grasa. Llegando a las siguientes **conclusiones**: Las condiciones en que se encuentra la población del municipio de San Antonio Palopó en los sistemas de agua potable y saneamiento del medio, son deficientes en la mayoría de los casos; principalmente, en el aspecto de saneamiento; la falta de conciencia, conocimientos y desinterés por parte de las autoridades locales y los habitantes de las comunidades rurales, con respecto al estado actual de los sistemas de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos y excretas, provoca el aumento de los porcentajes de morbi-mortalidad y contaminación ambiental, degradando con ello la calidad de vida de los habitantes y del medio ambiente; no se tiene personal capacitado y equipo necesario para operar, administrar y darle mantenimiento adecuado al sistema; no existen fuentes disponibles en el municipio que puedan ser utilizadas para implementar nuevos sistemas de agua por gravedad.

Según Batres et al. (4) en su tesis, Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Contribuir al desarrollo del municipio de San Luis del Carmen, del departamento de Chalatenango, efectuando los estudios necesarios para el diseño de la red de abastecimiento de agua potable, de la red de alcantarillado sanitario y aguas lluvias de la zona urbana del municipio de San Luis del Carmen. Se empleó la siguiente **metodología** de la investigación: el tipo fue exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo. Teniendo

como **resultados** los siguientes: la Norma Técnica Para Abastecimiento de Agua Potable de ANDA, establece que las presiones estáticas máximas no deben de ser superiores a 50 metros de columna de agua, pero acepta excepciones donde las presiones se salgan de los límites, como es el caso del presente diseño. Debido a que San Luis Del Carmen es un municipio no desarrollado proponer válvulas reguladoras de presión elevaría los costos del sistema, tanto de construcción como los costos de mantenimiento, siendo una solución inviable debido a los niveles de desarrollo del municipio. Llegando a la siguiente **conclusión**: Con el rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio de San Luis Del Carmen se resuelve satisfactoriamente el desabastecimiento existente en la zona alta del municipio; ya que por medio de los resultados obtenidos en la simulación realizada en EPANET (programa utilizado como herramienta de diseño), podemos garantizar que la red podrá dar cumplimiento a la demanda proyectada, para un periodo de diseño de 20 años.

Según Alvarado (5) en su tesis, Estudios y diseños del Sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja. Se empleó la siguiente **metodología** de la investigación: el tipo fue exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo. Teniendo como **resultados** los siguientes: En el análisis de calidad del agua, se observa que el límite permisible de los gérmenes totales y los coliformes totales según la normativa ecuatoriana NTE INEN 1 108:2006 se encuentra fuera de

rango, muy superior al límite permisible, por lo tanto, se prevé realizar a diseñar una unidad de desinfección adecuada; se determinó que la desinfección será el tratamiento adecuado para garantizar la pureza del agua y así eliminar los gérmenes totales y coliformes totales que son los que no cumplen con la normativa. La filtración lenta se la realizará para reducir los microorganismos patógenos que están presentes en el agua, por consiguiente, el sistema de abastecimiento diseñado para el barrio San Vicente estará formado por las siguientes unidades: captación, desarenador, filtro lento descendente, desinfección, tanque de reserva. Llegando a las siguientes **conclusiones**: La realización de este tipo de proyectos, favorece a la formación profesional del futuro Ingeniero Civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país; el presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector.

Según Arboleda (6) en su tesis, Diagnóstico y mejoramiento del sistema de acueducto del Municipio de mesitas del colegio (Cundinamarca). Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Generar un plan de mejora para el funcionamiento correcto del sistema de

acueducto del municipio de Mesitas. Se empleó la siguiente **metodología:** tipo de estudio a realizar durante la ejecución de la modelación que se va a generar del acueducto se decidió manejarla a partir de los objetivos específicos que son el estandarte de la tesis, tomando como inicio esa premisa para cada uno de los objetivos para llevar a cabo el diagnóstico del funcionamiento del actual sistema de acueducto. Teniendo como **resultados** los siguientes: se tendrá una estructura que pueda ser capaz de soportar las condiciones actuales del consumo de la población; además de esto se podrían reducir costos de mantenimiento de la misma, debido a que se redujeron circunstancialmente las dimensiones de la bocatoma. Llegando a las siguientes **conclusiones:** Se observó que la gran parte de estas se encuentran en condiciones de deterioro, por lo que se recomienda realizar una adecuación de estas con el fin de poder brindar un mejor servicio a la comunidad, quienes son los que se ven damnificados directamente. Se concluye que el tanque desarenador ya no se encuentra en condiciones para realizar el proceso de tratamiento del agua cruda, por lo que se recomienda la construcción de otro tanque desarenador para que pueda suplir la función que tiene el desarenador actual en el sistema de acueducto del municipio.

Según González (7) en su tesis, Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los Sistemas y la salud de la comunidad. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de

Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento. El agua no es tratada con ningún químico o proceso biológico dentro del acueducto. Se empleó la siguiente **metodología**: Diseño no experimental, de tipo descriptiva. Teniendo como **resultados** los siguientes: Monterrey cuenta con energía y acueducto cuya infraestructura rudimentaria, tiene solo un proceso de tratamiento de agua. Llegando a las siguientes **conclusiones**: El agua que consume la comunidad de Monterrey proveniente tanto de los aljibes como del acueducto (río Boque) no es apta para consumo humano por su contenido de E.coli, coliformes fecales y en algunos casos alta turbidez. Los procesos de tratamiento al agua de consumo que está realizando la comunidad no están siendo efectivos, sólo una casa que hervía el agua proveniente de un aljibe, obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad. Lo que indica que las personas no tienen hábitos de higiene. El mantenimiento de la calidad del agua durante su captación y transporte manual es responsabilidad de los hogares.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Huarancca (8) en su tesis, Evaluación y mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la localidad de Pichiurara, Distrito de Luricocha, Provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. Se empleó la

siguiente **metodología** de la investigación: El tipo fue exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo, el diseño de la investigación se priorizó en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Teniendo como **resultados** los siguientes: La población se encuentra satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde se tiene; un adecuado servicio de agua potable a la población, se cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas y su tratamiento adecuado y mediante las capacitaciones se logró mejorar los niveles de conocimiento en educación sanitaria. Y por ende la reducción de enfermedades hídricas con ello población más saludable. Llegando a las siguientes **conclusiones**: La comunidad de localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico y alcantarillado; los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cumplen al 100 % en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población; la condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS.

Según Pasapera (9) en su tesis Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable del caserío de ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui Distrito De

Lambayeque, Provincia De Lambayeque – Lambayeque. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Determinar y evaluar el diseño técnico ingenieril de un sistema de agua potable para la zona rural del Caserío de Ranchería Ex cooperativa Carlos Mariátegui – Lambayeque. Se empleó la siguiente **metodología**: Fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Teniendo como **resultados** los siguientes: La calidad de agua a tratar, como el dimensionamiento del sistema de agua potable de acuerdo a la población a 20 años. Llegando a las siguientes **conclusiones**: la conformación geo eléctrica del subsuelo en toda la zona tiene características similares, en todos los casos se encuentran intercaladas capas geo eléctricas de baja y alta mineralización (agua dulce y agua salobre - salada), que se encuentran separadas por capas impermeables naturales; la conformación geo eléctrica del subsuelo en toda la zona tiene características similares, en todos los casos se encuentran intercaladas capas geo eléctricas de baja y alta mineralización (agua dulce y agua salobre - salada), que se encuentran separadas por capas impermeables naturales.

Según Berrocal (10) en su tesis, Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccoachaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población. Se empleó la siguiente **metodología** de la investigación: el tipo fue

exploratorio, el nivel de la investigación fue de carácter cualitativo, el diseño de la investigación se priorizó en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Teniendo como **resultados** los siguientes: La población se encuentra satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde se tiene; un adecuado servicio de agua potable a la población, se cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas y su tratamiento adecuado y mediante las capacitaciones se logró mejorar los niveles de conocimiento en educación sanitaria. Y por ende la reducción de enfermedades hídricas con ello población más saludable. Llegando a las siguientes **conclusiones**: La comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio y la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio; los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica cumplen al 100 % en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población; la condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS.

Según Ariza (11) en su tesis, Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Realizar el diagnóstico y plantear propuestas de mejora al sistema de agua potable para mejorar el servicio a la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima. Se empleó la siguiente **metodología** de la investigación: La investigación es de tipo aplicada, nivel descriptivo, diseño no Experimental, Transversal. Teniendo como **resultados** los siguientes: En la captación existente se cuenta con una caja de reunión, en la cual se reúnen varias tuberías, las que captan el agua de la filtración, la línea de conducción existente está conformada por tuberías de PVC de 2” de diámetro con una longitud aproximada de 1 800,00 metros lineales, la red de distribución existente también tiene una antigüedad de 14 años, con un diámetro de 2” y una longitud total de 1 372.30 metros. Llegando a las siguientes **conclusiones**: El sistema de captación de agua potable se encuentra en mal estado operándose con muchas fallas en la recogida a la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima. La línea de conducción de agua potable se encuentra en regular estado operándose con fallas en algunas oportunidades en el abastecimiento a la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima. El reservorio de almacenamiento de agua potable se encuentra en mal estado con muchas fallas en la provisión a los usuarios de la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima. Las redes de distribución de agua potable se encuentran en mal estado operándose con muchas fallas en su reparto a los usuarios de la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima.

Según Quiliche (12) en su tesis, Diagnóstico del sistema de agua potable de la ciudad de Cospán - Cajamarca. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Determinar el estado de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento del servicio de agua potable en la ciudad de Cospán - Cajamarca. Se empleó la siguiente **metodología** de la investigación: El tipo de Investigación es Descriptivo no Experimental. Teniendo como **resultados** los siguientes: La cobertura, cantidad y calidad el sistema esta está en proceso de deterioro. La estructura de la captación está en proceso de deterioro debiendo tener cuidado pues su índice de sostenibilidad está a punto de pasar a ser un sistema deteriorado. El resultado del estado del sistema el cual se puede evaluar como en proceso de deterioro. Llegando a las siguientes **conclusiones**: La Infraestructura del sistema de agua potable de la ciudad de Cospán ("Los Quitasoles") está en proceso de deterioro (Índice de sostenibilidad = 2.58, figura 3.2.12). La operación y Mantenimiento del sistema es regular. La Gestión de la junta Administradora es regular; esto debido a la falta de capacitación constante. El 64.86% de los usuarios califican la gestión del sistema como regular, el 21.62% considera que dicha gestión como buena y que el 13.51% de los usuarios dice que estamos ante una gestión mala.

2.1.3. Antecedentes Locales

Según Revilla (13) en su tesis, El Sistema de Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Determinar la incidencia del sistema de abastecimiento de agua

potable en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote. Se empleó la siguiente **metodología:** No Experimental. – Descriptivo. Teniendo como **resultados** los siguientes: Los habitantes están sumamente preocupados por lo que actualmente está ocurriendo y no hay alguna solución para que tengan una mejor vida como en bienestar social, en la salud que está afectado mayormente a los niños en pleno desarrollo. Llegando a las siguientes **conclusiones:** La incidencia del sistema de agua potable, se diseñó un servicio de saneamiento donde los pobladores no tengan malas condiciones de higiene y enfermedades respiratorias, digestivas y parasitarias, y cuenten con un buen servicio y una buena calidad de vida; de las encuestas aplicadas a los pobladores se pudo detectar en ellos, que respecto a los conocimientos sobre la utilización adecuada del recurso sus conocimientos son escasos, es así que la población deben conocer los hábitos sobre el uso adecuado del agua, siendo así lavar sus recipientes de almacenamiento de agua, porque hay familias con bajos recursos que almacenan el agua varios días si ningún cubrimiento que pueda tapar los recipientes de agua que consumen diariamente, es por ello que luego viene seguidamente las enfermedades.

Según Flores (14) en su tesis, Propuesta de Diseño del Sistema de Agua Potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Los Constructores Distrito Nuevo Chimbote-2017. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Realizar una propuesta de diseño de sistema de agua potable y alcantarillado para el asentamiento humano los constructores del distrito de Nuevo Chimbote. Se empleó la siguiente **metodología:** No Experimental. – Descriptivo. Teniendo

como **resultados** los siguientes: los diámetros de la tubería del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Los Constructores se tiene que son de 90mm, 110mm,160mm,200mm lo cual garantiza la llegada del fluido hacia los puntos más altos de las viviendas; la velocidad máxima a utilizar en el diseño del abastecimiento del agua potable , la elección del diámetro de la tubería se encuentra relacionada de forma directa a la velocidad que se produzca en los conductos teniendo como resultado una velocidad máxima de 0.815. Llegando a las siguientes **conclusiones:** Los diámetros de la tubería en el diseño Sistema de Abastecimiento de agua potable para el Asentamiento Humano Los Constructores son diámetros comerciales de 90mm,110mm,160mm,200mm tomándose en cuenta el diámetro mínimo de 70mm como parámetro que establece la Norma OS.050; las presiones en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Asentamiento Humano los Constructores se ha optado por lo establecido del Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma OS-050 sobre las presiones tienen que estar entre el rango de 10 a 50 m.c.a obteniendo como presión mínima 15.16mca y presión máxima 39.55 mca las cuales cumplen con la normativa.

Según Mejía (15) en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Se

empleó la siguiente **metodología**: Cualitativa, de diseño no experimental, de tipo descriptiva. Teniendo como **resultados** los siguientes: La evaluación nos arrojó un estado medianamente sostenible por la cual requiere intervención y en el mejoramiento se diseñó una captación de manantial de ladera, una línea de conducción con 1" de diámetro, un reservorio de forma cuadrada y de tipo apoyado de 25 m³ de capacidad, una línea de aducción de 1.5 pulgadas, una red de distribución de tipo ramal, el cual tiene en su tubería principal un diámetro de 1.5" y secundario de 1". Llegando a la siguiente **conclusión**: La evaluación y mejoramiento incide de manera positiva en la condición sanitaria cumpliendo con continuidad, calidad, cantidad y continuidad de servicio.

Según Chirinos (16) en su tesis, Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro - Ancash 2017. Se empleó la siguiente **metodología**: El estudio es del tipo cuantitativa, con el diseño de investigación no experimental del tipo descriptiva. Teniendo como **resultados** los siguientes: La fuente tiene la capacidad de cubrir la demanda realizándose así el diseño. Se diseñó de tal forma que la carga orgánica termine en un biodigestor. Llegando a las siguientes **conclusiones**: Se determinó la captación del tipo manantial de ladera y concentrado, con la capacidad para satisfacer la demanda de agua. Distancia donde brota el agua y caseta húmeda 1.1m, el ancho a considera de la pantalla es de 1.05 m y la altura de la pantalla será de y 1.00 m, se tendrá 8 orificios de 1", la canastilla será de 2", la tubería de

rebose y limpieza será de 1 1/2” con una longitud de 10 m. La Línea de Conducción, se obtuvo un total 330.45 m de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de 3/4” para toda la línea. Se definió un reservorio cuadro de 7 m³ para el Caserío Anta. El diseño de abastecimiento de agua potable para 204 habitantes donde la demanda para este proyecto es 100 lt/hab/día, con aportes en época de estiaje es de 0.84 lt/seg.

Según Granda (17) en su tesis, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019. Tuvo como **objetivo general** el siguiente: Evaluar y mejorar el actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash. Se empleó la siguiente **metodología**: No experimental, transversal y correlacional. Teniendo como **resultados** los siguientes: La captación tiene problemas en su estructura que está deteriorada, no cuenta con cerco perimétrico y no cumple con lo que establece el RNE. La línea de conducción tiene un diseño de recorrido deficiente, de muchas pendientes y por qué presenta una tubería de 2” ligera, no presenta cámaras de purga ni Cámara de aire; en cuanto al reservorio, su estructura está deteriorada y su funcionamiento es regular, pero al no presentar mantenimiento continuo podría colapsar, su ubicación es imperfecta por presentar contaminación continua. La línea de Aducción al presentar materiales (tubería) de mala calidad y tener derivaciones no diseñadas lo hace deficiente y no cumple con la norma del RNE. La red de distribución del centro poblado de Muña Alta fue diseñada y

ampliadas gradualmente con el crecimiento del área urbana, pero al ser una población muy reducida no presenta mayor problema, puede ser parte de cualquier rediseño de un futuro sistema de agua. Llegando a la siguiente **conclusión:** Se logró hacer un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua para el centro poblado de Muña Alta. Se propuso el diseño de la captación de tipo manantial de ladera y concentrado, con la capacidad para satisfacer la demanda de agua. Se hizo el diseño de la Línea de Conducción exclusivamente para el centro poblado de Muña Alta, un nuevo recorrido por donde se evite las oscilaciones de subidas y bajadas profundas de la línea, con tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de 1.5”, se incorporaron cámaras de purga y de aire así también se eliminaron las derivaciones.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Diagnóstico

Según Dean (18), nos revela que el diagnóstico es una representación completa y mundial de una comunidad objetiva. El proceso analítico es una compilación y un examen preciso de una serie de información sobre una población atendida por su alianza para decidir y combatir los problemas explícitos de la comunidad.

Según la Universidad de las Américas Puebla (19), el diagnóstico debe tener como objetivo establecer las necesidades que más siente una comunidad en el país.

Según Vallejos (20), nos enseña que es la prueba reconocible de la naturaleza o esencia de una circunstancia o un problema y su justificación; concebible o razonable, es el examen de la idea de algo. Es el efecto secundario final o transitorio de la tendencia de la conducta del objeto de estudio que deseamos conocer, en un contexto espacio-tiempo particular, a través de sus capacidades y reglas que lo describen en consecuencia.

2.2.2. Condición sanitaria

Según la Organización Mundial de la Salud (21), se refiere a contar con todos los servicios básicos referidos a higiene, acceso y calidad de las infraestructuras de agua potable y saneamiento, mejoras de infraestructura del hogar, gestión de residuos o basura con el fin de prevenir enfermedades.

Según CESAL (22), una organización de ayuda humanitaria internacional, nos dice que para mejorar las condiciones sanitarias de una comunidad debemos empezar por la salud escolar.

2.2.3. Población

Según Suárez (23), es el total de “personas” al que hace referencia nuestro problema de estudio o respecto al cual se pretende responder a algo.

Según D’Angelo (24), revela que es la agrupación de individuos, elementos, objetos o fenómenos en los cuales puede presentarse determinada característica capaz de ser estudiada.

2.2.4. Agua

Según Rey (25), nos dice que el agua es un bien de propiedad común, es un derecho libre, no tiene un propietario y cualquiera puede usarlo de manera gratuita pagar un costo excepcionalmente bajo por ello, sin prestar mucha atención a si existe la disposición para pagarlo. Las causas por las que se considera que el agua no tiene precio están relacionadas con razones socioculturales e históricos, así como con el entorno institucional en el que el agua se gestiona y administra. El agua es un elemento indispensable para vivir y para bien nuestro es un recurso renovable pero lamentablemente carente en algunas zonas de nuestro planeta debido al mal uso que le damos. Este recurso es fundamental para todas las necesidades humanas, incluyendo la alimentación, la disponibilidad de agua potable, los sistemas de saneamiento, la salud, la energía y el alojamiento.

2.2.5. Agua potable

Según la SUNASS (26), nos hace mención que, al agua potable, también se le llama agua para el empleo humano, y la define como que aquella que llega a los pobladores y se puede usar en las distintas actividades de su vida diaria, por ejemplo: para cocer los alimentos, para beber o para el aseo personal.

Según Naciones Unidas (27), todas las personas en la tierra requieren, en cualquier caso, para todos los días entre veinte a cincuenta litros del agua potable para ingerir, cocer sus alimentos y simplemente mantenerlos aseados. Piensa en el acceso al agua potable como un privilegio fundamental de la sociedad y como un avance básico hacia una vida superior en todo el mundo. El grupo de personas privados de este recurso líquido, en general, son de bajos recursos económicos y sus pobladores están encerrados en un bucle provisto de indigencia.

2.2.5.1. Agua potable salubre

Según el Programa Conjunto de Monitoreo de la OMS (28), es el agua que tiene las características microbianas, las sustancias compuestas y las reacciones físicas que cumplen con los principios de la OMS o las guías nacionales sobre la naturaleza del agua potable.

2.2.5.2. Potabilización de agua

Según la SUNASS (26), nos menciona que el tratamiento de la potabilización del agua forma parte de una progresión de los procedimientos para eliminar influencias contaminantes del mismo. Actualmente, cuanto más limpia es el agua sin hervir, menos son los procedimientos que se

requieren para potabilizarla, lo que reduce significativamente el costo total del servicio. En los tratamientos adecuados, las formas de floculación, sedimentación y filtración, destinados a clarificar el agua y eliminar su carga bacteriana, son las tareas más costosas y significativas de todo el procedimiento.

2.2.5.3. Afloramiento

Según la Organización Panamericana de la Salud (29), nos hace mención que afloramiento es el lugar por donde brota el manantial hacia el exterior.

Según el portal web Perú Ecológico (30), menciona que el afloramiento trae a las capas superiores de la tierra, aguas sub superficiales muy ricas en sales minerales (silicatos, nitratos y fosfatos), importantes para el fitoplancton y para la producción del proceso de fotosíntesis.

2.2.5.4. Aforo

Según Franket (31), nos dice que es el proceso de calcular la descarga del agua (caudal).

2.2.5.5. Caudal

Según el Programa Integral de red de agua (32), menciona que es la capacidad de litros de agua que transita por un sector determinado de un río, quebrada o arroyo en un periodo definido.

$$Q = Q * Q \dots\dots\dots \text{Ecuación 1}$$

Donde:

Q= caudal

V= volumen

A= área

2.2.6. Calidad de Agua

Según Chang (33), se refiere al conjunto de propiedades y criterios físico, químico y bacteriológico que debe tener el agua, que van a permitir la aceptabilidad de la población para sus diversos empleos.



Figura 1. Calidad del agua

Fuente: Instituto de estudios peruano (2015)

2.2.7. Ciclo del agua

Según Quintero (34), nos menciona que es una serie de situaciones por las cuales el agua transita desde la tierra, como vapor, hacia la atmósfera y va a llegar a ésta (superficie terrestre) en forma sólida y líquida.



Figura 2. Ciclo hidrológico

Fuente: Sánchez (2011)

2.2.8. Demanda del Agua

2.2.8.1. En el mundo

Según la OMS (35), nos revela que la disposición a fuentes de agua mejoradas es más importante en las regiones urbanas a diferencia de las poblaciones rurales. El nivel de disposición a fuentes renovadas de agua potable en las poblaciones rurales es inaceptablemente bajo. Desde el año 1990 a 2004, el nivel de acceso en zonas urbanas al acceso de agua potable siguió en el 95 %, por el contrario, en las zonas rurales hubo un incremento al 64 % en el año 1990 hasta el 73 % en 2004.

2.2.8.2. En el Perú

Según el INEI (36), hay 10 millones 359 mil 700 individuos (32.9%) en la nación que adquieren agua que no es tratada, de las cuales 5 millones 982 mil 800 (19,0%) de habitantes que poseen dentro de sus domicilios, agua que proviene de una red pública y 4 millones 376 mil 900 (13,9%), de habitantes que ingieren agua que proviene de diferentes fuentes (río, lluvia, manantial, vehículo de cisterna).

2.2.9. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Cárdenas et al. (37), revela que un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias importantes para capturar, dirigir, tratar, diseminar y dispersar el agua desde fuentes naturales ya sean superficiales o subterráneas hasta los hogares de los pobladores que favorecerán con dicho sistema. Un plan correcto del marco de suministro de agua consumible impulsa la mejora de la satisfacción personal, el bienestar y el

avance de la población. Por lo tanto, un marco de suministro de agua consumible debe aceptar las pautas y pautas de reconocimiento para garantizar su funcionamiento legítimo.

Según Jiménez (38), nos menciona que un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene su razón principal, la de ofrecer a los habitantes de una localidad, agua con calidad y cantidad apta para satisfacer sus necesidades, y que además se da cuenta de que las personas están hechas de agua al 70%, por lo que este recurso es una fuente importante para la supervivencia.

El agua potable cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual nos establece el número de sales minerales disueltas que debe tener el agua para conseguir la calidad de potable. Sin embargo, se la define como aquella que es “apta para el consumo humano”, es decir que es posible beberla sin que cause enfermedades u otro tipo de daños. Por todo lo mencionado es esencial que conozcamos la calidad del agua que se piense dar uso para el abastecimiento a una comunidad.

2.2.9.1. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento

Según Barrios et al. (39), lo define como una red que tiene un origen de abastecimiento de agua en buenas condiciones y que no va a necesitar un tratamiento extra antes de distribuirla, ya que de por sí presenta una adecuada calidad bacteriológica. Así también no va a requerir ser bombeada hasta los pobladores. Mantener este tipo de sistema para que funcione adecuadamente es mínimo. Dentro de sus orígenes de abastecimiento tenemos tanto a las

aguas subálveas, que son obtenidas por medio de galerías filtrantes y las aguas subterráneas salen a la superficie como los manantiales.

2.2.9.2. Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento

Según Barrios et al. (39), lo define como una red que tiene un origen de abastecimiento de agua que sí va a necesitar ser desinfectada, es decir tratada tanto química, física y bacteriológicamente antes de distribuirla. Así también no va a requerir ser bombeada hasta los pobladores. Sus orígenes de abastecimiento son aquellas aguas de la superficie que son obtenidas por medio de ríos, acequias, canales de irrigación, et. Su mantenimiento debe ser de manera regular para así certificar a los pobladores su buena calidad.

2.2.9.3. Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento

Según Barrios et al. (39), este tipo de sistemas provee agua de adecuada calidad que por tanto no va a necesitar de algún tipo de tratamiento antes de usarla. Pero la diferencia es que sí necesitan de un bombeo para su distribución a la población. Ejemplo: los pozos.

2.2.9.4. Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento

Según Barrios et al. (39), este tipo de sistemas provee agua que va a necesitar de un tratamiento químico, físico y bacteriológico; además de ser bombeada para su distribución a los pobladores.

2.2.10. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.10.1. Fuente

Según la Organización Panamericana de la Salud (40), son aquellos lugares donde se va a encontrar el agua. También es el componente inicial cuando se quiere evitar enfermedades que puedan ser transmitidas por el agua.

2.2.10.1.1. Tipos de Fuentes

a) De Agua de Lluvias

Según la Organización Panamericana de la Salud (40), son generalmente usadas en la mayoría de partes del mundo donde existe bastante o mediana precipitación y sobre todo en lugares donde no hay distribución de agua tanto en calidad como cantidad adecuadas para el uso humano. Este tipo de aguas son reservadas en recipientes para darle uso posteriormente.

b) De Aguas Superficiales

Según la Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Municipios Rurales (41), éstas son altamente contaminadas bien por residuos de las minas o industrias, desagües de las casas, basura y otros. Por lo tanto, va a necesitar de un análisis de sus propiedades bacteriológicas, físicas y químicas. Ejemplos: arroyos, lagos, ríos.

c) De Aguas Subterráneas

Según la Guía de Orientación en Saneamiento Básico para Municipios Rurales (41), este tipo de fuentes como son subterráneas van a estar resguardadas de todo tipo de contaminación por tanto no va a tener algún tipo de

microorganismo dañino, caso contrario va a tener calidad para el uso humano. Pero aun así se va a necesitar ser analizado en sus diferentes propiedades bacteriológicas, físicas y químicas. Ejemplos: galerías filtrantes, pozos, manantiales.

2.2.10.2. Captación

Según Agüero (42), muestra que seleccionada la fuente de agua y captada como un primer punto del sistema de agua potable, donde corresponde al afloramiento se elabora un sistema de captación que nos deje almacenar el agua, para que después pueda ser transportada por medio de tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento. El proyecto hidráulico y dimensiones de la captación va a depender de la topografía del lugar, del tipo de manantial y de la textura del suelo; así no se altere ni temperatura del agua ni la calidad para que así no se modifique la corriente y el caudal natural del manantial, cualquier impedimento puede tener resultados graves; el agua crea otro camino a recorrer y el manantial se elimina.

Según la Organización Panamericana de la Salud (29), nos dice que es esencial que se involucren caracteres de diseño que nos ayude a desarrollar una armazón de captación que considere un control correcto del agua, facilidad de inspección, oportunidad de sedimentación y operación.

Según Jiménez (38), define a la captación como el inicio de un sistema hidráulico y radica en aquellas zonas donde se capta el agua

para poder suministrar a la población. El número de captaciones no interesa, el único requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la población requiera.

2.2.10.2.1. Tipos de captación

a) Captación manantial de ladera

Según Sánchez (43), nos dice que este tipo de captación tiene una pendiente con un mínimo de 2%, y se define como aquella por donde el agua se traslada desde un estrato el cual está formado por grava y arena y aflora o sale a la superficie gracias a un material impermeable.

b) Captación manantial de fondo

Según Sánchez (43), nos menciona que para este tipo de captación se necesita de un espacio grande, además el agua fluye o aflora a través de una energía (sale a la superficie).

2.2.10.3. Línea de conducción

Según la Guía Ambiental para sistemas de acueducto (44), nos dice que la Conducción es elemento por medio del cual se traslada agua tratada.

Según la Organización Panamericana de la Salud (29), también dice que, en un sistema por gravedad, es aquel conducto que lleva el agua desde la localización de la captación hasta el reservorio.

Según Jiménez (38), nos dice que la llamada “línea de conducción” son la unión de las estructuras civiles y electromecánicas cuyo objetivo es el de trasladar el agua desde la captación hasta un punto que puede ser una planta de tratamiento de potabilización, un tanque de regularización o el sitio a consumir. Es básico hacer mención que debido a la lejanía cada vez mayor entre la zona de consumo y la captación, los obstáculos que se muestran en dichas obras, cada día son superiores.

2.2.10.3.1. Componentes de la línea de conducción

a) Tuberías

Según la Comisión Nacional del Agua de México (45), se elaboran distintas tuberías con diferentes herramientas como hierro dúctil, fibrocemento, polietileno de elevada densidad, acero, etc.

b) Piezas especiales

Según la Comisión Nacional del Agua de México (45), en este tipo de piezas encontramos los carretes, tees, cruces, juntas, extremidades, codos, cople, reducciones, tapones y tapas.

c) Válvulas

Según la Comisión Nacional del Agua de México (45), tenemos:

- Válvula eliminadora de aire

Cuando hay actividad en la tubería y se acumula el aire por el tubo, esta válvula va a realizar su función de botar dicho aire retenido.

- Válvula de admisión y expulsión de aire

Cuyas funciones son la de botar el aire que haya en la tubería cuando empiece a llenarse el conducto. Cuando el agua actúa con presión encima del flotador de la válvula, se va a cerrar. Así también este tipo de válvula cuando se empiece a agotar toda el agua de la tubería va hacer que entre el aire al tubo.

- Válvula de no retorno

Va a permitir que solo haya flujo en una dirección. Si hubiera flujo en sentido diferente se va a cerrar hasta que vuelva a su dirección original. También llamada válvula de reflujo, retenedora o check.

- Válvula de seccionamiento

Utilizada cuando se quiera conceder o paralizar el avance de la corriente del agua.

2.2.10.3.2. Tipos de la línea de conducción

Según la Comisión Nacional del Agua de México (45), tenemos:

- a) Línea de conducción por bombeo

Aquella que se va a utilizar cuando se necesite incrementar energía para trasladar el consumo de diseño. Así también es requerida cuando la ascensión del agua en el origen de

abastecimiento está por debajo de la altura que se necesita en el lugar de concesión.

b) Línea de conducción por gravedad

Aquella que se da en casos donde la ascensión del agua en el origen de abastecimiento está por encima de la altura que se necesita en el lugar de concesión del agua. Acá se requiere de la Topografía, de tal forma que esta conducción se realice sin ayuda de un equipo de bombeo y con un buen nivel de presión.

c) Combinado

Referido a que la conducción se dará en dos fases, la primera por medio de bombeo y la segunda por medio de gravedad.

2.2.10.4. Reservorio

Según el Manual de Abastecimiento de Agua Potable por gravedad con tratamiento (46), nos dice que un reservorio es un almacén de concreto que se utiliza para guardar y controlar el agua que será brindada a la comunidad, y así también garantiza la disponibilidad continua en un mayor tiempo posible.

2.2.10.4.1. Tipos de reservorios

Según la Organización Panamericana de la Salud (47), para los proyectos de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, la elaboración de un reservorio apoyado ya sea de forma circular o cuadrada va a beneficiar tanto en lo económico como en lo tradicional. Asimismo, nos dice que los tipos de reservorios son:

a) Elevados

Aquellos fabricados encima de pilotes, torres, columnas, otros; pueden ser de configuración cilíndrica, esférica o paralelepípedo.



Figura 3. Reservorio elevado

Fuente: Huaralénlínea (2020)

b) Apoyados

Aquellos fabricados en el mismo suelo, por ello su nombre.

Generalmente son de diseño circular o rectangular.



Figura 4. Reservorio apoyado

Fuente: AquaDiposits (2019)

c) Enterrados

Son aquellos fabricados en el subsuelo, tienen diseño de un círculo o rectángulo.



Figura 5. Reservorio enterrado

Fuente: AquaDiposits (2019)

2.2.10.5. Línea de aducción

Según la Guía Ambiental para sistemas de acueducto (44), es dicho constituyente por medio del cual se lleva agua cruda, ya sea a presión o a flujo libre. Cuando haya aducciones abiertas, es necesario disponer de vigilancia de manera continua para detectar algunos puntos que puedan contaminar las aguas transportadas. Si hay aducciones a través de canales o tuberías a presión, es necesario comprobar los sitios ocasionados en uniones y anclajes, codos y válvulas.

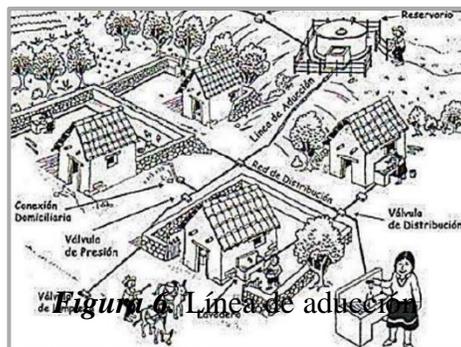


Figura 6. Línea de aducción

Fuente: Guía de orientación en saneamiento básico (2015)

2.2.10.5.1. Diámetro

Según La Organización Panamericana de la Salud (48), se usará el diámetro que nos confirme una presión y caudal apropiado en un punto de la red cualquiera.

2.2.10.5.2. Presión

Según la Organización Panamericana de la Salud (48), ésta tiene que ser lo suficientemente capaz de poder alcanzar las distintas instalaciones de los hogares que se encuentren más alejados del sistema. Se habla de presión máxima cuando no produce perjuicio en las partes del sistema y tampoco origina excesivo consumo por parte de los pobladores.

$$H_1 = \frac{P_1}{\rho g} + Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + H_{f1-2} \dots\dots\dots \text{Ecuación 2}$$

Donde:

Z= cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria(m)

$\frac{P}{\rho g}$ = altura o carga de presión “P es la presión y ρ el peso específico del fluido” (m)

V= velocidad media del punto considerado (m/s)

H_f= es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m)

2.2.10.5.3. Velocidad

Según la Organización Panamericana de la Salud (48), no debe exceder a los 2 m/s. Asegura que se auto limpie el sistema.

2.2.10.6. Red de distribución

Según Moliá R. (49), nos dice que una red de distribución de agua potable es el grupo de instalaciones que toda compañía de abastecimiento tiene para trasladar desde la captación y tratamiento hasta la zona de consumo, es decir llegar al abastecimiento del poblador las mejores condiciones y así satisfacer sus necesidades.

2.2.10.6.1. Tipos de redes de distribución

a) Red de distribución ramificadas

Según Fernández (50), están referidas a aquellas donde el agua recorre a través de la red en dirección exclusiva. Se necesita de una tubería primordial que va a ir anexada a otras secundarias, terciarias, cuaternarias, etc. con un grosor más delgado. También son conocidas como arboladas.

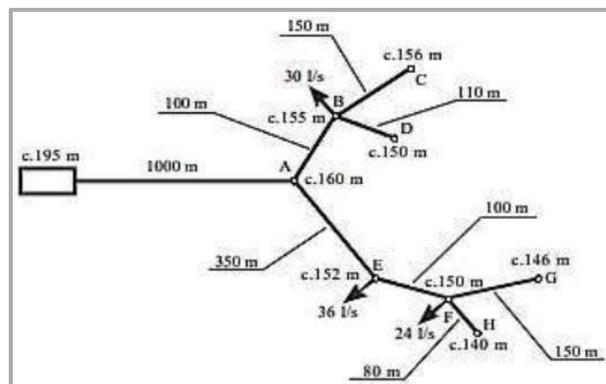


Figura 7. Sistema abierto o ramificado

Fuente: Redes de distribución de agua (2016)

b) Red de distribución malladas

Según Fernández (50), están referidas a aquellas donde el agua recorre a través de la red en el sentido que sea, motivo por el cual, cada sitio de la red puede ser suministrada por otras tuberías. Su disposición es cuadrícula o malla.

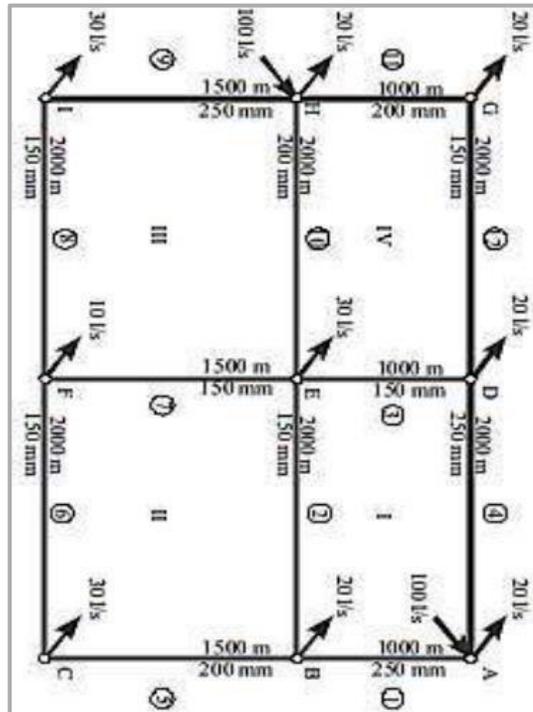


Figura 8. Sistema mallado o cerrado

Fuente: Redes de distribución de agua (2014)

c) Red de distribución mixtas

Según Fernández (50), éstas nacen como respuesta al sellar una red ramificada. Mezcla tanto las cualidades de las redes ramificadas y malladas.

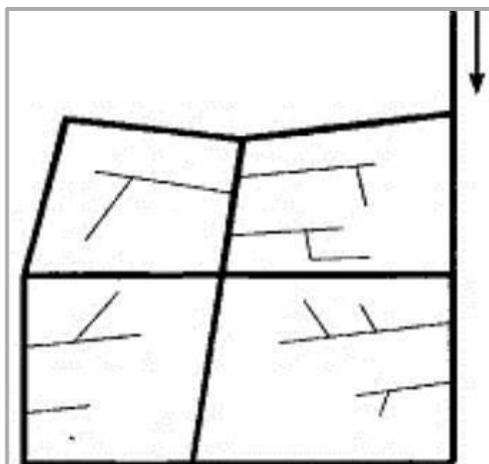


Figura 9. Sistema mixto.

Fuente: Redes de distribución de agua. (2017)

2.2.11. Conexiones Domiciliarias de Agua Potable

Según el Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios de Saneamiento Básico (51), son la agrupación de tuberías y repuestos que cuando se interconectan van a elaborar una instalación en un domicilio. Está conformada por dos puntos: El punto inicial en la parte externa de la vivienda, desde la red principal de agua potable hasta la caja del micro medidor. El segundo punto en el interior de la vivienda, desde el micro medidor hasta los distintos aparatos de la cocina como el lavaplatos; en el baño como el water, ducha y lavamanos; y en la azotea la lavadora.

2.2.12. Topografía

Según Márquez (52), para hacer un plan de abastecimiento de agua potable en estudios topográficos, se debe elaborar el levantamiento topográfico iniciando en el área de probable captación hasta donde se va a obrar el tanque.



Figura 10. Curvas de nivel.

Fuente: Ciren (2017)

2.2.13. Impacto ambiental

Según Gutiérrez (53), es la consecuencia sobre el medio ambiente en sus diferentes vistas a raíz de un acto humano. Va a ver impacto ambiental cuando hay una respuesta positiva o negativa en el medio a una acción. Como acciones tenemos un proyecto de investigación de ingeniería civil, una ley, un plan, otros.

2.2.14. Estudios de Suelos

Según Cuba (54), es cuando el ingeniero a cargo inspecciona todo el terreno y de esta forma podrá conocer el problema que pueda hallarse en ello.

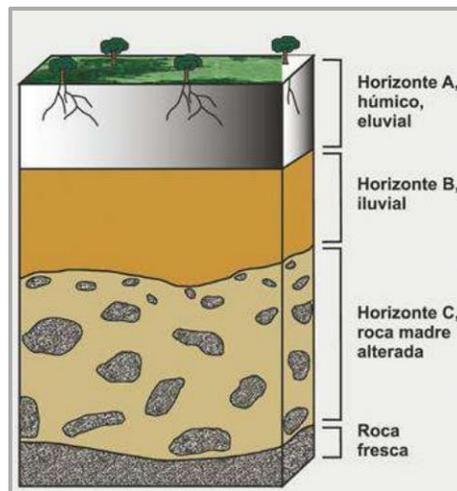


Figura 11. Perfil estratigráfico.

Fuente: Geología (2016)

III. Hipótesis

No aplica puesto que el proyecto de investigación será de tipo descriptivo.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

Esta Investigación correspondió a un estudio del tipo Aplicada.

El nivel de investigación, fue de carácter Descriptivo porque nos permitió caracterizar cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable.

El diseño de la investigación fue no experimental de tipo transversal debido a que no se manipularon las variables deliberadamente, sino que se observaron para después analizarlas.



Leyenda del diseño:

M_i: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío del AA.HH San Martín de Porres 2da etapa , distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima.

X_i: Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable.

O_i: Resultados.

Y_i: Condición Sanitaria.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío del AA.HH San Martín de Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima..

4.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 1: Definición y operacionalización de variables e indicadores

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable (Variable Independiente)	Es el estudio de la situación actual del sistema de abastecimiento de agua potable y de cada uno de sus componentes para verificar el funcionamiento de la red ¹⁹	Captación	Inicio de un sistema hidráulico y radica en aquellas zonas donde se capta el agua para poder suministrar a la población ³⁸	Tipo de captación Caudal máximo de la fuente Antigüedad Clase de tubería Tipo de tubería Diámetro de tubería Cámara húmeda Cámara seca	Nominal Intervalo Intervalo Nominal Nominal Ordinal Nominal Nominal
		Línea de Conducción	Unión de las estructuras civiles y electromecánicas cuyo objetivo es el de trasladar el agua desde la captación hasta un punto que puede ser una planta de tratamiento de potabilización ³⁸	Tipo de línea de conducción Tipo de tubería Diámetro de tubería Antigüedad Válvulas	Nominal Nominal Nominal Intervalo Nominal
		Reservorio	Almacén de concreto que se utiliza para guardar y controlar el agua que será brindada a la comunidad ⁴⁶	Tipo de reservorio Material de construcción Tipo de tubería Diámetro de tubería Forma de reservorio	Nominal Ordinal Nominal Nominal Nominal
		Línea de Aducción	Dicho constituyente por medio del cual se lleva agua cruda, ya sea a presión o a flujo libre ⁴⁴	Antigüedad Clase de tubería Tipo de tubería Diámetro de tubería	Ordinal Nominal Nominal Nominal
		Red de distribución	Grupo de instalaciones que toda compañía de abastecimiento tiene para	Tipo de sistema de red Clase de tubería Tipo de tubería	Nominal Nominal Nominal

			trasladar desde la captación y tratamiento hasta la zona de consumo ⁴⁹	Diámetro de tubería Antigüedad	Nominal Ordinal
Incidencia en la condición sanitaria (Variable Dependiente)	Se refiere a contar con todos los servicios básicos referidos a higiene, acceso y calidad de las infraestructuras de agua potable y saneamiento, mejoras de infraestructura del hogar, gestión de residuos o basura con el fin de prevenir enfermedades ²¹	Cobertura		Viviendas conectadas a la red Dotación utilizada Caudal mínimo	Ordinal Nominal Intervalo
		Cantidad		Caudal en época de sequía Conexión domiciliarias Piletas	Intervalo Ordinal Intervalo
		Continuidad		Determinación del estado de la Fuente Tiempo de trabajo de la fuente	Nominal Intervalo
		Calidad del agua		Colocan cloro Nivel de cloro residual Enfermedades Análisis químico y bacteriológico del agua Supervisión del agua	Intervalo Intervalo Nominal Intervalo Nominal

Fuente: Elaboración propia-2020

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de Recolección de Datos

Se aplicó el uso de la observación directa e identificamos la problemática a través de encuestas, fichas técnicas y protocolos. Determinamos así el estado en el que se encontró cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable, se realizó el levantamiento topográfico para determinar el tipo de terreno y la mecánica de suelos, para determinar las propiedades del suelo.

4.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

a) Fichas Técnicas

Formato que nos detalló los datos que se aplicaron en el presente estudio, de esta manera se pudo determinar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable, también nos permitió calificar la condición sanitaria como la cobertura, cantidad de agua, la continuidad y la calidad del agua del caserío AA.HH San Martín de Porres 2da etapa.

b) Encuesta

Formato que nos describió las preguntas y nos permitió identificar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria de la población, viendo el estado de salud en el que se encontraron y así también su nivel de satisfacción respecto a la calidad de agua que consumen.

c) Protocolos

Se determinó y analizó el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua, se aplicó el estudio de la mecánica de suelos en

cada respectivo lugar, los cuales son; en la captación, la línea de conducción, reservorio y red de distribución.

4.5. Plan de análisis

- Se determinó el área del centro poblado.
- Ubicamos el lugar de la captación a estudiar.
- Hicimos el estudio del agua.
- Hicimos el estudio del suelo.
- Determinamos el lugar de la línea de conducción.
- Determinamos el lugar del reservorio.
- Llevamos a cabo un respectivo levantamiento topográfico en el lugar.
- Determinamos el lugar por donde pasará la línea de aducción.
- Determinamos el área donde se realizará la red de distribución.
- Se aplicaron encuestas y fichas técnicas en el lugar de estudio.
- El cuadro de operacionalización de variables nos dio a conocer las dimensiones, indicadores y escala de medición.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 2: Matriz de consistencia

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DEL AA. HH SAN MARTIN DE PORRES 2DA ETAPA, DISTRITO DE MEDIO MUNDO. PROVINCIA DE HUAURA, DEPARTAMENTO DE LIMA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019			
2019			
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA
<p>Enunciado del problema ¿El resultado del diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío del AA.HH San Martin de Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, Provincia de Huaura, departamento de Lima - 2019, determinará la condición sanitaria de la población?</p>	<p>Objetivo general Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío del AA.HH San Martin de Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima - 2019,</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar el estado del sistema abastecimiento de agua potable en el caserío del AA.HH San Martin de Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, Provincia de Huaura, departamento de Lima - 2019, - Establecer el diagnóstico del sistema abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío del AA.HH San Martin de Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, Provincia de Huaura, departamento de Lima - 2019, - Determinar la incidencia de la condición sanitaria de el caserío del AA.HH San Martin de Porres 2da etapa, distrito de Provincia de Huaura , departamento de Lima – 2019. 	<p>Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable: Es el estudio de la situación actual del sistema de abastecimiento de agua potable y de cada uno de sus componentes para verificar el funcionamiento de la red ¹⁹</p> <p>Incidencia en la condición sanitaria: Se refiere a contar con todos los servicios básicos referidos a higiene, acceso y calidad de las infraestructuras de agua potable y saneamiento, mejoras de infraestructura del hogar, gestión de residuos o basura con el fin de prevenir enfermedades²¹</p>	<p>La Metodología fue de tipo aplicada, nivel descriptivo, el diseño fue no experimental de corte transversal.</p> <p>La técnica que se aplicó para la recolección de información fue la observación directa y los instrumentos utilizados fueron las encuestas, fichas técnicas y protocolos.</p> <p>El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío AA.HH San Martin de Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima.</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>

Fuente: Elaboración propia-2020

4.7. Principios éticos

4.7.1. Ética para inicio de la evaluación

Debido a las visitas que se hicieron al lugar, fue necesario obtener el permiso de las autoridades del caserío para poder realizar el estudio, fue necesario que firmen un consentimiento informado. Se le detalló a cada poblador los objetivos de nuestra investigación de manera respetuosa y responsable, luego de ello evaluó visualmente el estado del sistema de abastecimiento de agua potable.

4.7.2. Ética de la recolección de datos

Al momento de recolectar los datos para el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable se tuvo que ser muy responsable y honesto, pues de esta manera el proceso de análisis y cálculos salieron auténticos y semejante a lo diagnosticado.

4.7.3. Ética en el diagnóstico del sistema de agua potable

Se presentaron los resultados del diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable y así se tomó en cuenta los daños que existen en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se identificó que las características resultantes concuerden con los de la zona de estudio, se obtuvo conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de abastecimiento.

V. Resultados

5.1. Resultados

1. Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Caracterizar el estado del sistema abastecimiento de agua potable en el caserío de San Martín De Porres 2da etapa, distrito Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima y su incidencia en su condición sanitaria de la población – 2019.

Tabla 3. Caracterización de la captación.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Artesanal	Es una caja de concreto cuya área es de 0.80 cm de largo x 0.80 cm de ancho y de altura 0.50 cm. realizado por los mismos pobladores. Pero hace 4 años se le dio mantenimiento.	 <p>Imagen 1. Captación artesanal del caserío AA. HH San Martín de Porres 2da etapa</p>
	Material de construcción	Concreto de 180 Kg/cm ²	Dato brindado por el representante del caserío	

	Antigüedad	30.00 años	Es antiguo, ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.	
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra dentro de cajas de concreto.	
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la captación.	
	Cerco perimétrico	Sí cuenta	Elaborado con barandas de tubos de fierro, las cuales están sostenidas por pequeñas columnas. Pero en general se encuentra en regular estado de conservación.	

Imagen 2. Cerco perimétrico de la captación artesanal del caserío AA. HH San Martín de Porres 2da etapa

Fuente: Elaboración propia - 2020

47

Fuente: Elaboración propia - 2020

Interpretación: La captación del caserío de San Martin De Porres 2da etapa de clasificó como una captación manantial de fondo, la cual es una caja de concreto cuya área es de 0.85 cm de largo x 0.85 cm de ancho y de altura 0.40 cm. realizado por los mismos pobladores. Tiene una antigüedad de 22 años, pero hace 3 años se le dio mantenimiento. El tipo de tubería utilizado es PVC, el diámetro de la tubería es de 2.00 plg. Al ver la captación vi que cuenta con cerco perimétrico hecho de mallas de fierro, que se encuentra en regular estado de conservación.

Tabla 4. Caracterización de la línea de conducción.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Antigüedad	7.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.	 <p><i>Imagen 5.</i> Línea de aducción</p>
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesto al ambiente.	
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción	
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción.	

	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción.
	Válvulas	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción.

Fuente: Elaboración propia – 2020

del centro poblado

Interpretación: La línea de conducción del caserío de San Martín De Porres 2da etapa tiene una longitud de 50 m, se clasificó como una línea de conducción por gravedad debido a que la captación se encuentra a una diferencia de altura al caserío. Tiene una antigüedad de 7 años. El tipo de tubería utilizado es PVC, la clase de tubería es de 7.50 y el diámetro de la tubería es de 2.00 plg. Al observarla se encuentra enterrada por la misma vegetación de la zona. No cuenta con válvulas.

Tabla 5. Caracterización del reservorio.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Apoyado	Es un reservorio de 2.95 m de ancho x 2.95 m largo y de 1.46 m alto	
	Forma de reservorio	Rectangular	La forma del reservorio es rectangular.	

	Material de construcción	Concreto	Dato obtenido visualmente.
	Antigüedad	8.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Accesorios	Solo cuenta con algunos accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio.
	Volumen	12.7 m ³	El volumen es el indicado.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra cubierto con la misma tierra del terreno.
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento del reservorio.
	Cerco perimétrico	Sí cuenta	A base de mallas de fierro sostenidas por maderas gruesas.



Imagen 4. Reservorio

	Caseta de cloración	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio	
--	---------------------	-----------	--	--

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: El reservorio del caserío del AA.HH San Martín De Porres 2da etapa tiene como medidas 2.95 m de ancho x 2.95 m largo y de 1.46 m alto, se clasificó como un reservorio apoyado de forma rectangular y hecho con material de concreto. Tiene una antigüedad de 8 años. El volumen es de 12.7 m³. El tipo de tubería utilizado es PVC, la clase de tubería es de 7.50. Cuenta con algunos accesorios. Al observarlo cuenta con cerco perimétrico, pero a base de mallas de fierro sostenidas por maderas gruesas.

Tabla 6. Caracterización de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Antigüedad	7.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192. Con una longitud de 40 m.	
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesto al ambiente.	

	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción	<p>Imagen 5. Línea de aducción</p> 
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción.	

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: La línea de aducción del caserío del AA.HH San Martin De Porres 2da etapa tiene una longitud de 40 m. Tiene una antigüedad de 7 años. El tipo de tubería utilizado es PVC, la clase de tubería es de 7.50 y el diámetro de la tubería es de 2.00 plg. Al observarla se encuentra totalmente expuesto al ambiente.

Tabla 7. Caracterización de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema de red	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas.	

	Antigüedad	15.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.	
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesto al ambiente.	
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución.	
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución.	

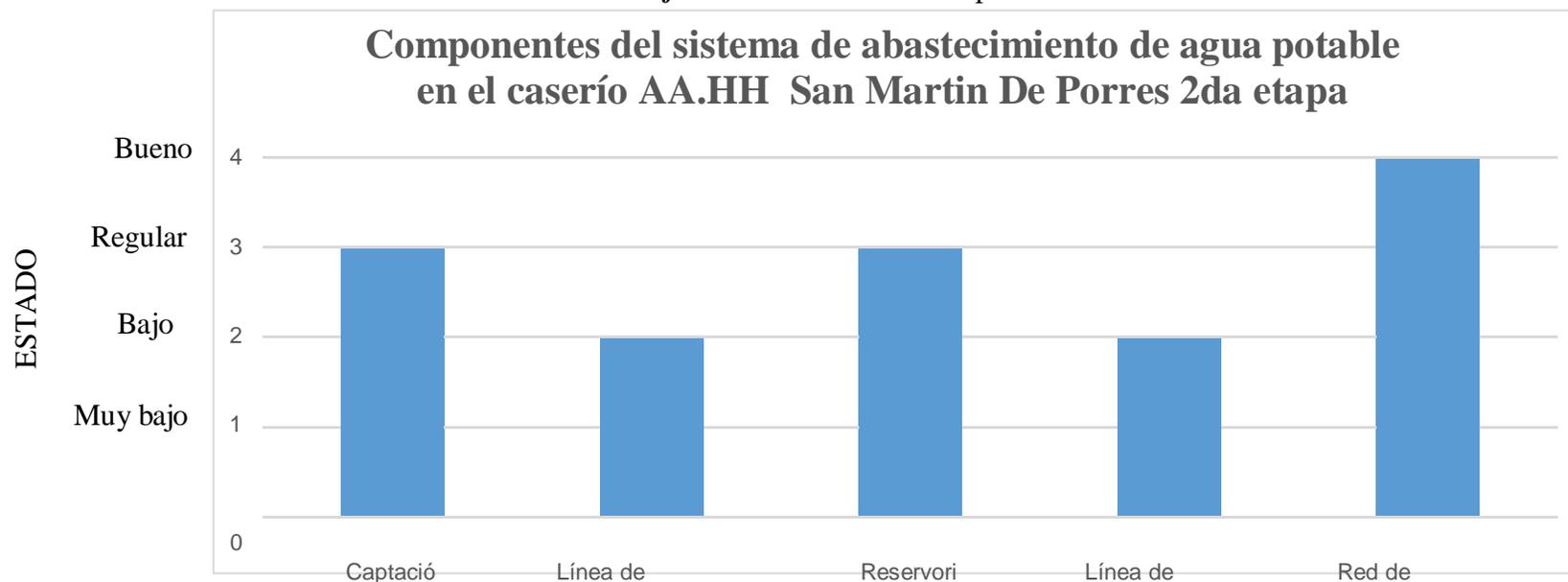
Imagen 6. Red de distribución

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: La red de distribución del caserío del AA.HH San Martin De Porres 2da etapa se clasificó como una red de distribución de tipo ramificado. Tiene una antigüedad de más de 15 años, pero hace 3 años se les dio mantenimiento a algunas tuberías. El tipo de tubería utilizado es PVC, la clase de tubería es de 7.50 y el diámetro de tubería es de 2.0 plg.

- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Establecer el estado del sistema abastecimiento de agua potable en el caserío Del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa, distrito de medio mundo. Provincia de Huaura , departamento de Lima y su incidencia en su condición sanitaria de la población – 2019.

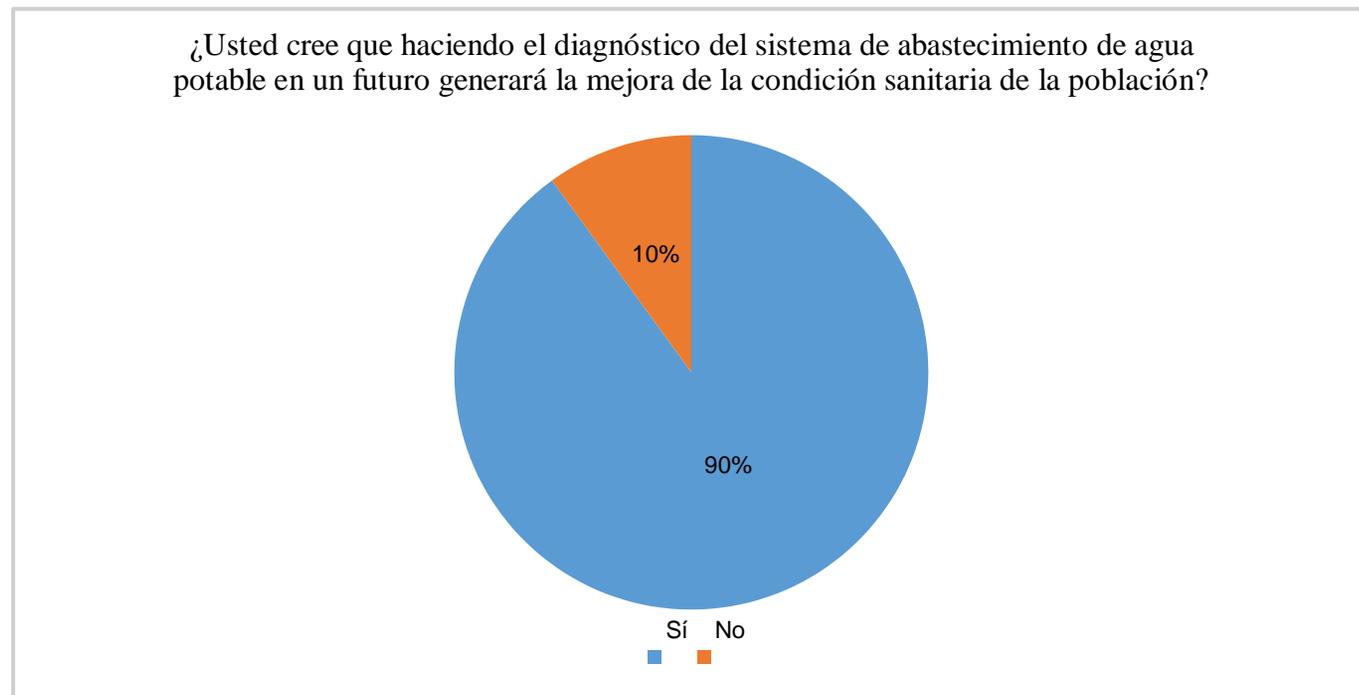
Gráfico 1. Estado de los componentes



Interpretación: El estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa se determinaron como: la captación en un estado “regular”, la línea de conducción en un estado “bajo”, el reservorio en un estado “regular” y la red de distribución en un estado “bueno”.

2. Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío Del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima – 2019.

Grafico 2. Mejora de la condición sanitaria de la población



Interpretación: El en el caserío Del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa tiene 47 viviendas y un total de 80 habitantes. De los cuales el 90 % del total de habitantes es decir 72 habitantes respondieron que sí sería posible la mejora de la condición sanitaria de la población si se hiciera un diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en su centro poblado. Y un 10 % es decir 8 habitantes dijeron que no.

5.2. Análisis de Resultados

521. Caracterizar el estado del sistema abastecimiento de agua potable en el caserío Del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima y su incidencia en su condición sanitaria de la población – 2019.

a) Captación

Los resultados obtenidos en la tabla 03 nos da a conocer que la captación está construida de material de concreto por los mismos pobladores del centro poblado, en promedio tiene 22 años de antigüedad, pero hace 3 años se le dio mantenimiento, además cuenta con un cerco perimétrico en regular estado de conservación. Según Briceño (55), su captación presenta fallas tanto en equipamiento como infraestructura por lo que se colige que su funcionamiento no es bueno. Por tanto, ambos resultados comparados se asemejan, pues no tienen un cerco perimétrico en buen estado, no tiene el equipamiento ni los accesorios necesarios.

b) Línea de conducción

Los resultados obtenidos en la tabla 04 nos dice que en su estructura la línea de conducción no cuenta con el diseño necesario para ser parte de un correcto sistema de abastecimiento de agua potable. Tiene una tubería de un diámetro de 2.00 plg, tipo PVC, clase 7.50, tiene una longitud de 50 m, no se encuentra al aire libre sino cubierta por la misma vegetación del terreno, pero no tiene cámara rompe presión, ni tampoco válvulas de purga y aire. Según

Quiliche (12), su línea de conducción está totalmente expuesta y no cuenta con válvulas de aire y purga. De esta forma ambos resultados comparados coinciden pues ambas no cuentan con las válvulas de purga ni de aire.

d) Reservoirio

Los resultados obtenidos en la tabla 05 nos da a conocer que el reservoirio no cuenta con un cerco perimétrico seguro ni mucho menos tiene en su estructura una caseta de cloración que asegure una mejor calidad del agua. Según Mejía (15), en sus resultados se obtuvo que no cuenta con cerco perimétrico ni tampoco tiene una caseta de cloración. Por tanto, haciendo la comparación de ambos reservoirios mencionados presentan las mismas características de ineficiencia, no cuentan con un cerco perimétrico ni caseta de cloración.

d) Línea de aducción y Red de distribución

Los resultados obtenidos en la tabla 06 nos dice que la línea de aducción tiene una tubería de un diámetro de 2.00 plg, tipo PVC, clase 7.50, una longitud de 40 m, la cual se encuentra totalmente expuesta al ambiente, con algunas fisuras en su trayecto. Los resultados obtenidos en la tabla 07 nos da a conocer que la red de distribución, es de tipo ramificado, llega a conectar a un 60 % del total de viviendas de dicho caserío, es decir a 28 viviendas y tiene una antigüedad de 15 años. Según Soto (56), su línea de aducción está al aire libre y con fisuras en su trayecto. Además, nos

dice que su red de distribución no llega a conectar con todas las viviendas. Por tanto, ambos resultados comparados se asemejan, respecto a su línea de aducción debido a que se encuentra expuesta y con fisuras, y respecto a la red de distribución debido a que solo llega a conectar un porcentaje de la población.

522. Establecer el diagnóstico del sistema abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima y su incidencia en su condición sanitaria de la población – 2019.

a) Captación

De acuerdo a los resultados obtenidos en el gráfico 1, este componente se determinó en un estado “regular” ya que no cuenta con la implementación de sus accesorios correspondientes, necesarios para una buena función dentro del sistema de abastecimiento de agua potable. Según Briceño (55), su captación cuenta con un cerco perimétrico en estado deteriorado además de no contar con los accesorios, lo cual hace que se califique todo su sistema en regular estado. Por tanto, se muestra una realidad similar a la captación que tiene el caserío AA,HH San Martin De Porres 2da etapa, pues en general no se hace un mejoramiento en ambas captaciones por tanto presentan deficiencias en su funcionamiento.

b) Línea de conducción

También de acuerdo a los resultados en el gráfico 1, la línea de conducción se determinó en un estado “bajo”, pues en su estructura

no cuenta con el diseño necesario para ser parte de un correcto sistema de abastecimiento de agua potable, como se mencionó no cuenta con una cámara rompe presión, ni válvulas de purga y de aire. Según Quiliche (12), su línea de conducción se encuentra en un proceso de deterioro debido a que se encuentra totalmente expuesta y con falta de válvulas en su recorrido. De esta forma comparando ambos resultados, nos damos cuenta que coinciden en las estructuras faltantes, por tanto, ambas necesitan un mejoramiento, debido a que se encuentran en un estado ineficiente.

c) Reservorio

Según el gráfico 1, se determinó este componente en estado “regular”, pues no cuenta con los accesorios necesarios, cerco perimétrico en buen estado, ni caseta de cloración, para un abastecimiento óptimo de agua potable salubre. Según Mejía (15), su reservorio obtuvo la puntuación más baja, clasificándolo como “Malo”, el cual pertenece a la categoría de “No sostenible” y requiere ser mejorado, debido a que no cuenta con cerco perimétrico ni los accesorios. Al comparar ambos reservorios nos damos cuenta que tienen gran semejanza pues no cuentan con caseta de cloración que pueda mantener un agua potable salubre, por tanto, ambos necesitan un mejoramiento.

d) Línea de aducción y Red de distribución

En el gráfico 1 se determinó la línea de aducción en un estado “bajo”, requiere ser mejorada, pues no está apta para realizar

correctamente su función en el sistema de abastecimiento de agua potable debido a las características con las que se encuentra (expuesta totalmente, con fisuras en su trayecto debido a la antigüedad). La red de distribución se encuentra en estado “regular – bueno” pues llega a conectar a un 60 % de viviendas. Según Soto (56), su línea de aducción se encuentra totalmente deteriorada por la antigüedad y falta de mantenimiento. Además, nos dice que su red de distribución se clasifica como malo por tanto no sostenible que requiere ser mejorado debido a que no conecta a toda su población. De esta forma se concluye que existe similitud entre ambas líneas de aducción debido a su mal estado por la misma antigüedad y peor con la exposición total que presentan a lo largo de su recorrido así mismo también existe coincidencia en ambas redes de distribución pues no llegan a conectar a todas las viviendas y abastecer así a sus pobladores.

- 5.23. Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío Del AA. HH San Martín De Porres 2da etapa, distrito de Medio Mundo, provincia de Huaura, departamento de Lima y su incidencia en su condición sanitaria de la población – 2019. Los resultados obtenidos acerca de la incidencia de la condición sanitaria se encuentran en un estado “regular – bueno”, debido a que como se verifica en el gráfico 2, el 90% de la población del caserío dio una respuesta positiva respecto a que si se hiciera un diagnóstico de su sistema de abastecimiento de agua

potable mejoraría la condición sanitaria de la población para que así se encuentre en los estándares establecidos de salubridad

Se determinó que el sistema de abastecimiento de agua potable incide de manera negativa en la condición sanitaria de la población, debido a que cada componente de dicho sistema no se encuentra del todo eficientes, por tanto, no hubo una respuesta positiva de la mayoría de sus pobladores.

Según Mejía (15) nos mencionó que la condición sanitaria en su población se encontró en un estado “regular – bueno”, pues en los aspectos cobertura y cantidad están en estado eficiente “regular”, se sugirió que para que haya una mejor cobertura se necesita de dos fuentes, en lo que respecta a continuidad del agua “bueno” ya que abastece todo el día a su población y calidad en un estado ineficiente pues no cuenta con una planta de tratamiento.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que, en la actualidad el caserío Del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa, presenta muchas deficiencias respecto a los componentes de su sistema de abastecimiento de agua potable, entre éstas puedo mencionar a la captación pues no cuenta con los accesorios requeridos y un cerco perimétrico bien hecho que garantice la seguridad de la misma; la línea de conducción debido a que no cuenta con la clase y diámetro indicado de tubería, además no tiene válvulas en su trayecto; el reservorio pues no cuenta con los accesorios necesarios ni con una caseta de cloración ni mucho menos con un cerco perimétrico adecuado que pueda garantizar la seguridad del mismo; la línea de aducción que corre un grave riesgo debido a que se encuentra expuesto al aire libre y además no cuenta con el diámetro y clase de tubería indicado; la red de distribución llega a conectar a casi todas las viviendas del centro poblado. Todas las deficiencias antes mencionadas están dadas debido a que fueron realizadas por los mismos pobladores, quienes no cuentan con los conocimientos correctos para realizar un diseño y a la vez manejo de un sistema de abastecimiento de agua potable, además de no haber aplicado el diseño correcto que establece el RM – 192.
2. Se concluye que, se logró establecer un diagnóstico que mejoraría de gran manera a cada uno de los componentes del sistema de agua potable, que se encuentra en un estado “Regular – Bueno”, pues de esta manera se podría tener agua de mejor calidad para el consumo de cada poblador en el caserío Del AA. HH San Martin De Porres 2da etapa.

3. Se determinó que la condición sanitaria en el caserío AA.HH San Martin De Porres 2 da etapa se encuentra de manera general en un estado “Regular - Bueno”, el cual se evaluó y determinó a través de estudios y fichas reglamentados, respecto a la cobertura “Bueno” pues logra abastecer a la mayoría de pobladores del caserío, en lo que refiere a cantidad de agua “Bueno”, una continuidad de servicio “Regular - Bueno” debido a que el agua es constante por algunas horas, sin secarse, pero en lo que respecta a calidad de agua está en un estado “Muy bajo”, ya que no cuenta con una caseta de cloración que pueda hacer tratamiento al agua.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Para determinar las características de un sistema de abastecimiento de agua potable se debe evaluar cada componente. Respecto a las características de una captación, se debe ver si el material utilizado para su infraestructura es el correcto, si sus tuberías tienen el diámetro y tipo adecuados, así también identificar si tiene un cerco perimétrico; en lo que refiere a la línea de conducción y aducción se necesita conocer si el tipo, diámetro y clase de tubería son los adecuados, para así también luego darnos cuenta el tipo de cámara rompe presión que se necesitará y así mismo verificar si el trayecto de la tubería está enterrada o a la intemperie, luego también determinar si tendrá válvulas de aire o de purga; en lo que respecta al reservorio es importante determinar su dimensión para así poder conocer el volumen del mismo, ver si su ubicación es estable, y también determinar si cuenta con las tuberías con diámetro y tipo adecuados, además de contar con los accesorios requeridos y un cerco perimétrico correcto; y en el caso de las redes de distribución se debe verificar si tiene en su estructura las válvulas de control y si con ese sistema se logra llegar a todas las viviendas de los pobladores.
2. Para establecer el estado de los componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable es necesario darle un mantenimiento continuo a cada componente, además de su evaluación periódica pues así se evitarán problemas futuros.
3. Para determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población, es necesario conocer el nivel de satisfacción de cada poblador del caserío.

Referencias Bibliográficas

1. Aguilar G, Iza A. Gobernanzas de Aguas Compartidas Alemania: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales [Internet]; 2009. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.iucn.org/downloads/eplp_58_ref_pdf.pdf
2. Organización Mundial de la Salud. Agua Potable y el Saneamiento: El reto del decenio para zonas urbanas y zonas rurales [Internet]; Suiza; 2007. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/mdg_es.pdf
3. Delgado W. Diagnóstico Municipal de Agua Potable y Saneamiento Ambiental del Municipio de San Antonio Palopó, Departamento De Sololá. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2007. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2746_C.pdf
4. Batres J, Flores D, Quintanilla A. Rediseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el Municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil. El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura [Internet]; 2010. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en: http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2051/1/Redise%C3%B1o_del_sistema_de_abast

ecimiento_de_agua_potable,_dise%C3%B1o_del_alcantarillado_sanitario_y_de_aguas_lluvias_par_el_municipio_de_San_Luis_del_Carmen,.pdf

5. Alvarado P. Estudios y Diseños del sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Titulación de Ingeniería Civil. Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2015. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
6. Arboleda A. Diagnóstico y mejoramiento del sistema de acueducto del Municipio de mesitas del colegio (Cundinamarca). Trabajo de grado para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2017. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15224/1/Trabajo%20de%20grado.pdf>
7. González E. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los Sistemas y la salud de la comunidad. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Colombia: Repositorio Digital Institucional Javeriana, Bogotá [Internet]. 2015; 67. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezSc>

ancellaTerry2013.pdf;jsessionid=389A17AB5CF16711339229F8F6CDE382
?sequence=1

8. Huarancca E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la Localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Ayacucho: Universidad Católicas Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2019. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10622>
9. Pasapera K. Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable del caserío de ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui Distrito De Lambayeque, Provincia De Lambayeque – Lambayeque. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2018. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10640>
10. Berrocal C. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Huancavelica: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de

Ingeniería [Internet]; 2019. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10712>

11. Ariza J. Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima - 2018. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Huacho: Repositorio Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión [Internet]. 2019; 109. Disponible en:
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/2705/Joel%20Cristian%20Ariza%20Cornelio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Quiliche J. Diagnóstico del sistema de agua potable de la ciudad de Cospán - Cajamarca. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Cajamarca: Repositorio Universidad Nacional de Cajamarca [Internet]. 2013; 112. Disponible en: [http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/671/T628.162 Q6 2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/671/T628.162%20Q6%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
13. Revilla L. Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniería Civil. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2017. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10232?show=full>
14. Flores V. Propuesta de Diseño del Sistema de Agua Potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Los Constructores Distrito Nuevo Chimbote-2017. Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Nuevo Chimbote:

Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2017. [Citado 19 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12195>

15. Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Chimbote: Repositorio Universidad Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019; 254. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571?show=full>
16. Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Chimbote: Repositorio Digital Institucional Universidad César Vallejo, Chimbote [Internet]. 2017; 218. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12193>
17. Granda F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Ancash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Chimbote: Repositorio Digital Institucional Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote [Internet]. 2019; 182. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16538>

18. Dean A. Un diagnóstico comunitario: Analizar la comunidad, identificar problemas y establecer metas. Guía. Estados Unidos: Instituto Nacional de Coaliciones Comunitarias [Internet]; 2005. [Citado 23 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://www.manantiales.org/pdf/prevencion/Un%20diagn%C3%B3stico%20comunitario%20\(CADCA\).pdf](https://www.manantiales.org/pdf/prevencion/Un%20diagn%C3%B3stico%20comunitario%20(CADCA).pdf)
19. UDLAP. Universidad de las Américas Puebla. [Internet]; 2002.[Citado 23 de mayo de 2019]. Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mce/ransoli_o_i/capitulo3.pdf.
20. Vallejos Y. Forma de hacer un diagnóstico en la Investigación Científica. Teoría y Praxis Investigativa [Internet]. 2008 Septiembre - Diciembre; III(2). [citado 23 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3700944>
21. OMS. Cobertura Sanitaria Universal. [Internet].; 2012 [citado 23 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.who.int/features/qa/universal_health_coverage/es/
22. CESAL. CESAL, ONG. [Internet].; 2019 [citado 24 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.cesal.org/ong/ano-2017/como-mejorar-las-condiciones-sanitarias-de-una-comunidad-empecemos-por-la-salud-escolar_3543_488_5033_0_1_in.html

23. Suárez P. Población de Estudio y Muestra. Curso de Metodología de la Investigación. Asturias:, Unidad Docente de MFyC [Internet]; 2011. [citado 25 de mayo de 2019]. Disponible en: http://udocente.sespa.princast.es/documentos/Metodologia_Investigacion/Presentaciones/4_%20poblacion%26muestra.pdf
24. D'Angelo S. Población y Muestra. [Internet]. [citado 25 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/POBLACI%C3%93N%20Y%20MUESTRA%20\(Lic%20D'Angelo\).pdf](https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/POBLACI%C3%93N%20Y%20MUESTRA%20(Lic%20D'Angelo).pdf).
25. Rey C. Internalización de los costes ambientales generados por el uso del agua a través de instrumentos fiscales. Aplicación a la comunidad foral de Navarra. Tesis propuesta para el Doctorado Interdepartamental. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Medio Ambiente [Internet]; 2006. [citado 25 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/7498/>
26. SUNASS. Análisis de la calidad del Agua Potable en las empresas prestadoras del Perú: 1995-2003. Lima: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento [Internet]; 2004. [citado 25 de mayo de 2019]. Disponible en: http://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/analisis_agua_potable.pdf
27. Naciones U. Agua. Sitio Web de las Naciones Unidas. [Internet]. [citado 26 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>

28. OMS. Agua, Saneamiento y Salud. Sitio Web Mundial. [Internet].; 2019 [citado 26 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/
29. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua. Lima: Organización Mundial de la Salud [Internet]; 2005. [citado 2 de junio de 2019]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043_dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n.pdf
30. Perú E. Perú Ecológico. [Internet].; 2012 [citado 3 de junio de 2019]. Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c4_t06.htm
31. Franket J. El Caudal mínimo medioambiental del tramo inferior del río Ebro. Grupo de investigación eumednet. [Internet]. [citado 26 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009b/564/AFORO%20DEL%20AGUA.htm>
32. Programa Integral de red de agua. Medición del caudal. Colombia: Manual Piragüero [Internet]; 2014.[citado 26 de mayo de 2019]. Disponible en: http://www.piraguacorantioquia.com.co/wp-content/uploads/2016/11/3.Manual_Medici%C3%B3n_de_Caudal.pdf
33. Chang J. Calidad de Agua. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar. [Internet]. [citado 26 de

mayo de 2019]. Disponible en:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6145/2/Calidad%20de%20Agua%20Unidad%201%2C2%2C3.pdf>

34. Quintero E. Ecología Agrícola. EcuRed [Internet]. [citado 26 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.ecured.cu/Ciclo_del_agua
35. OMS. La Meta de los ODM relativa al Agua Potable y Saneamiento: El reto del decenio para zonas urbanas y rurales. Suiza: Organización Mundial de la Salud, Biblioteca de la OMS [Internet]; 2007. [citado 26 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2006/es/
36. INEI. Sitio Web del Instituto Nacional de Estadística e Informática. [Internet].; 2016 [citado 27 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf.
37. Cárdenas D, Patiño F. Estudios y Diseños definitivos del sistema de agua potable de la comunidad de Tutucán, Cantón Paute, provincia del Azuay. Tesis Previa a la Obtención del Título de Ingeniero Civil. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ingeniería [Internet]; 2010. [citado 2 de junio de 2019]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/725>
38. Jiménez J. Manual para el diseño de Sistemas de Agua Potable y alcantarillado sanitario. Veracruz: Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería Civil [Internet]. [citado 2 de junio de 2019]. Disponible en:

<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

39. Barrios C, Torres R. Guía de Orientación en Saneamiento Básico para alcaldías de Municipios Rurales y pequeñas comunidades. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales [Internet]. [citado 2 de junio de 2019]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/0gral/078_guia_alcaldes_SB/Guia_alcaldes_2009.pdf
40. Organización Panamericana de la Salud. Fuentes de Agua. U.S.A.: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [Internet]. [citado 2 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/sde/ops-sde/bvsde.shtml>
41. Organización Panamericana de la Salud. Guía de Diseño para captación del agua de lluvia. Lima: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [Internet]. 2004. [citado 3 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf>
42. Agüero R. Agua Potable para poblaciones rurales, sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales [Internet]; 1997. [citado 3 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

43. Sánchez J. Captaciones de Agua. España: Universidad de Salamanca, departamento de Geología [Internet]. [citado 3 de junio de 2019]. Disponible en: http://hidrologia.usal.es/temas/Tipos_de_captaciones.pdf
44. Ministerio del Medio Ambiente. Guía Ambiental para Sistemas de Acueducto Bogotá: El Ministerio [Internet]; 2002. [citado 3 de junio de 2019]. Disponible en: http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8200&shelfbrowse_itemnumber=8649
45. Comisión Nacional del Agua de México. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Conducciones. Mexico: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. [Internet]. [citado 3 de junio de 2019]. Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro10.pdf>
46. Manual de Abastecimiento de Agua Potable por gravedad con tratamiento. [Internet].; 2019 [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>.
47. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados. Lima: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [Internet]. 2004. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/038_dise%C3%B1o_

y_construccion_reservorios_apoyados/dise%C3%B1o_y_construccion_reservorios_apoyados.pdf

48. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño de Redes de Distribución en Sistemas Rurales de Abastecimiento de Agua. Lima: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental [Internet]. 2005. [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043_dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n.pdf
49. Moliá R. Redes de Distribución. Módulo de Abastecimiento y saneamiento urbano. Escuela de Negocios, Departamento de Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua .1987.
50. Fernández A. Redes de Distribución en Abastecimiento de Agua Potable. España: Sitio Web Empresas Construcción .[Internet].; 2014 [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en:<http://www.empresasconstruccion.es/redes-de-distribucion-agua-potable/>
51. SENASBA. Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado sanitario.[Internet].; 2008 [citado 4 de junio de 2019]. Disponible en: http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2016/05/M%C3%B3dulo-8-Conexiones-domiciliarias1_opt.pdf
52. Márquez R. Estudios topográficos para la introducción del agua potable, Instituto Politécnico Nacional escuela superior de Ingeniería y Arquitectura

[Internet]; 2009. [Citado el 04 de junio del 2019] disponible en:

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14735/Estudios%20Topogr%C3%A1ficos%20para%20la%20introducci%C3%B3n%20de%20agua%20potable.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

53. Gutierrez J. Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental. Universidad Los Ángeles de Chimbote, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible [Internet]; 2009. [Citado el 04 de junio del 2019] disponible en: http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf
54. Cuba M. Estudio de suelos expansivos en Talara [Internet]; 1992. [Citado el 4 de junio del 2019] disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4072>
55. Briceño D. Diagnóstico del sistema de agua potable del caserío de Bella Unión, Cajamarca 2013. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Cajamarca: Repositorio Universidad Nacional de Cajamarca [Internet]. 2013;128. Disponible en: http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/703/T628.162_B859_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y
56. Soto R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Ayacucho: Repositorio Universidad Católica Los Ángeles

Chimbote [Internet]. 2019; 147. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10622>

Anexos

Anexo 1: Reglamento Nacional de Edificaciones



II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

- Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

- Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.



4.2.2. Pozos Excavados

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1.50 m.
- c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
- d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizable o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
- e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0.50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.
- i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

- a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s.
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.



5.1.2. Tuberías

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:
 - En los tubos de concreto = 3 m/s
 - En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s
 Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:
 - Asbesto-cemento y PVC = 0,010
 - Hierro Fundido y concreto = 0,015
 Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.
- e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N°1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Polí(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

- a) Válvulas de aire
 - En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.
 - Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).
 - El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.
- b) Válvulas de purga
 - Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.
- c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

- a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.
- b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.



GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRANEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MAXIMO DIARIO.- Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESION.- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS.- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS.- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO.- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO.- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SELLO SANITARIO - Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA - Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento



NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.

- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

5. RESERVIORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

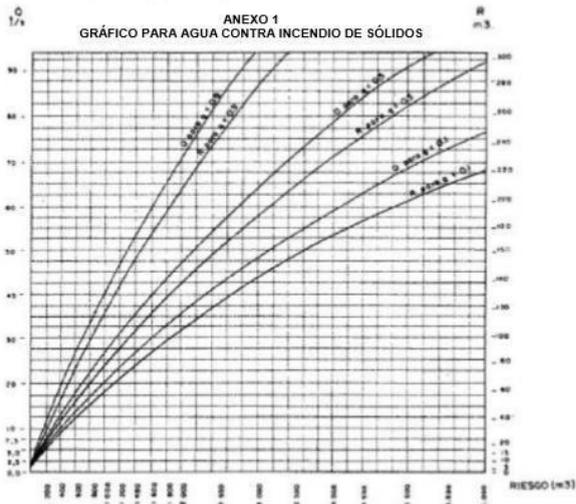
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.



Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

Q : Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
R : Volumen de agua en m³ necesarios para reserva
g : Factor de Apilamiento
g = 0.9 Compacto
g = 0.5 Medio
g = 0.1 Poco Compacto
R : Riesgo, volumen aparente del incendio en m³

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5. Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento



y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.
 Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.
 Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N°1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1
 COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

- 4.6. **Diámetro mínimo**
 El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.
 En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.
 El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.
 En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.
- 4.7. **Velocidad**
 La velocidad máxima será de 3 m/s.
 En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.
- 4.8. **Presiones**
 La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.
 En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3.50 m a la salida de la pileta.
- 4.9. **Ubicación y recubrimiento de tuberías**
 Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.
- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.
 - En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.
 En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.
 - El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.
 - La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.
 En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:
 - Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
 - Si las vías peatonales presentan elementos (banacas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

4.10. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12. Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

5. CONEXIÓN PREDIAL

5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2. Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento



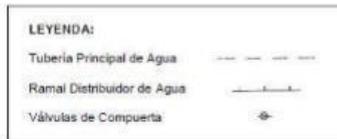
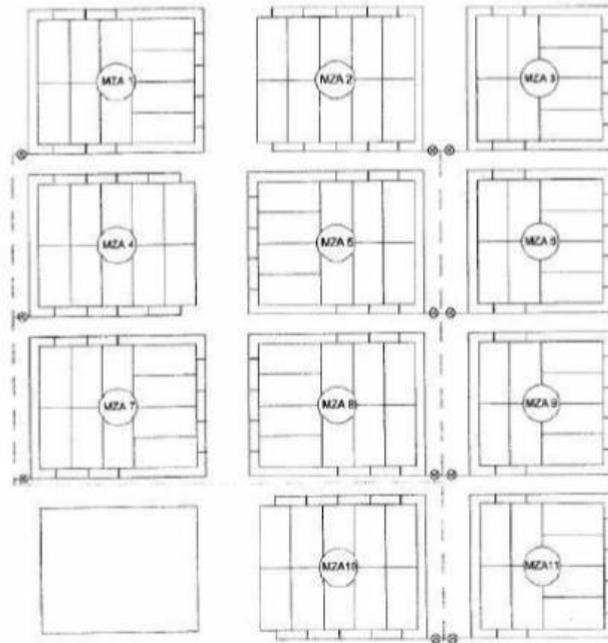
PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

ANEXO
ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS
PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Encuesta

ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR

Aspectos Generales

Provincia: Departamento:

Distrito:

Centro Poblado:

Nombres y apellidos de la madre de familia:

Nombres y apellidos del jefe de familia:

Número de integrantes de la familia:

Abastecimiento y manejo del agua

1. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- De manantial o puquio... <input type="checkbox"/>	- Conexión o grifo domiciliario ... <input type="checkbox"/>
- De río..... <input type="checkbox"/>	- Pileta Pública..... <input type="checkbox"/>
- De pozo..... <input type="checkbox"/>	- Otro <input type="checkbox"/>

2. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- La madre..... <input type="checkbox"/>	- Madre y padre..... <input type="checkbox"/>	- Las niñas..... <input type="checkbox"/>
- El padre..... <input type="checkbox"/>	- Madre e hijos..... <input type="checkbox"/>	- Los niños..... <input type="checkbox"/>

3. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- Menor a 30 minutos <input type="checkbox"/>	- De 1 a 2 horas..... <input type="checkbox"/>
- Entre 30 y 60 minutos <input type="checkbox"/>	- Mayor a 2 horas.... <input type="checkbox"/>

4. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- Menor o igual a 20 lts..... <input type="checkbox"/>	- De 81 a 120 lts <input type="checkbox"/>
- De 21 a 40 lts..... <input type="checkbox"/>	- Mayor a 120 lts <input type="checkbox"/>
- De 41 a 80 lts..... <input type="checkbox"/>	


Ing. Jose E. Campo Angeles
INGENIERO CIVIL
Reg. CP. N° 35689


Jorge Divan Emilio Saldarriaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CLP N° 140952

5. ¿Almacena o guarda agua en la casa?

SI

NO

6. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- Tinajas o vasijas de barro - Galoneras - Pozo.....
- Baldes - Cilindro..... - Otro

7. ¿Puede mostrármelos? (observación)

- Limpios - Sucios

8. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

SI NO

9. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días - Una vez a la semana..... - Al mes.....
- Interdiario - Cada quince días - Otro

10. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena - Hervida
- Directo del grifo (agua sin clorar)..... - La cura o desinfecta antes de tomar....
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS) .. - Otro

11. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lit
- Entre 5 y 8 mg/lit
- Mayor a 8 mg/lit

NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual

12. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

a) Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos) SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	c) Eliminan heces y papeles en el hoyo SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
b) La letrina tiene mal olor SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>


Ing. Jorge Iván Carpio Saldarriaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 35689


Jorge Iván Carpio Saldarriaga
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 140952

13. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra
- Alrededor de la casa
- Acequia o río
- Pozo de drenaje
- Otro.....

Aspectos de salud

14. ¿Tiene niños menores de cinco años?

- SI NO Cuántos?

15. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

- SI NO Cuántos niños?

Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.

16. Se lava las manos con: ¿jabón, ceniza o detergente?

- SI NO

17. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- Antes de comer
- Antes de preparar los alimentos....
- Después de usar la letrina
- En todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores.....

18. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

- | | Niño 1 | Niño 2 | Niño 3 |
|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - Antes de comer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Después de usar la letrina | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - En todas las anteriores | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - Ninguna de las anteriores..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

19. ¿Estado de higiene (observación)?

- | | Limpia | Descuidada |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| - De la madre..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De los niños < 5 años..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| - De la vivienda | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |


Ing. INGENIERO CIVIL
Reg. C.P. N° 33689


Jorge Divan Carlos Saldarriaga
INGENIERO CIVIL
Reg. C.P. N° 140952

20. Cuántos sistemas de agua potable abastecen a la localidad?

21. Administración del Sistema de Agua Potable.

Nombre del sistema	Número de Usuarios	Administración					Tafica (soles)
		Municipalidad	Empresa Municipal	Junta Administrada	Comité	EPS	

22. Características del Sistema de Agua Potable.

Nombre del Sistema	Tipo de Captación				Planta de Tratamiento	
	Manantial	Quebrada	Río	Pozo	SI	NO

23. Estado del Sistema de Agua Potable (Si la respuesta es regular o malo, ¿Por qué?)

Nombre del Sistema	Estado Actual			Proyecto para Agua Potable Porqué?
	B	R	M	

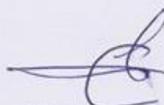
24. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?

- NO.....
- SI en Gestión.....
- SI en formulación.....
- SI en Ejecución


 Ing. Jose E. Cumpa Angeles
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 35682


 Ing. Bryan Carpio Saldarriaga
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 140952

EVALUACIÓN RÁPIDA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL BÁSICO					
I) Información General: (Llenar y/ o marcar con una "X" donde corresponda)					
Localidad :		Sector :		Distrito :	
Fecha :		Anexo:		Provincia :	
Sistema de abastecimiento de agua potable	Por gravedad		Por bombeo		
	sin tratamiento	con tratamiento	sin tratamiento	con tratamiento	
Tipo de sistema de abastecimiento de agua					
Sistema de eliminación de excretas	Letrinas sanitarias			Alcantarillado	
	secas	con arrastre	aboneras		
Tipo de sistema de eliminación de excretas					
Años de antigüedad	Sistema de agua	Número de familias usuarias			
	Sistema de excretas				
¿Qué entidad administra el sistema?			Información respecto a la gestión del sistema		
Prestador del servicio	JASS	<input type="checkbox"/>	Existe directiva	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	Municipalidad	<input type="checkbox"/>	Existe operador	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	EPS	<input type="checkbox"/>	Se realiza el cobro	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
	Privado	<input type="checkbox"/>	Se realiza AOM*	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
II) Evaluación preliminar de daños					
Componente	Estado	Costo Estimado \$/.	Descripción del daño	Análisis de necesidad	
Captación	Colapsada	<input type="checkbox"/>			
	Afectada	<input type="checkbox"/>			
	Operativa	<input type="checkbox"/>			
Línea de Conducción	Colapsada	<input type="checkbox"/>			
	Afectada	<input type="checkbox"/>			
	Operativa	<input type="checkbox"/>			
Planta tratamiento agua potable	Colapsada	<input type="checkbox"/>			
	Afectada	<input type="checkbox"/>			
	Operativa	<input type="checkbox"/>			
Reservorios de almacenamiento	Colapsado	<input type="checkbox"/>			
	Afectado	<input type="checkbox"/>			
	Operativo	<input type="checkbox"/>			
Red de Distribución	Colapsada	<input type="checkbox"/>			
	Afectada	<input type="checkbox"/>			
	Operativa	<input type="checkbox"/>			
Sistema de eliminación excretas	Colapsado	<input type="checkbox"/>			
	Afectado	<input type="checkbox"/>			
	Operativo	<input type="checkbox"/>			
Tratamiento aguas residuales	Colapsada	<input type="checkbox"/>			
	Afectada	<input type="checkbox"/>			
	Operativa	<input type="checkbox"/>			
Módulo sanitario en IEE	Colapsado	<input type="checkbox"/>			
	Afectado	<input type="checkbox"/>			
	Operativo	<input type="checkbox"/>			
Otros	Colapsado	<input type="checkbox"/>			
	Afectado	<input type="checkbox"/>			
	Operativo	<input type="checkbox"/>			
Componente social (AOM* / educación sanitaria)					
TOTAL					
Nombre del encuestador _____					


 Ing. Jose E. Campa Angulo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 35689


 Jorge Divan Cargio Saldarriaga
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. N° 140852

INFORME COMPLEMENTARIA DE LA CAPTACIÓN Y PLANTA DE TRAMIENTO DE AGUA

I) FUENTE DE AGUA Y CAPTACIONES

CAPTACIONES	Nombre de fuente/captación	Tiempo de recorrido (horas)	Distancia desde poblado (Km)	
Acceso	Tipo de fuente	Captación		
		Tipo	Funcionamiento	Caudal captado (lt/seg)
Vehículo <input type="checkbox"/>	Superficial <input type="checkbox"/>	Ladera <input type="checkbox"/>	Colapsada <input type="checkbox"/>	Antes de la Afectación
A pie <input type="checkbox"/>	Subterránea <input type="checkbox"/>	Fondo <input type="checkbox"/>	Afectada <input type="checkbox"/>	(lt/seg)
Bote <input type="checkbox"/>	Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Mixta <input type="checkbox"/>	Operativa <input type="checkbox"/>	Después de la Afectación
No hay <input type="checkbox"/>				(lt/seg)
Calidad de agua	Describir deficiencia de calidad	Describir daño en la captación		
Bueno				
Regular				
Deficiente				
Costo en S/. Estimado para la rehabilitación		Necesidad para su rehabilitación:		

NOTA: De ser necesario mayores detalles utilizar una ficha por cada captación

II) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Caudal estimado: lt/seg		Calidad de agua Potable			
Acceso	Proceso	Funcionamiento			
Vehículo <input type="checkbox"/>	Sedimentación <input type="checkbox"/>	Colapsada <input type="checkbox"/>	Agua cruda:	Buena	<input type="checkbox"/>
A pie <input type="checkbox"/>	Desarenador <input type="checkbox"/>	Afectada <input type="checkbox"/>		Regular	<input type="checkbox"/>
Bote <input type="checkbox"/>	Pre filtración <input type="checkbox"/>	Operativa <input type="checkbox"/>		Mala	<input type="checkbox"/>
No hay <input type="checkbox"/>	Filtración lenta <input type="checkbox"/>		Agua tratada:	Buena	<input type="checkbox"/>
	Cloración <input type="checkbox"/>			Regular	<input type="checkbox"/>
				Mala	<input type="checkbox"/>

Describir los Daños en planta de tratamiento

Necesidades para su rehabilitación

Costo estimado para su rehabilitación en S/.

Nombre del encuestador:


 Ing. Jose E. Cumpa Angeles
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O.P. N° 140952


 Jorge Ediván Carpio Saldarriaga
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O.P. N° 140952

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA LINEA DE ADUCCIÓN DE AGUA

I) LINEA DE ADUCCIÓN Longitud total de línea de aducción _____ ml.

Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado \$/.	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:				SUB TOTAL 1:		

II) PASES AÉREOS EN LINEA DE ADUCCIÓN

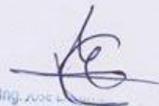
Nº	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado \$/.	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:				SUB TOTAL 2:		

III) CÁMARAS DE REUNIÓN (CR), DISTRIBUIDORAS DE CAUDAL (CDC) Y ROMPEPRESIONES EN LINEA DE ADUCCIÓN (CRP6)

Nº	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Necesidades para su rehabilitación
			SUB TOTAL 3:	

COSTO TOTAL EN LINEA DE ADUCCIÓN \$/.

Nombre del evaluador: _____


 Ing. Juan Carlos Salazar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 35629


 Jorge Bryan Castro Salazar
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 35629

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

1) RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

Ubicación: _____ Capacidad: _____ m3

Acceso	TANQUE DE ALMACENAMIENTO			
	Material	Forma	Tipo	Estado del tanque
Vehículo <input type="checkbox"/>	Concreto <input type="checkbox"/>	Cuadrado <input type="checkbox"/>	Enterrado <input type="checkbox"/>	Colapsado <input type="checkbox"/>
Apie <input type="checkbox"/>	Ferrocemento <input type="checkbox"/>	Cilindrico <input type="checkbox"/>	Apoyado <input type="checkbox"/>	Afectado <input type="checkbox"/>
Bote <input type="checkbox"/>	Poliétileno <input type="checkbox"/>	Rectangular <input type="checkbox"/>	Elevado <input type="checkbox"/>	Operativo <input type="checkbox"/>
No hay <input type="checkbox"/>	Acero <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>		

Describir los daños en el tanque : _____

.....

Necesidades para su rehabilitación : _____

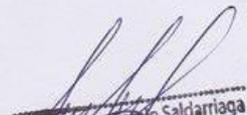
.....

Costo estimado para su rehabilitación en S/. _____

Nota: De ser necesario se llenará un formulario por cada uno de los tanques existentes

Nombre del encuestador: _____


 Ing. José Carlos Saldaña
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 39689


 Jorge Carlos Saldaña
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 140952

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA

I) LINEA DE CONDUCCIÓN Longitud total de línea de conducción _____ ml.

Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado \$/.	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:				SUB TOTAL 1:		

II) PASES AÉREOS EN LINEA DE CONDUCCIÓN

Nº	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado \$/.	Descripción del daño
Acción urgente a tomar para su rehabilitación:				SUB TOTAL 2:		

III) CÁMARAS ROMPEPRESIONES EN LINEA DE CONDUCCIÓN (CRP7), VALVULAS DE AIRE, VULVULAS DE PURGA Y SIFONES.

Nº	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Necesidades para su rehabilitación
SUB TOTAL 3:				

COSTO TOTAL EN LINEA DE CONDUCCIÓN \$/.

Nombre del evaluador: _____


 Ing. Jose E. Cumpa Angeles
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 33689


 Jorge Olivan Cordero Saldarriaga
 INGENIERO CIVIL

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

I) RED DE DISTRIBUCIÓN Longitud total de red de distribución _____ ml.

Desde	Hasta	Longitud estimada (m)	Diámetro(s)	Tipo de material	Costo estimado \$/.	Descripción del daño

Acción urgente a tomar para su rehabilitación: SUB TOTAL 1:

II) PASES AÉREOS EN RED DE DISTRIBUCIÓN

N°	Localización	Longitud (m)	Diámetro	Tipo material	Costo estimado \$/.	Descripción del daño

Acción urgente a tomar para su rehabilitación: SUB TOTAL 2:

III) CAMARAS DE ROMPEPRESIONES EN RED DE DISTRIBUCION (CRP7)

N°	Tipo de estructura	Estado de la estructura	Describir los daños	Necesidades para su rehabilitación

SUB TOTAL 3:

COSTO TOTAL EN RED DE DISTRIBUCIÓN \$/.

Nombre del encuestador: _____


 Ing. _____
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP- N° 39689


 Jorge Elmer Campo Saldarriaga
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP- N° 39689

**ENCUESTA A LOS HABITANTES PARA LA CONDICIÓN SANITARIA DE
LA POBLACIÓN**

Aspectos Generales:

Provincia:

Distrito:

Caserío:

Nombre y apellidos del jefe de familia:

.....

Número de integrantes de la familia:

Pregunta para la condición sanitaria de la población:

1. ¿Usted cree que haciendo el diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en un futuro generara la mejora de la condición sanitaria de la población?

SI

NO


CESAR GIANCARLO PELAEZ SAENZ
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 115801
Reg. CONSULTOR C82264



Javier K. Arboza Garcia
INGENIERO CIVIL
CIP. 99030

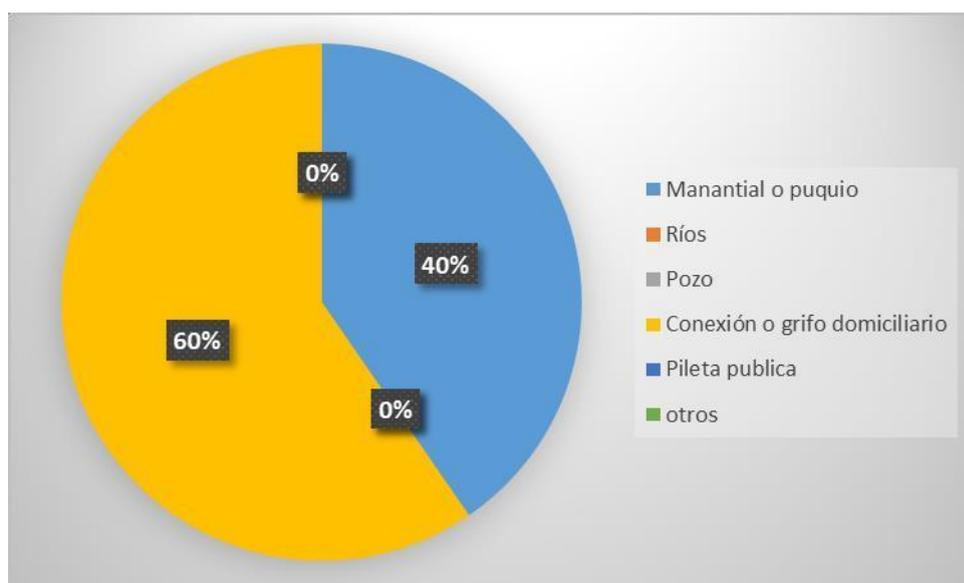
Anexo 3: Tabulación del instrumento de recolección de datos

Pregunta N° 01:

Tabla 8: ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

DESCRIPCION	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Manantial o puquio	19	40%
Ríos	0	0%
Pozo	0	0%
Conexión o grifo domiciliario	28	60%
Pileta publica	0	0%
otros	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 3: ¿De dónde consiguen agua la población para consumo humano?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

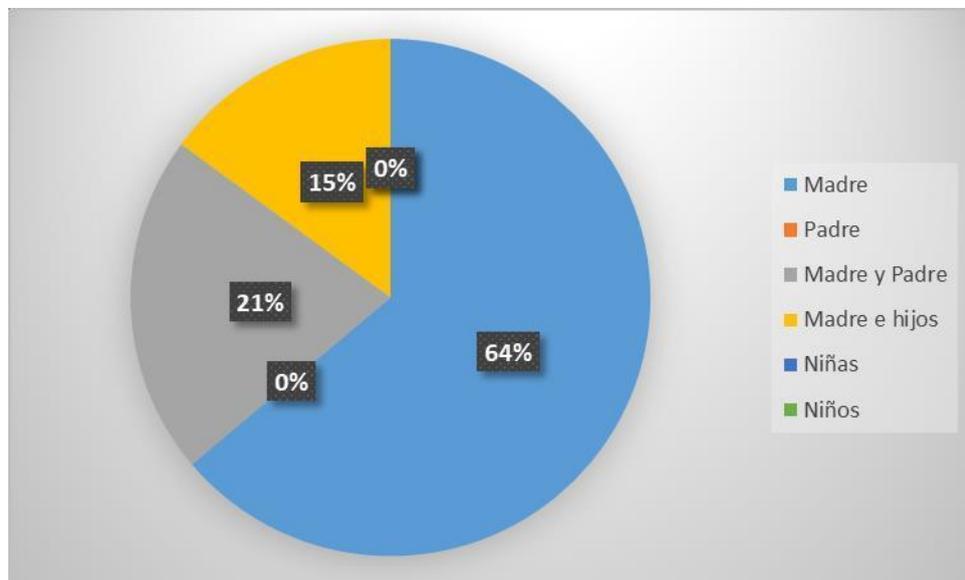
En la tabla N° 08 y gráfico N° 03, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 60% consume agua a través de conexiones domiciliarias, el 40% por el manantial o puquio, el 0% de una pileta pública y el 0% de otros.

Pregunta N° 02:

Tabla 9: ¿Quién o quiénes traen el agua?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Madre	30	64%
Padre	0	0%
Madre y Padre	10	21%
Madre e hijos	7	15%
Niñas	0	0%
Niños	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 4: ¿Quién o quiénes traen el agua?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

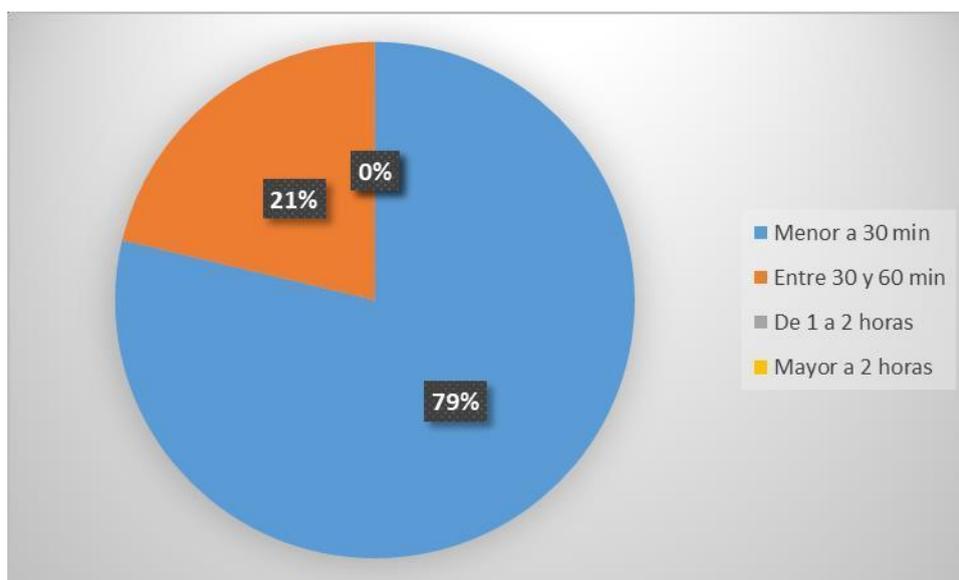
En la tabla N° 09 y gráfico N° 04, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 64% la madre trae el agua a la casa, el 21% la madre y padre traen el agua a la casa y el 15% trae el agua la madre e hijos a la casa.

Pregunta N° 03:

Tabla 10: ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Menor a 30 min	37	78%
Entre 30 y 60 min	10	22%
De 1 a 2 horas	0	0%
Mayor a 2 horas	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 5: ¿Aproximadamente que tiempo recorren para traer el agua?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

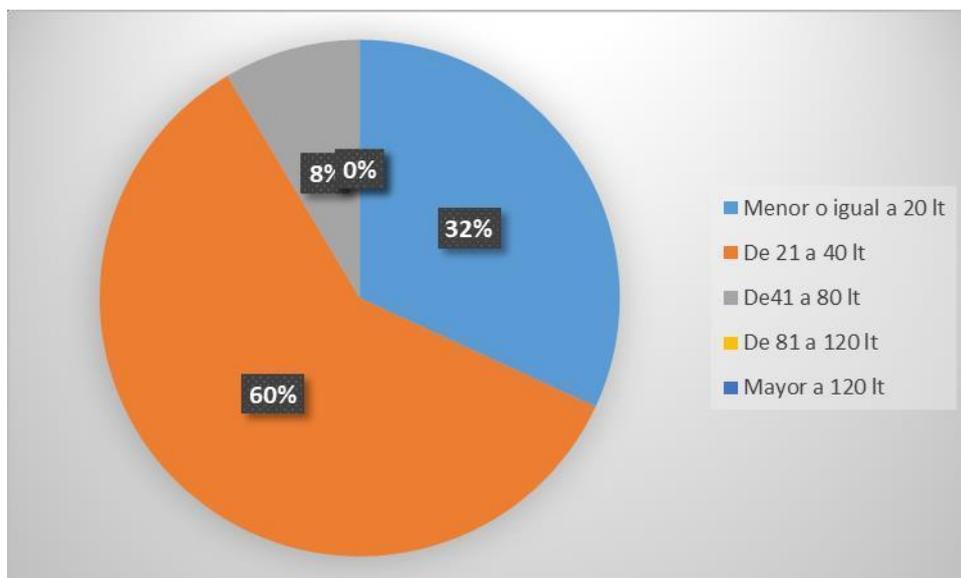
En la tabla N° 10 y gráfico N° 05, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 22% tarda entre 30 a 60 min en recolectar el agua y 78% tarda menos de 30 min para recolectar el agua.

Pregunta N°04:

Tabla 11: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Menor o igual a 20 lt	15	32%
De 21 a 40 lt	28	60%
De 41 a 80 lt	4	8%
De 81 a 120 lt	0	0%
Mayor a 120 lt	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 6: ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

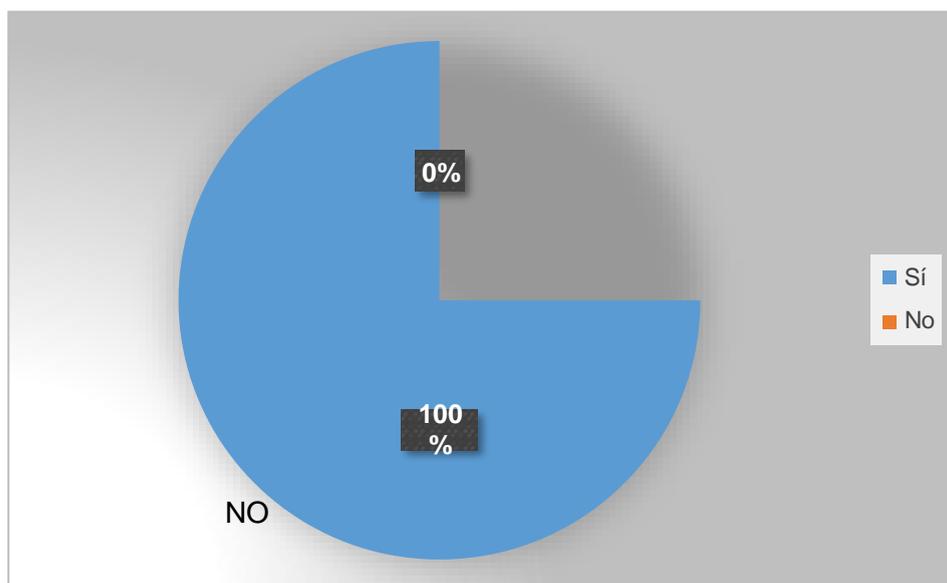
En la tabla N° 11 y gráfico N° 06, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 32% recauda menor o igual a 20 lt de agua, el 8% recauda de 41 a 80 lt de agua y el 60% recauda de 21 a 40 lt de agua.

Pregunta N° 05:

Tabla 12: ¿Almacena o guarda agua en la casa?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Si	47	100%
No	0	5%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 7: ¿Almacena o guarda agua en la casa?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

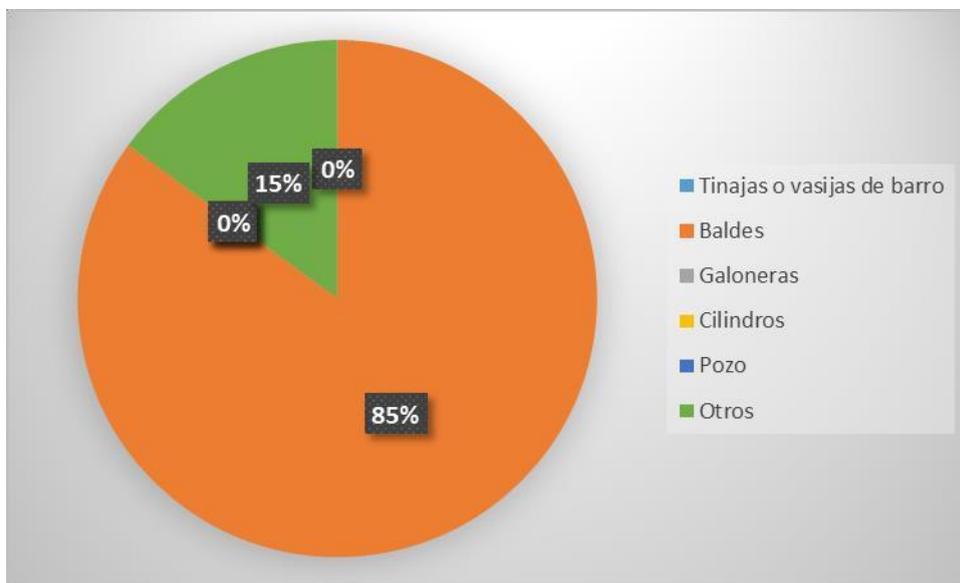
En la tabla N° 12 y gráfico N° 07, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 100% sí almacena o guarda agua.

Pregunta N° 06:

Tabla 13: ¿En qué tipo de depósito almacena el agua?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Tinajas o vasijas de barro	0	0%
Baldes	40	85%
Galoneras	0	0%
Cilindros	0	0%
Pozo	0	0%
Otros	7	15%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 8: ¿En qué tipo de depósito almacena el agua?



Fuente: Elaboración propia

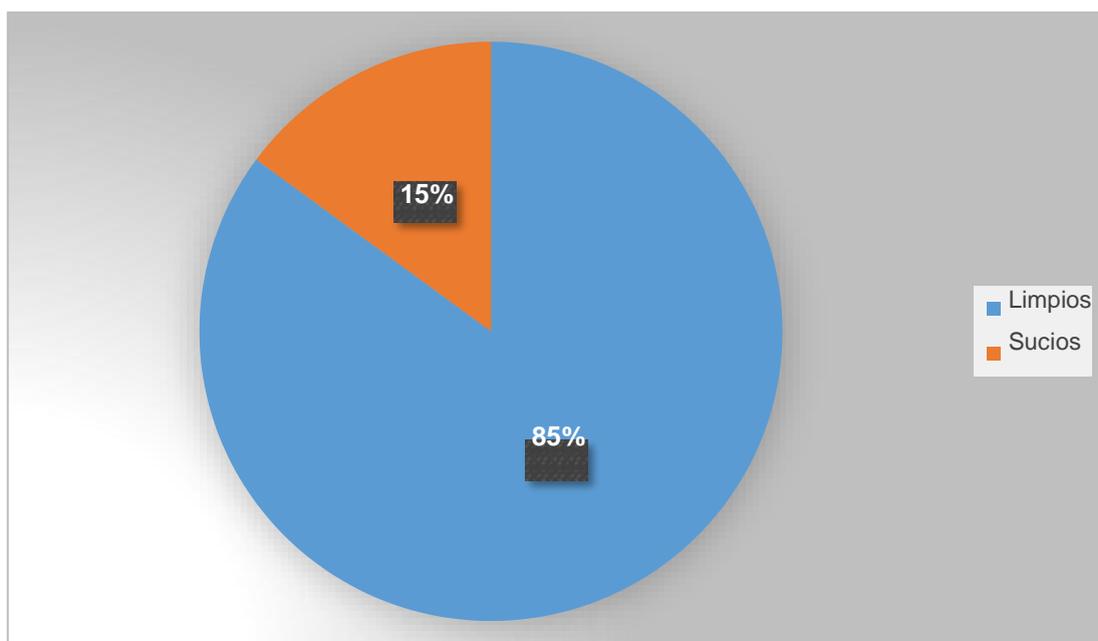
Interpretación:

En la tabla N° 13 y gráfico N° 08, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 15% almacena el agua en otros y el 85% almacena el agua en baldes.

Tabla 14: Estado de los depósitos de almacenamiento

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Limpios	40	85%
Sucios	7	15%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 9: Estado de los depósitos de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

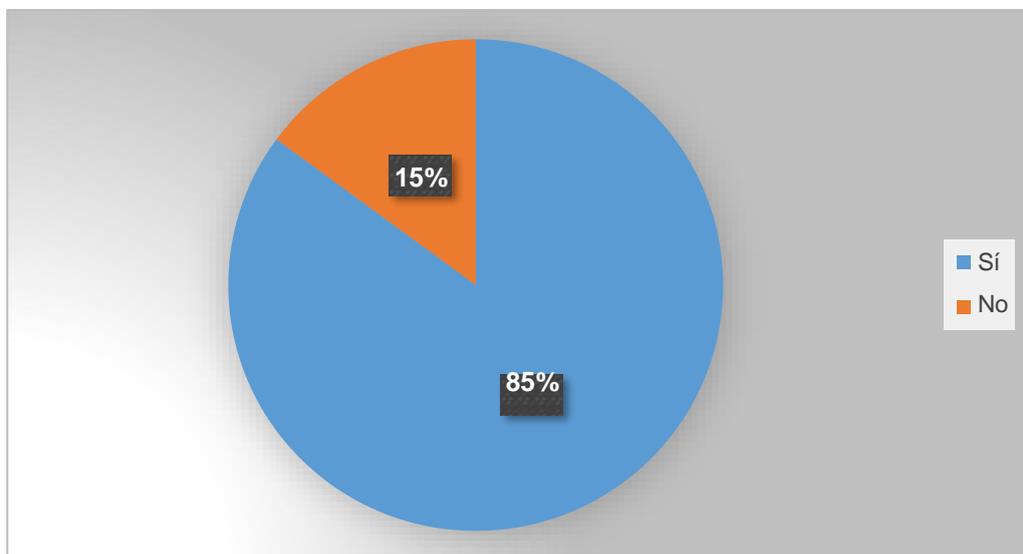
En la tabla N° 14 y gráfico N° 09, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 85% tiene sus depósitos de agua limpios y el 15% tienen sus depósitos de agua sucios.

Pregunta N° 07:

Tabla 15: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Si	40	85%
No	7	15%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 10: ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

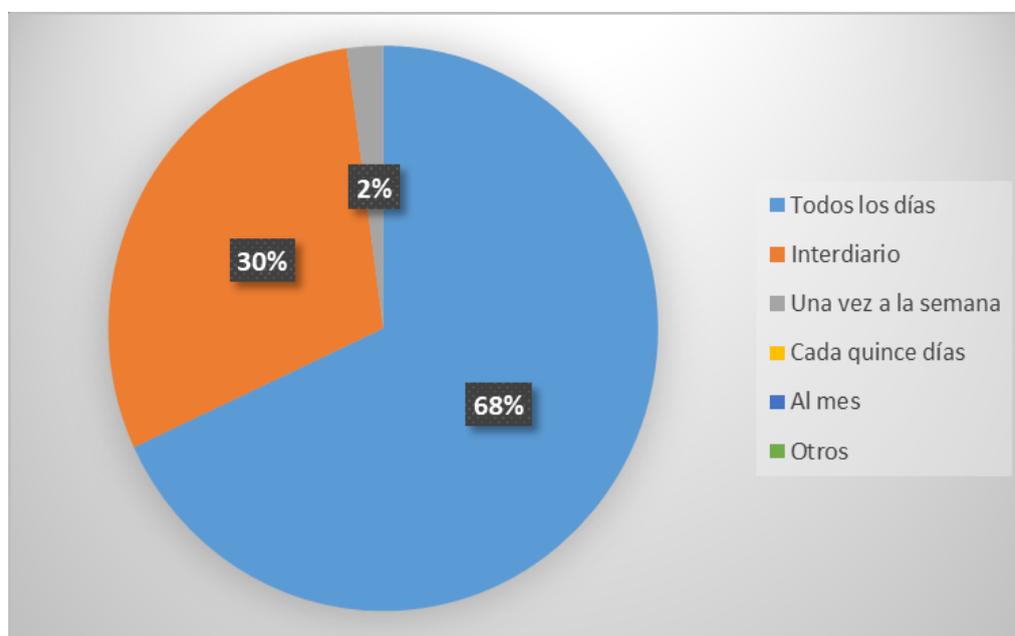
En la tabla N° 15 y gráfico N° 10, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 85% tiene sus depósitos de agua con tapa y el 15% tienen sus depósitos de agua a la intemperie.

Pregunta N° 08:

Tabla 16: ¿Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Todos los días	32	68%
Interdiario	14	30%
Una vez a la semana	1	2%
Cada quince días	0	0%
Al mes	0	0%
Otros	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 11: ¿Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

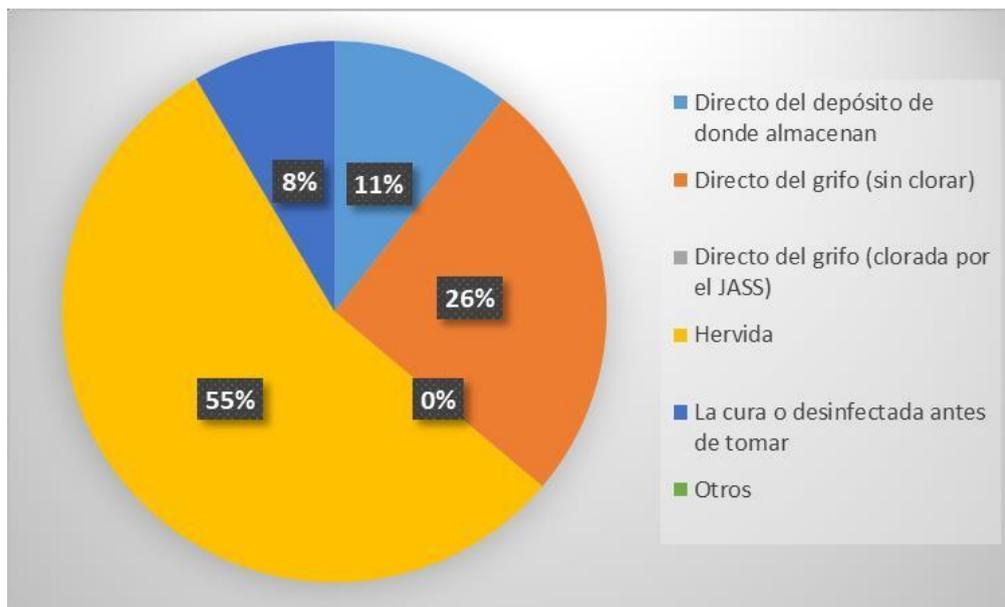
En la tabla N° 16 y gráfico N° 11, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 68% de la población lava sus depósitos de agua todos los días, el 30% de la población lava sus depósitos de agua interdiario y el 2% de la población lava sus depósitos de agua una vez a la semana.

Pregunta N° 09:

Tabla 17: ¿Cómo consume el agua para tomar?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Directo del depósito de donde almacenan	5	11%
Directo del grifo (sin clorar)	12	26%
Directo del grifo (clorada por el JASS)	0	0%
Hervida	26	55%
La cura o desinfectada antes de tomar	4	8%
Otros	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 12: ¿Cómo consume el agua para tomar?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

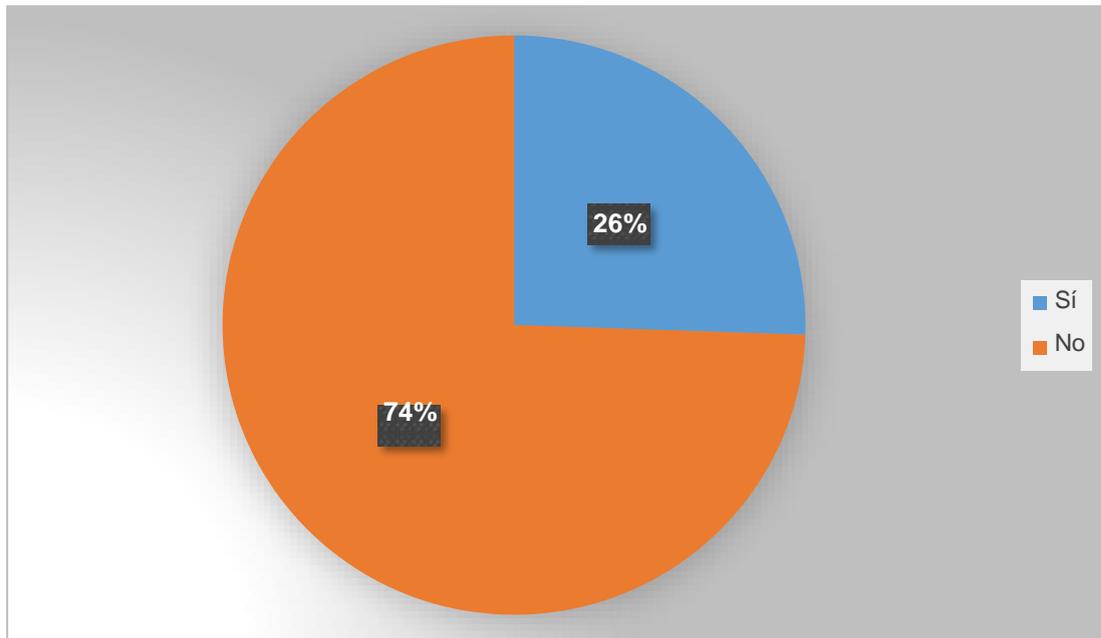
En la tabla N° 17 y gráfico N° 12, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 55% consume el agua hervida, el 8% consume el agua curada o desinfectada, el 11% consume directo del depósito y el 26% consume el agua directa del grifo (sin clorar).

Pregunta N° 11:

Tabla 18: ¿Tiene niños menores de cinco años?

DESCRIPCION	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Si	12	26%
No	35	74%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 13: ¿Tiene niños menores de cinco años?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

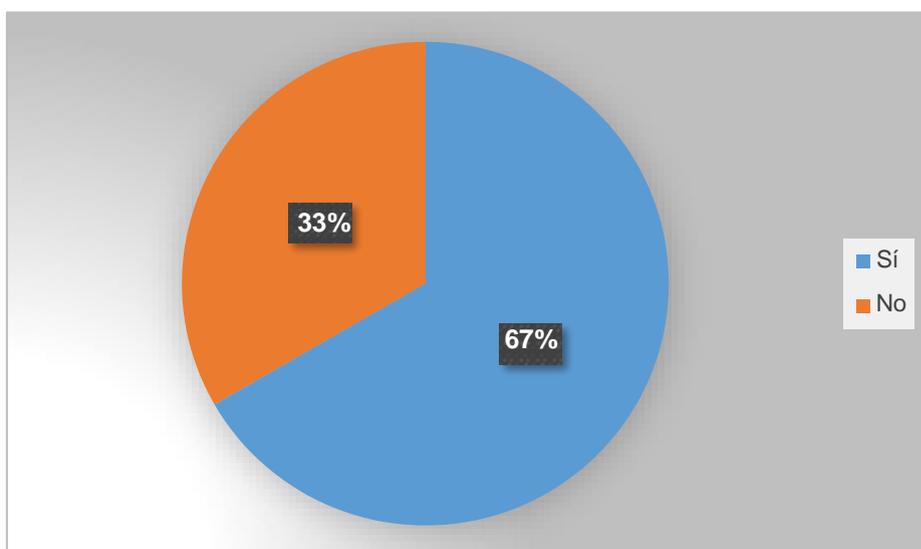
En la tabla N° 18 y gráfico N° 13, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 74% tiene niños menores de 5 años y el 26% no tiene niños menores de cinco años.

Pregunta N° 12:

Tabla 19: ¿En los últimos (15 días), alguno de estos niños ha tenido diarrea?

DESCRIPCION	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Si	8	67%
No	4	33%
TOTAL DE NIÑOS	12	100%

Gráfico 14: ¿En los últimos (15 días), alguno de estos niños ha tenido diarrea?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

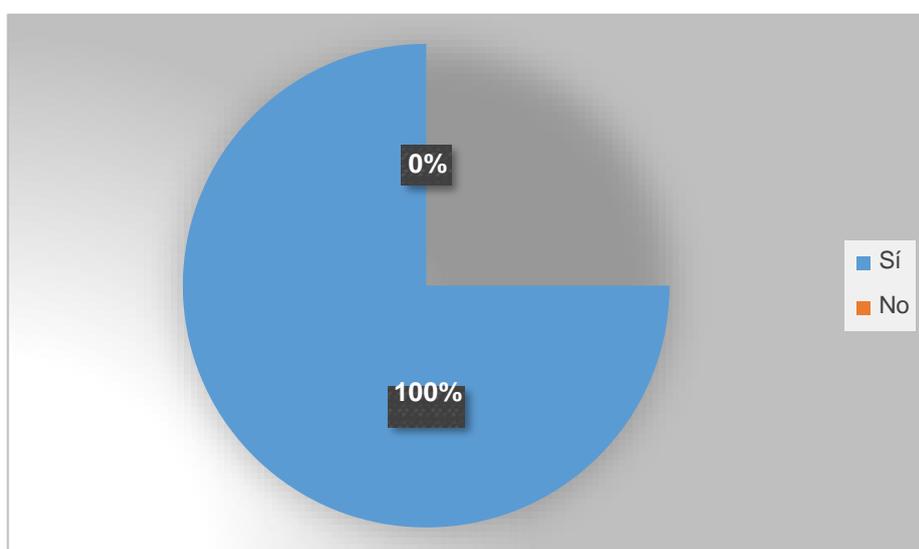
En la tabla N° 19 y gráfico N° 14, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 33% de niños menores de 5 años no tuvo diarrea en los últimos 15 días y el 67% de niños menores de 5 años tuvo diarrea en los últimos 15 días.

Pregunta N° 13:

Tabla 20: Se lava las manos con: ¿jabón, ceniza o detergente?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Si	47	100%
No	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 15: Se lavan las manos: ¿con jabón, ceniza o detergente?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

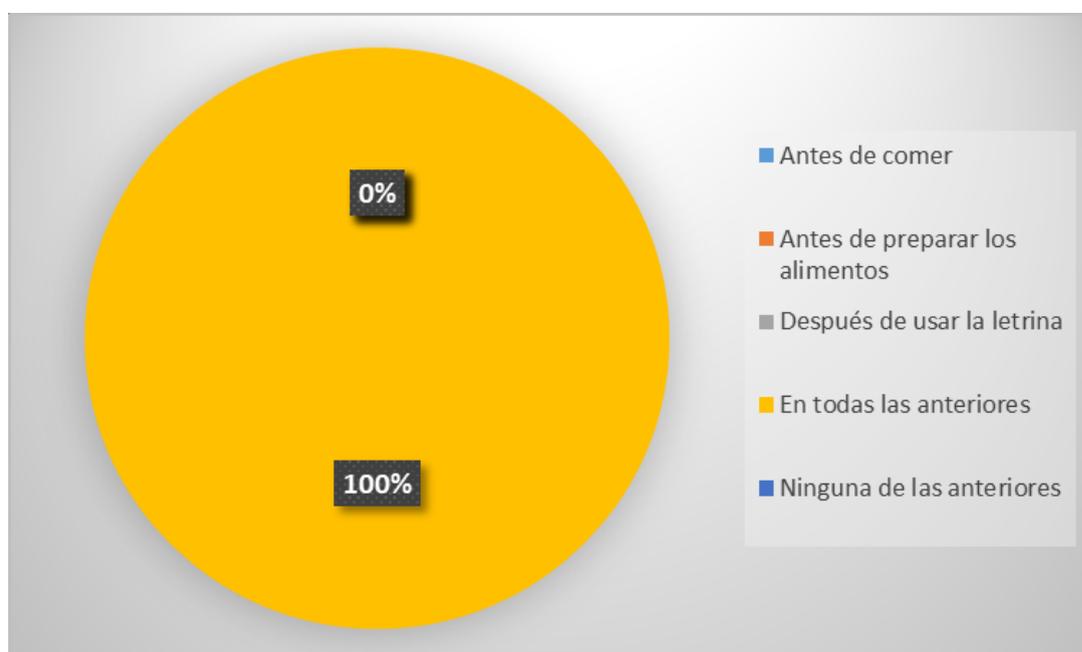
En la tabla N° 20 y gráfico N° 15, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 100% de la población se lava las manos.

Pregunta N° 14:

Tabla 21: ¿En qué momentos usted se lava las manos?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Antes de comer	0	0%
Antes de preparar los alimentos	0	0%
Después de usar la letrina	0	0%
En todas las anteriores	47	100%
Ninguna de las anteriores	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 16: ¿En qué momentos usted se lava las manos?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

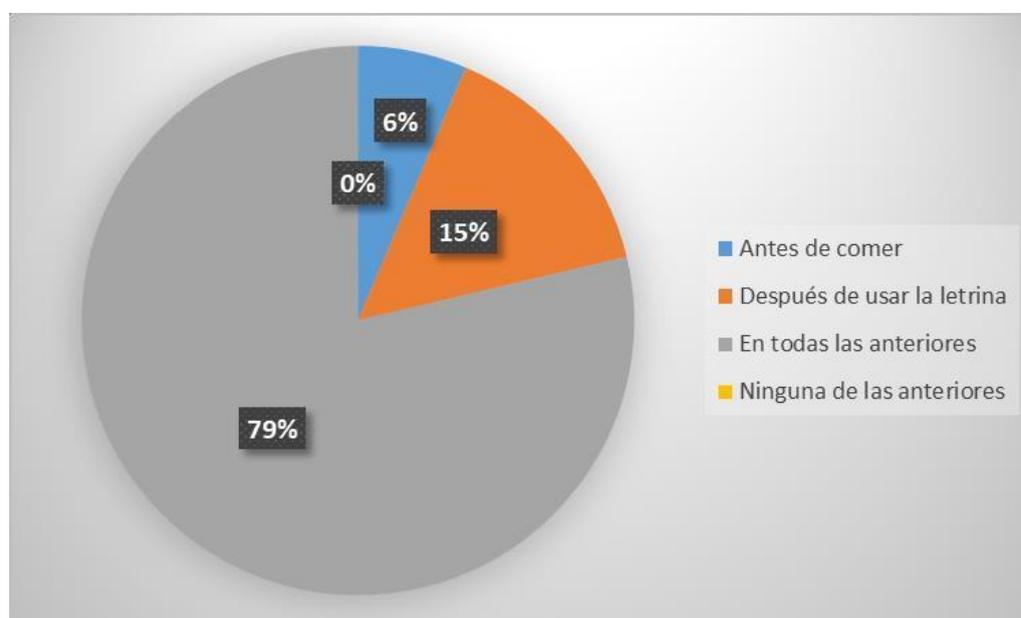
En la tabla N° 21 y gráfico N° 16, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 100% de la población se lava las manos antes de cualquier actividad que hagan.

Pregunta N° 15:

Tabla 22: ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos

DESCRIPCION	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Antes de comer	3	6%
Después de usar la letrina	7	15%
En todas las anteriores	37	79%
Ninguna de las anteriores	0	0%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 17: ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

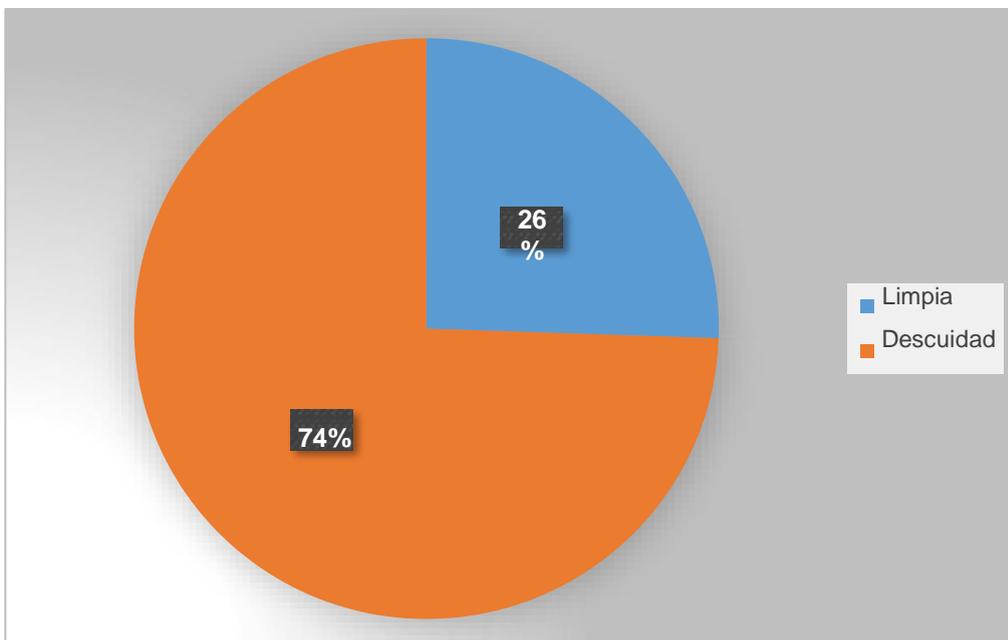
En la tabla N° 22 y gráfico N° 17, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, nos dice que el 79% de los niños se lavan las manos en todo momento, el 6% se lava las manos antes de comer y el 15% se lava las manos después de usar la letrina.

Pregunta N° 16:

Tabla 23: ¿Estado de higiene (observación)?

DESCRIPCIÓN	N° HABITANTES	PORCENTAJE
Limpia	12	26%
Descuidada	35	74%
TOTAL DE FAMILIAS	47	100%

Gráfico 18: ¿Estado de higiene (observación)?



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la tabla N° 23 y gráfico N° 18, vemos que de las 47 familias encuestadas en el caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etapa, observamos que el 26% se observa que tienen sus casas limpias y el 74% tienen sus casas descuidadas.

Anexo 4: Plano de ubicación y localización

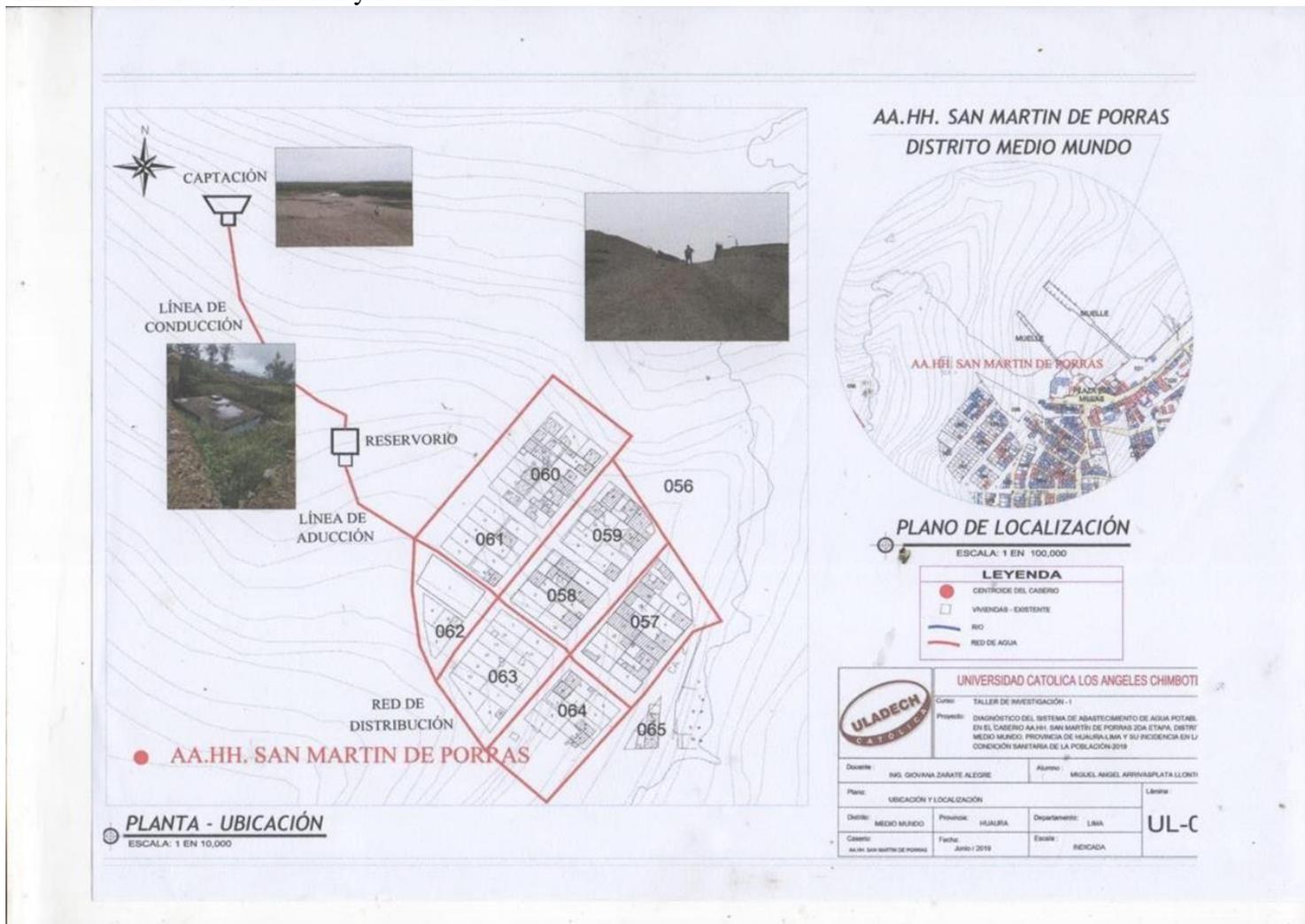


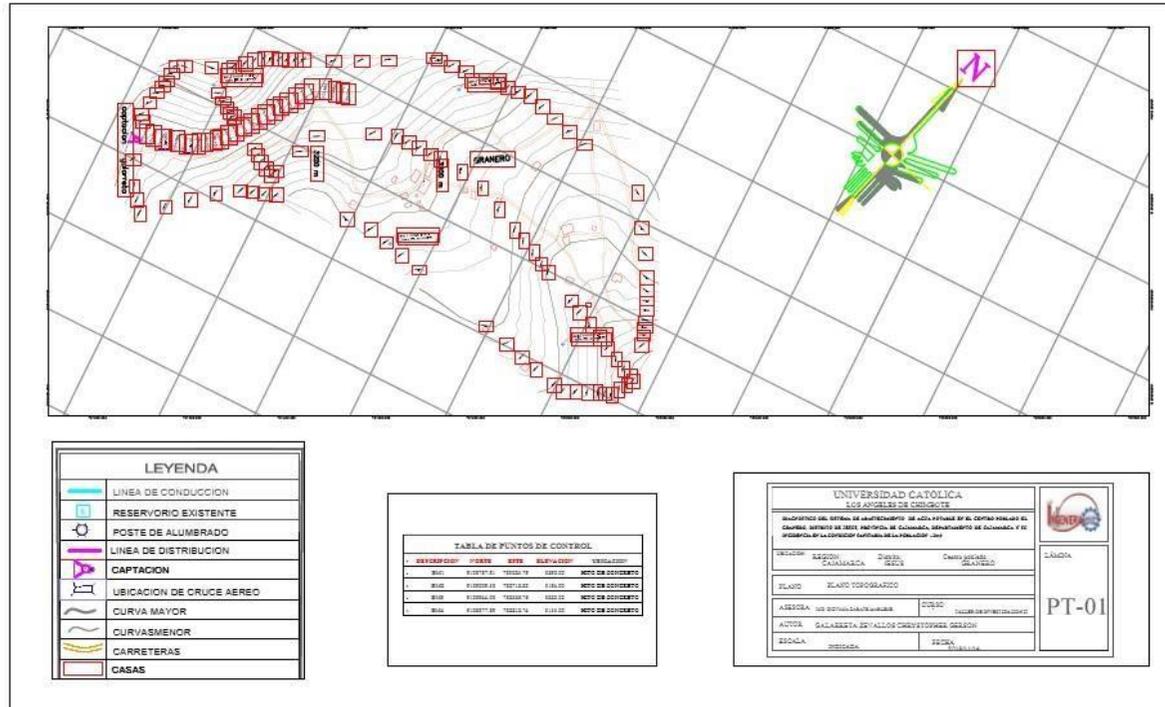
Imagen 7: Plano de ubicación y localización del caserío AA.HH San Martín de Porres 2 da etapa, distrito de Medio Mundo , provincia de Huaura, departamento de Lima.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Plano topográfico

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Ir
pl
F

ús,

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Anexo 6: Panel fotográfico



Imagen 09: Observamos la vista panorámica del caserío AA.HH San Martin De Porres 2da etpa, distrito de Medio Mundo, provincia de HJuaura, departamento de Lima – 2019.



Imagen 10: Observamosla vista panorámica del caserío AA.HH San Martin De Porres 2da etpa, distrito de Medio Mundo, provincia de HJuaura, departamento de Lima – 2019.



Imagen 11: Observamos el reservorio del caserío AA.HH San Martin De Porres 2da etpa, distrito de Medio Mundo, provincia de HJuaura, departamento de Lima – 2019.



Imagen 12: Se Observa a mi persona junto al resorvorio del caserío AA.HH San Martin De Porres 2da etpa, distrito de Medio Mundo, provincia de HJuaura, departamento de Lima – 2019.

Anexo 7: Acta de constatación

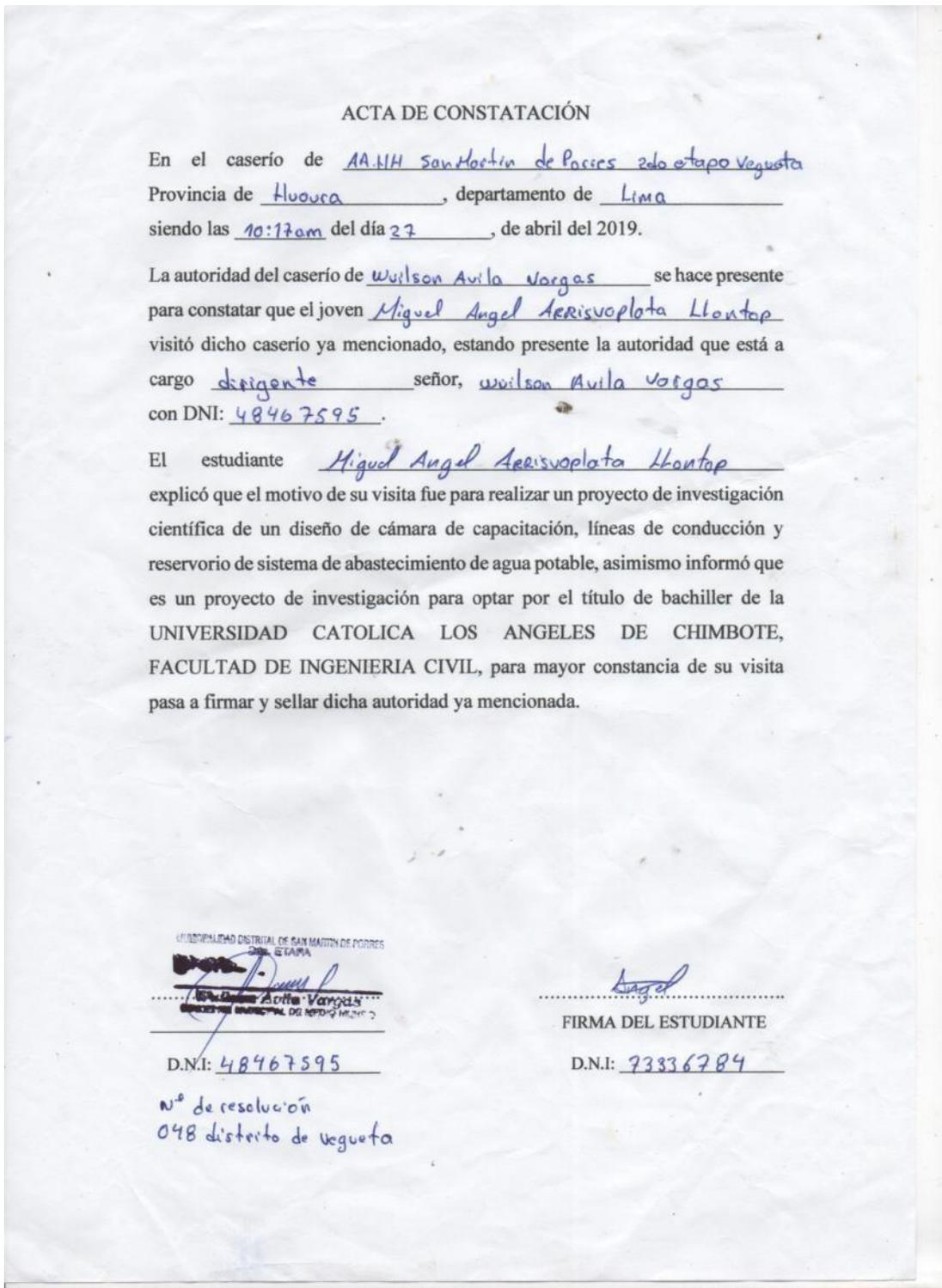


Imagen 13: Acta de constancia del caserío AA.HH San Martín De Porres 2da etpa, distrito de Medio Mundo, provincia de HJuaura, departamento de Lima – 2019.