



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT_2025_FIAS-057

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“PROPUESTA DE UNA RED DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO EL ROSA-RIO, LOS AQUIJES, ICA, 2024”

Presentado por:

JHON FERNANDO PALOMINO GREGORIO

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 19%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA **N° 20160888.**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

09 de Junio del 2025.

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION
[Firma]
Dr. Domingo Jesús Cabel Mascoso
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



TESIS

**Propuesta de una Red de Agua Potable para el Centro Poblado El
Rosario, Los Aquijes, Ica, 2024**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

AUTOR:

PALOMINO GREGORIO, JHON FERNANDO

Ica- Perú

2025

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	II
INDICE DE TABLAS.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	II
RESUMEN.....	viii
SUMMARY.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Situación Problemática.....	11
1.2. Antecedentes de la Investigación.....	12
1.2.1. Antecedentes internacionales	12
1.2.2. Antecedentes nacionales	13
1.2.3. Antecedentes locales	14
1.3. Bases Teóricas.....	14
1.3.1. El agua.....	14
1.3.2. Calidad de agua.....	14
1.3.2. Calidad de agua.....	14
1.3.3. Abastecimiento de agua potable	15
1.3.4. Fuentes de abastecimiento de agua potable	15
1.3.5. Importancia del agua	15
1.3.6. Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	16
1.3.7. Saneamiento de agua.....	17
1.3.8. Saneamiento básico.....	17
1.3.9. Sistema de agua potable	17
1.3.10. Enfermedades producidas por la contaminación del agua.....	18
1.3.11. Límites máximos permisibles de calidad de agua.....	18
1.3.12. Actividades que originan la contaminación de agua	18
1.3.13. Formas de contaminación del agua	18
1.3.14. Relación entre la calidad de agua y salud.....	18
1.3.15. Enfermedad	19
1.3.16. Calidad de vida	19
1.3.17. Captación.....	19
1.3.18. Selección de tipo de fuente de captación.....	19
1.3.19. Fuentes de captación	20
1.3.20. Elementos de vigilancia y control.....	20
1.3.21. Vigilancia sanitaria y control de la calidad del agua para consumo humano	20
1.3.22. Reglamento peruano de la calidad de agua para consumo humano	21
1.3.23. Población y demanda de agua.....	21
1.3.24. Parámetros microbiológicos	21
1.3.25. Presión.....	21

1.4. Formulación de Problema	22
1.4.1. Problema principal	23
1.4.2. Problemas específicos.....	23
1.5. Objetivos	23
1.5.1. Objetivo principal	23
1.5.2. Objetivos Específicos	23
1.6. Hipótesis y Variables de la Investigación.....	24
1.6.1. Hipótesis principal	24
1.6.2. Hipótesis Específicas	24
1.7. VARIABLES	24
1.7.1. Variable independiente	24
1.7.2. Variable dependiente	24
1.7.3. Operacionalización de variables	25
1.8. Justificación e Importancia	26
1.8.1. Justificación.....	26
1.8.2. Importancia.....	26
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	27
2.1. Área de Estudio	27
2.2. Metodología de Investigación	28
2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación.....	28
2.2.2. Población y muestra	28
2.3. Procedimiento de la Metodología General.....	29
2.3.1. Técnica de recolección de datos	29
2.3.2. Instrumento de recolección de datos	29
2.3.3. Análisis e interpretación de datos	29
III. RESULTADOS.....	30
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	78
V. CONCLUSIONES.....	80
VI. RECOMENDACIONES	81
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	25
Tabla 2. Sistema de Captación de Agua Loc. Los Aquijes	33
Tabla 3. Líneas de impulsión Loc. Los Aquijes	33
Tabla 4. Almacenamiento (Reservorios) Loc Los Aquijes	34
Tabla 5. Redes Matrices (Primarias Loc Los Aquijes).....	34
Tabla 6. Redes de Distribución (Secundarias) Los Aquijes	34
Tabla 7. Producción de Agua en Los Aquijes	35
Tabla 8. Continuidad Promedio Total (Cpt) por 4 Sectores	36
Tabla 9. Presiones en Junio Año-2015-Localidad: 04 Los Aquijes	37
Tabla 10. Volumen Producido (Vop) Versus Volumen Facturado (Vofa: Los Aquijes	37
Tabla 11. ¿La Municipalidad abastece de agua en que tiempo?	41
Tabla 12. ¿En su casa, ¿Cuántos en volumen se consume en población futura?	42
Tabla 13. ¿Considera Ud. Que el servicio de agua, la dotación debe ser en tubería de 1 ½?	43
Tabla 14. ¿Se realizan continuamente campañas de utilización del agua potable?.....	44
Tabla 15. ¿Qué opinión tiene Ud. De las autoridades municipales en relación al actual sistema del sistema de agua potable?	45
Tabla 16. ¿Asistiría a capacitaciones de Educación para el uso de aguas potables y el cuidado del sistema de alcantarillado?.....	46
Tabla 17. Se tiene un sistema de balance hídrico	47
Tabla 18. ¿Cree Ud. Que el servicio de saneamiento es bueno?.....	48
Tabla 19. ¿El agua potable que llega a su domicilio presenta olores y/o turbidez?	49
Tabla 20. ¿El agua en su distrito, afecta la salud de la población?	50
Tabla 21. ¿Ha observado acumulación de aguas residuales en río o acequias en el sector donde vive, por efecto de roturas u otros?	51
Tabla 22. ¿Cuál es el problema ambiental generado por la acumulación de aguas residuales en su distrito?.....	52
Tabla 23. ¿Comoce Ud. Que las aguas residuales afectan las tierras agrícolas?	53
Tabla 24. ¿La Municipalidad que problemas de agua potable y alcantarillado se presenta?.....	54
Tabla 25. ¿La Municipalidad aplica las políticas y estrategias de agua potable y alcantarillado?...	55
Tabla 26. ¿La Municipalidad tiene una planta de aguas residuales?.....	56

Tabla 27. ¿La Municipalidad realiza procesos de educación en la reducción de volúmenes de agua potables?	57
Tabla 28. ¿La Municipalidad ejecuta políticas o estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales en el distrito?	58
Tabla 29. ¿La Municipalidad tiene programas para incentivar el reciclaje y reutilización de la Aguas en el distrito?.....	59
Tabla 30. ¿La Municipalidad ha aplicado campañas de sensibilización y capacitación de Educación ambiental de las Aguas Residuales?	60
Tabla 31. ¿La Municipalidad recupera las áreas contaminadas por la descarga inapropiada de las aguas residuales?	61
Tabla 32. ¿Cree Ud. que, para facilitar la gestión de las Aguas residuales, debería conformarse Empresas de las aguas residuales?	62
Tabla 33. ¿Para la gestión ambiental de las Aguas Residuales es apropiado el financiamiento por parte del Estado?	63
Tabla 34. ¿La Municipalidad ha realizado obras de mejoramiento en el servicio de agua potable del distrito para evitar su contaminación.....	64
Tabla 35. ¿Cree Ud. que para la reducción de volúmenes de aguas residuales es legal y adecuado la deposición en lagunas de oxidación	65
Tabla 36. Correlación de la Hipótesis General	66
Tabla 37. Correlación de la Hipótesis específica 1	67
Tabla 38. Correlación de la Hipótesis específica 2	69
Tabla 39. Cruces aéreos de Longitudes.....	70
Tabla 40. Dotación ámbito Rural (L/Hab/día).....	73
Tabla 41. Resumen de Parámetros de Diseño Parámetros de Diseño	75
Tabla 42. Diseño Hidráulico de galerías filtrantes (Q=0.30 lps)	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Departamento de Ica	27
Figura 2: Ubicación del Centro Poblado El Rosario.....	31
Figura 3: Identificación del Pozo.....	35
Figura 4: Abastece de agua	41
Figura 5: Litros de agua en casa	42
Figura 6: Servicio de agua, la dotación debe ser en tubería de 1 ½.....	43
Figura 7: Campañas de utilización de agua potable	44
Figura 8: Opinión de las autoridades municipales en relación en relación al sistema de agua potable.....	45
Figura 9: Capacitaciones de educación uso de aguas potables y el cuidado del sistema de alcantarillado	46
Figura 10: Servicio de saneamiento.....	48
Figura 11: Agua potable.....	49
Figura 12: Calidad del aire.....	50
Figura 13: Acumulación de residuos en rio o acequias	51
Figura 14: Problemas ambientales por acumulación de aguas residuales.....	52
Figura 15: Aguas residuales afecta las tierras agrícolas.....	53
Figura 16: Problemas de agua potable y alcantarillado	54
Figura 17: Políticas o estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales	55
Figura 18: Tiene una planta de aguas residuales	56
Figura 19: Procesos de educación en la reducción de volúmenes de agua potable	57
Figura 20: Políticas o estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales	58
Figura 21: Programas de reciclaje y reutilización de las aguas residuales.....	59
Figura 22: Campañas de sensibilización y capacitación de educación ambiental para el manejo de aguas residuales.....	60
Figura 23: Recuperación de areas contaminadas por aguas residuales.....	61
Figura 24: Existencia de empresas publicas-privadas	62
Figura 25: Financiamiento para la gestión de las aguas residuales	63
Figura 26: Obras de mejoramiento en el servicio de agua potable.....	64
Figura 27: Deposición en lagunas de oxidación.....	65
Figura 28: Levantamiento topográfico en el centro poblado El Rosario	74

Figura 29: Centro Poblado El Rosario	74
Figura 30: Imágenes del Trabajo de Campo para Análisis Físico Químico y Bacteriológico del Agua.....	75
Figura 31: Plano de la obra	76
Figura 32: Planta de filtración	77

RESUMEN

La presente investigación titulada “Propuesta de una red de agua potable para el centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024”, partió del siguiente problema ¿Cuál es la relación que existe entre la Propuesta de una Red de agua potable del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024 para el cuidado de la salud de los pobladores?, tuvo como objetivo general, Relacionar la Propuesta de una Red de agua potable del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024 para el cuidado de la salud de los pobladores.

Estará constituida por los habitantes y viviendas comprendidas en el centro poblado “El Rosario”

La población total según el censo efectuada por el INEI 2017 se estima en 1 116 habitantes y 482 viviendas, considerando para el proyecto una vida útil de 20 años.

El método empleado en la investigación fue el tipo cuantitativa-no experimental con diseño de investigación correlacional de nivel descriptivo, tuvo como instrumentos: Guía de observación, Reglamento de edificaciones, fichas bibliográficas, cámara fotográfica, Google Earth, Software Watercad y Sewercad, brújula, geo localizadores, programa de Microsoft (Excel y Word) y una Laptop.

La carencia de estos sistemas básicos complica el desarrollo de los grupos asentados en estas zonas, denotando una latente exposición a la presencia de enfermedades infecciosas, donde el sector más vulnerable resulta siendo la niñez. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, nos dice que “se perciben como un derecho humano reconocido internacionalmente y esencial para la realización de otros derechos humanos, sobre todo el derecho a la vida y a la dignidad, a una alimentación y vivienda adecuadas y a la salud y el bienestar, incluyendo el derecho a condiciones ocupacionales y ambientales saludables”[1].

Son muchas las ciudades y pueblos de nuestro país que aún no cuentan con los servicios de saneamiento básico, es por ello que los pobladores se contagian de diversas enfermedades.

Palabras Claves: Red de agua potable, influencia en la salud, salubridad, calidad de vida.

SUMMARY

The present research titled "Proposal for a drinking water network for the town center of El Rosario, los Aquijes, Ica, 2024", started from the following problem: What is the relationship that exists between the Proposal for a drinking water network for the town center ? El Rosario, los Aquijes, Ica, 2024 for the health care of the residents?, had as a general objective, Relate the Proposal for a Drinking Water Network of the town center el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024 for the care of the health of the residents.

It will be made up of the inhabitants and homes included in the town center “El Rosario”

The total population according to the census carried out by the INEI 2017 is estimated at 1,116 inhabitants and 482 homes, considering a useful life of 20 years for the project.

The method used in the research was the quantitative-non-experimental type with a correlational research design of a descriptive level, the instruments were: Observation guide, building regulations, bibliographic sheets, camera, Google Earth, Watercad and Sewercad software, compass, geographic locators, Microsoft programs (Excel and Word) and a laptop.

The attention of these basic systems complicates the development of the groups settled in these areas, denoting a latent exposure to the presence of infectious diseases, where the most vulnerable sector turns out to be children. The United Nations Educational Organization tells us that “they are perceived as an internationally recognized human right and essential for the realization of other human rights, especially the right to life and dignity, to adequate food and housing and to health and well-being, including the right to healthy occupational and environmental conditions”[1].

There are many cities and towns in our country that still do not have basic sanitation services, which is why residents are infected with various diseases.

Keywords: *Drinking water network, influence on health, sanitation, quality of life.*

I. INTRODUCCIÓN

“Todos los países de la tierra deben prestar interés a la prestación de suministros básicos en los diferentes estados del mundo, sobre todo en las localidades más pobres, ya que de lo contrario no se logrará uno de los mayores objetivos: el suministro total de saneamientos para el año 2030”[2].

“El agua, además de ser esencial para la vida, es el elemento que motiva el desarrollo de una región, por lo que el agua tratada, es decir, que no cause enfermedades a las personas que la consumen, es vital para la salud pública, independientemente del fin al que se dirija para el consumo humano, el uso doméstico o la producción de alimentos”[3].

“El agua de la que en teoría dispone el hombre para cubrir todas sus actividades (supervivencia, agricultura, industria y servicios) sólo representa el 1% del agua existente en el mundo”[4].

“Para controlar y normar la calidad de las aguas surgen guías o estándares, éstos establecen requisitos que deben satisfacer las aguas para que puedan ser destinadas al consumo humano sin que afecte la salud”[5].

“El suministro adecuado, el libre paso y el suministro de agua tienen un efecto primordial en el desarrollo de la economía de un país, además de la calidad de vida de sus habitantes.”[3].

En Perú, la escasa presencia de agua potable repercute en la calidad de vida de la población, sobre todo de la más pobre, “En el caso de Lima, en 2004 los índices de cobertura de abastecimiento de agua potable alcanzaban el 89%, Actualmente, alrededor de 1,3 millones de personas carecen de un servicio adecuado de alcantarillado”[6].

“Para impedir la expansión de las enfermedades contagiosas en las áreas rurales y urbanas marginales del país, es preciso atender los temas saneamiento elemental, priorizando y ejecutando cuanto antes los proyectos de abastecimiento de agua potable, así mejorarán de una u otra medida el nivel de vida de la población”[7].

En consecuencia, se podrían presentar riesgos a la salud como enfermedades gastrointestinales e intoxicación a consecuencia del uso de este recurso indispensable pero que se encuentra en mala calidad.

Nuestro proyecto busca realizar el análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua con la que se abastece el centro poblado el Rosario, la comparación con los límites máximos

permisibles del D.S 031-2010 S.A - Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano y determinar la relación que estos tienen con la salud de la población de este sector.

1.1. Situación problemática

Este presente trabajo de investigación se desarrollará con el propósito de mejorar la calidad de vida del centro poblado el Rosario, Los Aquijes, a partir de este estudio se busca analizar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua y conocer la relación que estos tienen con la salud de la población de este sector y conjuntamente con esto poner fin a las enfermedades transmitidas por el agua.

El agua es uno de los bienes más importantes y escasos en el mundo que posee el ser humano, y nuestro país no es una excepción; muchas de nuestras poblaciones se ven obligadas a beber de fuentes de calidad subóptima y provocan un sin fin de enfermedades a niños y adultos.

“En nuestro país, el agua es un recurso muy abundante en las zonas selváticas pero escaso en las zonas costeras, dependiendo de los ciclos biogeoquímicos y eventos climáticos como el fenómeno el niño”[8].

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), en el Perú alrededor del 16 % de la población no dispone del acceso al agua potable.

La calidad del agua que beben los humanos tiene un gran impacto en la salud de las personas, ya que es portadora de muchos microbios gastrointestinales y patógenos humanos. Los patógenos más representativos que pueden estar presentes en el agua son las bacterias y los virus y en menor medida los protozoos y las lombrices.

Si los países no hacen el intento de invertir en agua potable, saneamiento e higiene, seguirán dándose enfermedades que deberían haber sido tratadas hace mucho tiempo; enfermedades comunes de las poblaciones pobres, producidas por la falta de higiene, entre ellas tenemos la diarrea, el cólera, la fiebre tifoidea, la hepatitis A.

“Para asegurar la salubridad del agua de consumo es esencial un marco que incluya objetivos de protección de la salud establecidos por una autoridad sanitaria competente, sistemas de abastecimiento de agua de consumo adecuados y bien gestionados, un sistema de control independiente”[9].

Puede haber muchas razones por las cual el agua no es tratada antes de ser consumida, a priori asumimos que se debe al desconocimiento dado que las familias asentadas en este lugar son de

condición humilde. Es en estas consideraciones que surge la presente investigación con el fin de mitigar este problema a través de soluciones prácticas al alcance de los pobladores.

1.2. Antecedentes de la Investigación

1.2.1. Antecedentes internacionales

Lucas En su estudio de investigación “Calidad del agua para consumo humano en las comunidades de Balsa en Medio, Julián y Severiano de la microcuenca Carrizal Ecuador, tuvo como conclusión”[10].

“Se plantearon evaluar la calidad del agua que consumen los habitantes de Severino, empleando una metodología aleatoria para conseguir muestras, que luego serían evaluadas química y físicamente y microbiológicamente”[10], “Los responsables llegan al resultado de que la localidad de Severito tiene dificultades en la calidad del agua que consumían los habitantes de Severino, así al igual que en Julián y a su vez en la localidad de Balsa en Medio, empleando una metodología aleatoria para conseguir las muestras que luego se analizaron química, física y microbiológicamente, los autores consiguieron el resultado de que la localidad de Severito tenía problemas de calidad”[10].

Acosta En su artículo de investigación “Análisis cualitativo del deterioro de la calidad del agua y la infección por *Helicobacter pylori* en una comunidad de alto riesgo de cáncer de estómago (Cauca, Colombia)”[11].

concluye que “los resultados forman parte del análisis cualitativo de una primera fase de caracterización de la problemática hídrica y sanitaria y su relación con enfermedades infecciosas emergentes y soluciones comunes”[11], “También señala que los hallazgos de esta investigación se discuten desde un enfoque ecosistémico de la salud humana, que reconoce la complejidad de los conflictos ambientales relacionados con el recurso hídrico y su impacto en la salud”[11].

Macchiavelli En su estudio de investigación “Saneamiento ambiental y salud en una población urbano-marginal de Córdoba, Argentina tuvo como conclusión”[12].

“En el entorno intervienen aspectos relevantes que provocan alteraciones del comportamiento y dificultades en la percepción y en las relaciones interpersonales”[12], “Este trabajo propone acciones para invertir las prácticas de construcción de viviendas hacia comportamientos saludables, A partir de los defensores de la salud y de la concienciación de la comunidad, tanto de la propia comunidad como de las

organizaciones extracomunitarias, es factible educar en la exigencia de tener una construcción de viviendas más saludable para el bienestar de los niños”[12].

1.2.2. Antecedentes nacionales

Santiago En su estudio de investigación “Evaluación de la calidad de agua de consumo humano de la zona alta y la zona baja de la asociación centro poblado los pinos-Santa Maria,2019 tuvo como conclusión”[13].

“Con respecto a los parámetros organolépticos, en la zona superior se encontró que la turbidez, el color y el pH cumplen con la norma (D.S. 031-2010- SA), y sólo el parámetro de conductividad está por arriba del nivel permitido”[13], “En la zona baja, todos los indicadores organolépticos cumplen la normativa vigente sobre la calidad del agua para el consumo humano, en cuanto a los parámetros químicos, en la zona alta se comprobó que todos los parámetros químicos cumplen la normativa vigente”[13].

Lezcano en su estudio de investigación “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado en el centro poblado de cucho, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura, tuvo como conclusión”[14]

“El 95 % de los encuestados no se sienten satisfechos de la forma como se vienen abasteciendo de agua destinada para consumo humano, debido a que dicho recurso hídrico y sistema actual son insalubre e ineficiente para satisfacer las necesidades del centro poblado, el 59% de los encuestados acarrear agua de otra fuente, para beber, cocinar sus alimentos y aseo personal, la cual es procedente de Manantial”[14].

Pérez En su estudio “Determinación de la calidad de agua para consumo humano en el vale de vitor, Arequipa durante los meses de agosto-octubre del 2019, concluyo”[15].

“Se evaluaron los parámetros físico-químicos de pH, turbidez, conductividad y cloro residual, donde la media de las seis evaluaciones no mostró importantes diferencias, no superando el Límite Máximo Permisible (LMP) para el agua de consumo humano en el Valle de Vitor de Arequipa”[15].

1.2.3. Antecedentes locales

La bibliografía relacionada con el tema ha sido revisada y no se ha encontrado ninguna búsqueda con respecto a él.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. El agua

“El agua es una materia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). La denominación de agua se refiere en general a la sustancia en su estado líquido, aunque puede encontrarse en su forma sólida llamada hielo y en su forma gaseosa llamada vapor”[16].

“Es una sustancia casi esencial en la tierra y en el sistema solar, en los que se presenta sobre todo en fase de vapor o de hielo. Es primordial e indispensable para el comienzo y la sobrevivencia de la inmensa mayoría de las diversas clases de vida que se conocen”[16].

1.3.2. Calidad de agua

Las fuentes de suministro de agua “se valoran fundamentalmente en razón de su calidad, dando prioridad a las fuentes subterráneas, por ser las menos contaminadas”[17].

En general, el agua “Tiene que estar libre de agentes patógenos, sustancias tóxicas y carga de minerales y materia orgánica; para ser placentera, debe estar libre de color, turbidez, sabor y olor; el grado de oxígeno será lo bastante alto y la temperatura será la correcta”[17].

En Perú, existen normas de calidad del agua potable "publicadas a través del Estatuto de Calidad del Consumo Humano, que contemplan contenidos de calidad del agua en sus aspectos físicos, químicos y bacteriológicos”[17].

Nos dice que [18] toda el agua ingerida por un ser humano, no deberá tener:

“Virus”[18].

“Los seres vivos libres, como protozoarios, bacterias, algas, gérmenes, nematodos, copépodos y rotíferos en cualquier fase de su evolución”[18].

“Gérmenes Coliforme total, Termotolerante y Escherichiacoli”[18].

“Hongos y levaduras de helmintos, viroides y ooquistes de microorganismos infecciosos”[18].

“Para bacterias heterótrofas inferiores a 500 UFC/ml a 35°C”[18].

1.3.3. Abastecimiento de agua potable

“El abastecimiento de agua es el suministro de agua potable a una comunidad, que incluye las instalaciones de depósitos, válvulas y tuberías”[19].

Se entiende por abastecimiento de agua “Es el grupo de obras e instalaciones cuya función es atender las demandas de agua de una comunidad, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo. Para lograr este objetivo, un sistema de abastecimiento de agua suele constar de las siguientes fases o etapas”[20].

El abastecimiento de agua potable “es proporcionar un suministro idóneo del medio hídrico, imprescindible para la sobrevivencia de la población entera, que es factible mediante el buen desempeño de un grupo completo de obras de arte, cañerías, equipos y elementos de calidad del agua”[21].

1.3.4. Fuentes de abastecimiento de agua potable

Las fuentes de abastecimiento “En todos los proyectos se deben determinar las necesidades directas de la localidad, siendo necesario que, al menos, la fuente facilite el caudal máximo diario para esa etapa, sin peligro de disminución por sequía o cualquier otra causa”[22].

“En el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable hay que hacer hincapié en la selección de una fuente apropiada o una mezcla de ambas para suministrar agua en cantidades adecuadas a la población. En función de la clase de suministro, se contemplan tres clases básicas de fuentes: aguas pluviales, aguas de superficie y aguas del subsuelo”[22].

1.3.5. Importancia del agua

“El agua es el instrumento fundamental de la naturaleza para sostener y reproducir la vida en el planeta, ya que es un factor esencial para el cumplimiento de los procesos biológicos que la hacen posible”[23].

Asimismo, “el agua contribuye a la integridad del equilibrio del medio ambiente, de los organismos y de los vivientes que lo ocupan, por eso el agua es un medio imprescindible, es igual a una condición básica de los vivientes”[23].

1.3.6. **Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)**

Las plantas diseñadas para el tratamiento de agua, “son sencillas de construir, operar y mantener con recursos locales, sus instalaciones son de obra civil sencilla, de fácil mantenimiento y de larga duración, lo que permite una reducción de costes de entre el 40 y el 50% en relación con otras tecnologías, las plantas pueden construirse por módulos, según la disponibilidad de recursos económicos y materiales locales”[24].

“Como requisito previo a la construcción de una EDAR, es necesario conocer las características físico-químicas y microbiológicas de la fuente para escoger el nivel de tratamiento requerido y para asegurar la calidad del producto final”[24].

- **Pretratamiento**

La primera operación de pretratamiento “consta de la eliminación de los sólidos de gran tamaño que pueda incluir el agua en el punto de captación, por ejemplo, hojas o ramas de árboles, piedras, etc”[24].

“Por ello, se utiliza cribas y/o tamices para retener los sólidos, cuando el grado de arenas y sólidos similar en la suspensión es alta, se utilizan canales de desarenado en los que los sólidos se depositan por gravedad”[24].

- **Coagulación- floculación**

Previamente a la etapa de decantamiento, “se regula el pH incorporando ácidos (clorhídrico, sulfúrico) o alcalinos (hidróxido sódico, hidróxido cálcico) y se agregan al agua medios coagulantes (sales de hierro o aluminio), que generan iones complejos con un contenido en cargas activas que equilibran la carga negativa de las fracciones coloidales y suprimen así las relaciones de repulsión entre ellas, lo que facilita su coalescencia y la formación de fragmentos de gran volumen”[24].

“También se añaden floculantes (polielectrolitos) para aglutinar las partículas formadas durante la coagulación y formar flóculos más grandes que se distinguen más fácilmente por decantación en la etapa posterior de sedimentación, ya que descienden a mayor velocidad”[24].

- **Decantación**

En esta etapa “los flóculos que se forman por la acción de los agentes coagulantes y floculantes se depositan en tanques circulares o rectangulares,

obteniendo el agua clarificada en la parte superior y extrayendo una corriente de lodo que contiene los flóculos sólidos en el fondo”[24].

1.3.7. Saneamiento de agua

Según el *Diccionario de arquitectura y construcción*, “El abastecimiento de agua es el suministro de agua potable a una comunidad, que abarca la instalación de depósitos, válvulas y tuberías”[25].

Se entiende por abastecimiento de agua “Es el conjunto de obras e instalaciones cuya finalidad es atender las demandas de agua de una comunidad, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo”[25].

1.3.8. Saneamiento básico

El saneamiento básico “se constituye como el conjunto de acciones, técnicas y las condiciones socioeconómicas de salud pública que mantienen el fin de alcanzar óptimos niveles de salubridad, su alcance conglomerará el manejo sanitario del agua potable, las aguas residuales, los residuos orgánicos (excretas y residuos alimenticios), los residuos sólidos y el comportamiento higiénico de modo que se reduzca los riesgos por sobre la salud de la población. Se acentúa el objetivo de una remarcada promoción del mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural”[26].

1.3.9. Sistema de agua potable

“Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como objetivo principal proveer a la comunidad de agua en cantidad y calidad óptima para cubrir sus necesidades, Uno de los aspectos fundamentales de este capítulo es entender la palabra potable”[27].

“Sin embargo, una acepción universalmente aceptada es que el agua potable es toda aquella que es óptima para el consumo humano, es decir, que es viable beberla sin que provoque daños o enfermedades al consumirla, La contaminación del agua causada por las aguas residuales es la causa fundamental de enfermedades causadas por virus, microbios y otros elementos orgánicos que tienen las heces, por esta razón es vital conocer la calidad del agua con la que se abastecen los habitantes”[27].

1.3.10. Enfermedades producidas por la contaminación del agua

Las enfermedades que se propagan por el agua “están producidas por diversos tipos de bacterias, protozoos, virus y gusanos, que se transmiten al ser humano a partir de aguas infecciosas, de otros humanos o de animales; la incorrecta disposición de los excrementos humanos ensucia el agua, las palmas de las manos y los restos de comida, ya que estos tres portadores de gérmenes entran en la boca, provocando enfermedades e inclusive la muerte”[28].

1.3.11. Límites máximos permisibles de calidad de agua

“Evalúan la cantidad de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos existentes en las emisiones, efluentes o vertidos procedentes de una función productiva (industria, minería, electricidad, pesca, etc.) que, cuando se superan, causan daños a la salud humana y al medio ambiente”[29].

Es la unidad de medida del nivel de contenido de diferentes magnitudes, como las físicas, químicas y microbiológicas que definen el agua, que cuando se sobrepasan son perjudiciales para la salud de los habitantes y el entorno.

1.3.12. Actividades que originan la contaminación de agua

“Las vías fluviales están contaminadas por el vertido incontrolado de aguas sucias urbanas, comercios, industrias o agricultura sin procesar, lo que puede llevar a la destrucción de numerosas plantas acuáticas, así como a la propagación de molestos olores que perjudican el entorno”[30].

1.3.13. Formas de contaminación del agua

“La contaminación puede producirse accidentalmente, pero en la mayor parte de los casos se debe al vertido no controlado de aguas servidas y otros efluentes líquidos procedentes del uso doméstico del agua, residuos industriales que presentan una amplia gama de agentes nocivos, aguas residuales agrícolas procedentes de establecimientos ganaderos y efluentes de redes peligrosas, así como aguas de evacuación en las ciudades”[30].

1.3.14. Relación entre la calidad de agua y la salud

“El agua y la salud mantienen una íntima conexión, ya que si el agua no es adecuada para el ingerir humano (no alcanza los estándares fijados por las normativas), puede

acarrear patologías, repercutiendo de forma negativa en la salud de las poblaciones que la ingieren”[31].

1.3.15. Enfermedad

“La enfermedad se describe como todo trastorno del bienestar físico, psíquico y social de las personas, y afirma que cualquier ser vivo es susceptible de enfermar a causa de distintos organismos infecciosos”[32].

“La enfermedad puede producirse si no se puede superar la acción de las noxas. Si cualquiera de los referidos elementos (físicos, psicológicos y anímicos) que rigen la salud padece un desajuste, puede desencadenar un trastorno del sistema, provocando una patología. La enfermedad es la aparición de un cuadro clínico no controlado por el médico”[32].

1.3.16. Calidad de vida

“Es un género complicado y posee terminaciones procedentes de la ciencias políticas, la salud, la sociología que se refiere a diversos niveles de la gente, en el sentido físico hasta el lado mental, existiendo 5 sectores para apreciar la forma de vida, el equilibrio físico, el material, el social, el de crecimiento y el afectivo”[33].

1.3.17. Captación

“Es el elemento preliminar del sistema hidráulico y se mantiene en las posiciones en las que a través de él se atrae el elemento para poder abastecer la localidad. Llegan a ser una o varias delimitando una zona de protección cerrada”[34].

“Las aguas superficiales se captan a través de tomas; en algunos procesos se utilizan galerías filtrantes para captar el agua que también se filtra previamente. En esta investigación, el agua procede de un manantial, por lo que se incluye en las aguas subterráneas”[34].

1.3.18. Selección de tipo de fuente de captación

La mayoría de centros poblados del Perú generalmente presentan dos tipos de captación: “aguas superficiales procedentes de arroyos, canales, ríos, lagunas, etc.; y aguas subterráneas que provienen de acuíferos y manantiales, Las primeras suelen llevar agua infectada por la existencia de sedimentos y residuos orgánicos, lo que requiere la instalación de una planta de tratamiento, las segundas suelen tener agua de buena calidad”[35].

1.3.19. Fuentes de captación

En el diseño del abastecimiento de un sistema de agua potable, la fuente de captación “es el factor primordial, ya que es a través de estos acuíferos como se suministra la demanda de consumo de la población, hay dos tipos de fuentes de captación según su naturaleza, que son las aguas subterráneas y las superficiales”[36].

Aguas Superficiales

“Las aguas superficiales están compuestos por los arroyos, los lagos, ríos, acequias, quebradas etc”[36].

Aguas Subterráneas

“Estas aguas son originadas por infiltración de agua de lluvia o de la precipitación de la cuenca se infiltra el agua en el suelo hasta la saturación”[36].

1.3.20. Elementos de vigilancia y control

La OMS define tres componentes que deben figurar en cualquier programa de vigilancia. Estos aspectos resultan útiles incluso en el ámbito del seguimiento de la calidad:

- **Inspección técnica o inspección sanitaria:** “La identificación de objetivos y focos de contaminación potencial mediante la inspección sanitaria es una medida que trata de proporcionar una serie de datos y la determinación de los probables factores de infección”[37].
- **Evaluación física, química y microbiológica del agua de consumo humano:** “La función de esta evaluación es comprobar las condiciones de calidad del agua y establecer su admisibilidad para el uso humano”[37].
- **Evaluación institucional:** “Está ligada a los aspectos de administración y operación del suministrador y al nivel de soporte de las acciones de verificación de la calidad”[37].

1.3.21. Vigilancia sanitaria y control de la calidad del agua para consumo humano

La vigilancia sanitaria puede definirse como “el conjunto de medidas aplicadas por la autoridad competente para determinar el riesgo que supone para la salud pública la calidad del agua suministrada por los sistemas públicos y privados de

abastecimiento de agua, así como para evaluar el grado de cumplimiento de la legislación relativa a la calidad del agua”[38].

En teoría, la vigilancia de la salud tiene dos componentes principales:

“Relación de la calidad física, química y microbiológica del agua con las enfermedades transmitidas por el agua para establecer el impacto en la salud”[38].

“revisión continua y sistemática de la documentación sobre la calidad del agua para confirmar que la fuente, el tratamiento y la distribución cumplen los objetivos y la normativa establecidos”[38].

1.3.22. Reglamento peruano de la calidad de agua para consumo humano

“Este reglamento nos indica que, el agua para uso humano no debería comportarse como vehículo de contagio de enfermedades, por lo que es de mucha importancia determinar los parámetros y los LMP para asegurar la seguridad del agua”[39].

“El objetivo de este reglamento es determinar los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que deben reunir las aguas de consumo para proteger la salud pública, se aplica en todo el territorio nacional y comprende todo tipo de servicios (públicos, municipales y privados) independientemente del sistema o red de distribución o en relación con la prevención y el control de la contaminación del agua, independientemente de su estado físico”[39].

1.3.23. Población y demanda de agua

“Nos indica que todo proyecto hídrico se diseña para cumplir una exigencia mediante la previsión del crecimiento de la población en un periodo que varía entre 10 y 20 años, siendo preciso realizar una estimación de la población futura para poder determinar la demanda de agua teniendo en cuenta el periodo de diseño”[40].

1.3.24. Parámetros microbiológicos

Son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano analizados en el agua de consumo humano.

1.3.25. Presión

En la línea de conducción, la presión “representa la magnitud de la energía gravitatoria contenida en el agua, Se determina mediante la ecuación de Bernoulli”[41].

1.4. Formulación de problema

Dada esta problemática, la actual investigación tiene como objetivo evaluar la calidad del agua por medio de seguimiento ambiental para conseguir índices en términos de concentración y medición de ciertos parámetros (biológicos, físicos y químicos), para luego contrastar los indicadores obtenidos con la normativa vigente e identificar los principales parámetros que están incidiendo en la calidad y amenazando la salud de los habitantes de la zona de estudio.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) “afirma que el mejor método para asegurar de forma fiable la seguridad de un sistema de agua potable es usar un método de valoración y evaluación de riesgos que incorpore todos los periodos de la red de inventario de agua, desde la reflexión hasta el tratamiento y el suministro de agua potable, Últimamente, el centro ha cambiado a una metodología proactiva, con el fin de anticipar y abordar los peligros del agua potable, en la que se utilizan pruebas de resultados finales para comprobar la viabilidad de las medidas de aplicación de los peligros”[42].

En este panorama, los problemas que ocasiona la ingestión de este elemento líquido se acentúan especialmente en niños con enfermedades diarreicas y otros problemas estomacales, ya que beben el agua directamente sin un tratamiento previo a nivel domiciliario.

Son muchas las ciudades y pueblos de nuestro país que aún no cuentan con los servicios de saneamiento básico, es por ello que los pobladores se contagian de diversas enfermedades, sobre todo las denominadas gastrointestinales, que afectan con mayor incidencia a los niños y pobladores de avanzada edad.

Por todo ello, es preciso contar con personal preparado y con una sólida formación para abordar con éxito el control de la calidad físicoquímica y microbiológica del agua, con el fin de mejorar el servicio de agua potable en el centro poblado el Rosario, Los Aquijes y con ello prevenir enfermedades en la salud de los pobladores.

Finalmente, las conclusiones obtenidas y las recomendaciones formuladas servirán para mejorar el nivel de desarrollo de la actividad, entre otros aspectos, la calidad de vida de los habitantes del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica.

1.4.1. Problema principal

¿Cuál es la relación que existe entre la Propuesta de una Red de agua potable y alcantarillado del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024 para el cuidado de la salud de los pobladores?

1.4.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cómo se elabora la línea base en el área de estudio necesaria para estructurar los parámetros de diseño de la red de distribución de agua potable y alcantarillado en la población directamente beneficiada del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024?

PE2: ¿Cómo evaluar el diseño hidráulico del sistema de la red de distribución de agua potable y alcantarillado para mejorar calidad de vida del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo principal

Relacionar la Propuesta de una Red de agua potable del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024 para el cuidado de la salud de los pobladores.

1.5.2. Objetivos Específicos

OE1: Elaborar la línea base en el área de estudio necesaria para estructurar los parámetros de diseño de la red de distribución de agua potable en la población directamente beneficiada del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024.

OE2: Evaluar el diseño hidráulico del sistema de la red de distribución de agua potable para mejorar calidad de vida del centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024.

1.6. Hipótesis y variables de la investigación

1.6.1. Hipótesis principal

Existe una relación entre el diseño de la red de distribución de agua potable y la de mejorar la calidad de vida en el centro poblado el Rosario, los Aguijes, Ica, 2024.

1.6.2. Hipótesis Específicas

HE1: La elaboración de la línea base en el área de estudio necesaria para estructurar los parámetros de diseño de la red de distribución de agua potable en la población beneficiara al centro poblado el Rosario, los Aguijes, Ica, 2024.

HE2: La evaluación del diseño hidráulico del sistema de la red de distribución de agua potable influenciará en la mejor calidad de vida del centro poblado el Rosario, los Aguijes, Ica, 2024.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

Red de agua potable y alcantarillado.

1.7.2. Variable dependiente

Calidad de vida de las personas.

1.7.3. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variables	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
VI: “Red de agua potable”	La red de distribución de agua potable, “es el sistema de tuberías cuya función es suministrar agua al usuario, ya sea por medio de una boca de riego pública o por medio de una conexión domiciliaria”[43].	D_{I,1}: “Diámetros”	“Calculo hidráulico”	“Reglamento de edificaciones” “AutoCAD”
VD: “Salud de las personas”	OMS “ estado de completo bienestar físico, mental y social, estando el nivel de salud determinado por el grado de armonía que existe entre el hombre y el medio ambiente que le sirve de escenario o recurso para la vida ”[44].	D_{D1}: “Efectos en la salud”. D_{D2}: “Medidas de protección”.	“Enfermedades”	“Odds Ratio”

1.8. Justificación e Importancia

1.8.1. Justificación

En el panorama actual, la exigencia de recursos hídricos es de vital importancia para el desarrollo social y económico de la sociedad, Así, desde hace muchos años, un método para conseguir este recurso ha sido la excavación de pozos para extraer agua del subsuelo. Sin embargo, a través del subsuelo, la calidad de estas aguas no siempre es apta para el consumo humano o para su uso en diversas actividades, como las recreativas, entre otras.

La calidad microbiana del agua para consumo humano es muy importante y el monitoreo de los indicadores bacterianos como los coliformes totales y los termotolerantes debe ser una máxima prioridad dentro de la política del proveedor de agua.

Se manifiesta la necesidad de contar con una red de abastecimiento de agua y de alcantarillado; este requerimiento se sustenta de manera relevante y alarmante bajo el riesgo de las familias entorno a posibles enfermedades, remarcando énfasis en los niños y ancianos, poblaciones eminentemente vulnerables, quienes estarían propensos a contraer enfermedades de tendencia diarreica y parasitaria, degradando así la salud de los pobladores.

1.8.2. Importancia

El trabajo de investigación es de gran importancia ya que, al obtenerse los datos de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, éstos podrán servir de base para establecer un tratamiento adecuado de los parámetros que exceden el LMP, así como para reducir los riesgos que éstos provocan a la salud de los pobladores.

La investigación permite mejorar las condiciones de vida de la población, ya que la inexistencia de sistemas de agua provoca enfermedades y plagas, y también posibilita elaborar los conceptos de topografía, caudales máximos y así obtener las tuberías a utilizar.

Es importante mencionar que la investigación sirve como consulta y referencia en futuras investigaciones.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

La estrategia metodológica nos ayudará a determinar las técnicas, métodos y procedimientos para dar solución a la problemática, objetivos e hipótesis planteados en la presente investigación.

2.1. Área de estudio

“Se localiza en el Provincia de Ica, Los Aquijes es uno de los catorce distritos que forman la provincia de Ica, cuenta con una población de 18 224 habitantes (Según Censo INEI 2012), tiene una altitud 417 m.s.n.m.”[45].

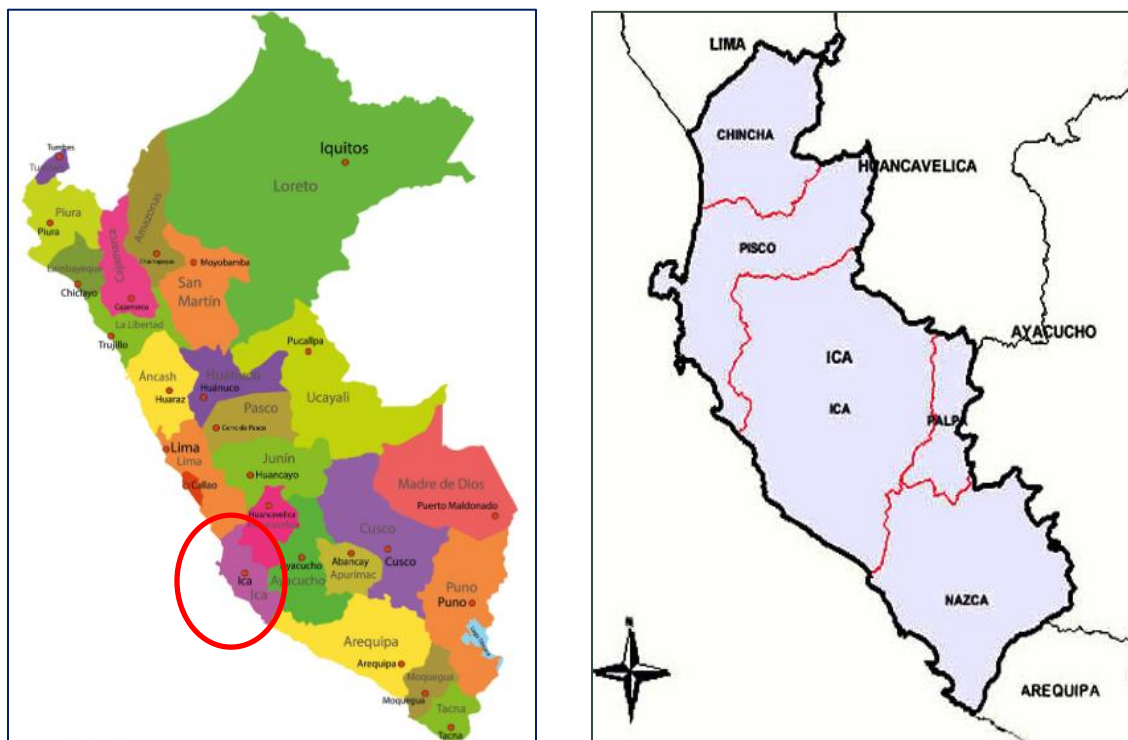


Figura 1: Departamento de Ica

“El departamento de Ica, es uno de los veinticuatro departamentos que forman la República del Perú, ubicado en el centro oeste del país, limitando al norte con Lima, al este Huancavelica y Ayacucho, al sur Arequipa y al oeste el Océano Pacífico”[46].

2.2. Metodología de investigación

2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

Tipo, “El tipo de estudio de la investigación es no experimental”[47].

Nivel, “El nivel descriptivo”[48].

Diseño, “según el análisis y el alcance de los resultados esta investigación es de diseño es longitudinal de enfoque cualitativo”[49].

2.2.2. Población y muestra

Población

Estará constituida por los habitantes y viviendas comprendidas en el centro poblado El Rosario.

Muestra

La población total según el censo efectuada por el INEI 2017 se estima en 482 viviendas, considerando para el proyecto una vida útil de 20 años.

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * P * Q} \text{ (Ec. 1) } [56]$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = población de las calles determinadas. (482)

Z = nivel de confianza (1.96)

E = Margen de error (0.05)

P = Probabilidad de éxito (0.50)

Q = Probabilidad de fracaso (0.50)

$$n = \frac{(1.96)^2 * 482 * 0.5 * 0.5}{(482 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 214.0241 \cong 215$$

Se han tomado en cuenta 482 viviendas para la muestra, ajustándose al tamaño de la población en la zona urbana, las cuales se han distribuido de manera aleatoria en el sector urbano del Centro poblado El Rosario.

2.3.Procedimiento de la Metodología General

2.3.1. Técnica de recolección de datos

“Se utilizará la *técnica* de la observación, análisis, entrevistas con diversos pobladores de la zona de estudio”[50].

2.3.2. Instrumento de recolección de datos

“Como *instrumento* de recojo de información se utilizarán: Guía de observación, Reglamento de edificaciones, equialtimetro, fichas bibliográficas, Google Earth, geo localizadores, programa de Microsoft (Excel y Word) y una Laptop”[50].

2.3.3. Análisis e interpretación de datos

Para validar los instrumentos utilizados se va utilizar AutoCAD, Cyber Cad, Excel, cuadros y representaciones gráficas.

III. RESULTADOS

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA MUNICIPALIDAD EN EL DISTRITO DE LOS AQUIJES, CENTRO POBLADO EL ROSARIO.

“Se localiza en el Provincia de Ica, Los Aquijes es uno de los catorce distritos que forman la provincia de Ica, cuenta con una población de 18 224 habitantes (Según Censo INEI 2012), tiene una altitud 417 m.s.n.m.”[45].

El centro poblado El Rosario es uno de los más pobres del distrito de Los Aquijes en el departamento de Ica. Desde su fundación, esta población ha sufrido el problema de escasez de agua. A finales del 2023, el problema se agudizó debido a que el pozo que abastecía a la comunidad colapsó por falta de un mantenimiento adecuado. En ese contexto, la donación de un pozo por parte de Agrícola Chapi fue determinante para que dicho centro poblado volviera a contar con este servicio y, de esta manera, se pudiera aliviar a las más de 400 familias que viven en El Rosario[51].

El resultado positivo no solo estuvo reflejado en el abastecimiento regular de agua, sino que, además, sentó las bases para la colaboración entre la empresa privada, el Municipio y la población, pues sería una de las primeras experiencias de este tipo de trabajo conjunto en Ica y serviría, sobre todo para el gobierno local, para iniciar propuestas similares con otras empresas de la zona[51].

Cabe mencionar que, durante la investigación realizada para la elaboración del caso, se tuvieron ciertas limitaciones como el que la persona inicialmente responsable del Área de Desarrollo Sostenible de Agrícola Chapi sea la única autoridad de la empresa en atender a las autoras del caso. Posteriormente, esta persona dejó su cargo y se tuvo que retomar el tema con la nueva responsable meses después. Asimismo, se tuvo acceso restringido a documentación escrita por parte de la empresa para el desarrollo del presente caso[51].

Otro aspecto que resulta importante señalar es que, a lo largo de las entrevistas, las autoras percibieron que esta experiencia podría haber marcado el inicio de acciones más planificadas y el fundamento por el cual se crea el Área de Desarrollo Sostenible como tal en Agrícola

Chapi, aun cuando se declara en la empresa que desde el inicio se apoyaba a comunidades de la zona de influencia de la misma[51].

El éxito en ese proyecto trajo dos beneficios adicionales para la empresa: primero, apaciguar a los pobladores para que dejaran de atacarla (culpándola por «llevarse» el agua de la zona), logrando una especie de licencia social para seguir operando; y, segundo, ser considerada por los pobladores como una empresa modelo que colabora con el desarrollo de los pobladores de Ica[51].



Figura 2: Ubicación del Centro Poblado El Rosario

Para entender la relevancia que tanto para la comunidad de El Rosario como para Agrícola Chapi ha representado la donación del pozo, se presentará brevemente una sección de antecedentes en la cual se expondrán los aspectos más distintivos de la geografía del departamento de Ica, las principales características del sector agroindustrial en Ica (por ser el rubro en el que desarrolla sus actividades Agrícola Chapi) y el problema de sequía que enfrenta este departamento. Esta parte pretende mostrar el panorama productivo de Ica: cuáles son sus principales cultivos y qué sistemas de riego se utilizan. Esto resulta importante debido a que la zona de Ica tiene características desérticas, por lo que la utilización eficiente del agua resulta vital, sobre todo en una región agroexportadora[51].

Posteriormente, ingresaremos a Agrícola Chapi y conoceremos un poco de su historia, de la tecnología que utiliza —la cual define su ventaja competitiva— y de sus políticas laborales. Seguidamente, nos centraremos en el Área de Desarrollo Sostenible de Agrícola Chapi, recientemente independizada del Área de Recursos Humanos y presentaremos sus principales proyectos[51].

Luego, se describirá el proyecto de donación del pozo, no sin antes situar al lector en la coyuntura que atravesaba el centro poblado El Rosario, y los problemas que debieron subsanarse antes de que se realizara la donación efectiva por Agrícola Chapi. Sobre este proyecto se presentarán los resultados, el impacto y los factores clave de éxito del mismo. Finalmente, se encuentran las lecciones aprendidas del caso[51].

Desde su creación, el poblado de El Rosario no ha contado con un adecuado servicio de agua¹⁸ y desagüe¹⁹. Los pobladores han venido comprando agua a empresas agrícolas, cuyos pozos y canales de agua se encuentran cercanos al poblado, o a quienes la venden por barriles. Además de estos mecanismos para aprovisionarse de agua, las empresas Santa Julia y José de La Torre Ugarte los proveyeron de agua por temporadas a través de la red de cañerías de El Rosario[51].

Los pobladores de El Rosario están agrupados en la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) del centro poblado El Rosario y anexos, la que se encarga de cobrar la tarifa del agua a los distintos usuarios, quienes deben pagar S/.11 mensuales por este servicio[51].

El 15 de abril DE 2015, se inauguró el pozo para El Rosario. Agrícola Chapi considera que el éxito, al superar los problemas que se presentaron, se dio gracias a la creación de una vía de diálogo franco con el pueblo. El hecho de concentrarse en los intereses reales (disponer de agua en el poblado) y dejar de lado posiciones de poder político en la comunidad —Municipio de Los Aquijes, JASS y Asociación de Vivienda— fue el factor crucial que finalmente concluyó en la implementación del proyecto y en el beneficio general del poblado de El Rosario[51].

Sistema e instalaciones del servicio de agua

- Captación

- La ciudad de LOS AQUIJES utiliza como única fuente el Acuífero subterráneo a través de un (1) Pozo tubular de 14 lps (Cuadro N° 1.3.4-1: SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA LOC LOS AQUIJES) y 40 HP instalado el año 2006, funcionando 11 horas al día[52].

Problema Central:

- El pozo, está inoperativo (Desde el año 2,008, en que se aprueba la liquidación de la obra, que fue financiada por el MVCS con fondos del FORSUR a raíz del terremoto del 15/08/2007) debido a la falta de la electrificación, por cuanto Electro Dunas observó la electrificación porque no cumplía con los DMS, que establece el Código Eléctrico del Perú[52].

Tabla 2: *Sistemas de Captación de Agua Locacion Los Aquijes*

POZO	Profundidad	Diámetro	Rendimiento actual (l/s)	Hp	Horas de bombeo	Año de perforación
1-Pozo 1 Los Aquijes	100	15	14	40	11	2006

- Estación de Bombeo

Problema Central

LOS AQUIJES, dispone de 1 estación de bombeo para el pozo existente con dos (2) válvulas de purga que están operativas. No se tiene un equipo de bombeo alternativo lo que genera estricciones para la continuidad y presión. La caseta de bombeo existente se encuentra en malas condiciones lo que requiere su mejoramiento

- Línea de Impulsión

Problema Central:

No se cuenta con una línea de conducción-impulsión

Tabla 3: *Líneas de impulsión Loc Los Aquijes*

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (m)	Antigüedad (años)	Estado físico	Tipo de tubería	Capacidad (en Lps)	
						Actual	Máxima
1-Pozo REE 60 m³.	No hay línea de impulsión						

Reservorio

Se cuenta con dos reservorios de almacenamiento, de tipo apoyado de 1000 metros cúbicos de capacidad cada uno

Problema Central:

El distrito de LOS AQUIJES a pesar de tener 02 reservorios apoyados de 1500 m3 y 1200 m3, no tienen presión de agua en la zona sur de LOS AQUIJES, debido al crecimiento que ha tenido la población, así como las distancias largas de la tubería de distribución y la topografía de la zona. Adicionalmente, el Reservorio que está operando según recomendaciones técnica implica mucho riesgo, dado su antigüedad (29 años) y debe dejar de funcionar.

Tabla 4: Almacenamiento (Reservorios) Loc Los Aquijes

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado	Funcionamiento	Observaciones
1-S1	Elevado	60	32	Muy malo	No operativo	Dañado

Redes de distribución

La longitud acumulada de 220 metros lineales de las redes Matrices de agua de LOS AQUIJES posee una antigüedad de 6 a 10 años en promedio. No existen válvulas de purga en esta localidad.

Tabla 5: Redes Matrices (Primarias Loc Los Aquijes

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en mL)							Total, por diámetro	Obser
	(0-5)	(6-10)	(11-15)	(16-20)	(21-25)	(26-30)	31 a +		
6 (160 mm)	0	220	0	0	0	0	0	220	
Total	0	220	0	0	0	0	0	220	

Tabla 6: Redes de Distribución (Secundarias) Los Aquijes

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en mL)							Total, por diámetro	Obser
	(0-5)	(6-10)	(11-15)	(16-20)	(21-25)	(26-30)	31 a +		
4" AC	0	0	0	89	0	0	0	89	
4" PVC	0	0	2750	0	0	0	0	2750	
3" PVC	0	0	2305	0	0	0	0	2305	
2" PVC	0	0	832	0	0	0	0	832	
50 mm	0	0	121	0	0	0	0	121	
1"	0	0	51	0	0	0	0	51	
Total	0	0	6059	89	0	0	0	6148	

Las Redes Secundarias de LOS AQUIJES tienen una longitud 6,148 metros de la cual el 99% su antigüedad está entre 11 a 15 años

Problema Central

Dado a su baja cobertura de servicio de agua potable (76.5%) requerirá, la sectorización de las redes de distribución de agua potable primarias (1400 ml) y secundaria (5260) metros para cubrir las necesidades de agua, conjuntamente con la instalación de válvulas para el control de flujo, incluyendo su caja y tapa de seguridad y la instalación de válvulas de aire de acero para el control de aire en redes de distribución.



Figura 3: Identificación del Pozo

Producción de agua-LOS AQUIJES

El volumen total de agua producido en el año base (Julio 2023-junio 2024) de LOS AQUIJES fue de 1880,726 m³. La disminución de la producción de agua en promedio simple mensual fue de 2% durante los 12 meses del año base, esto debido se debió principalmente a los pocos avances que se ha tenido en la macro y micro medición, que ha mantenido la demanda en crecimiento de manera significativa. (Tabla 8: Producción de agua en LOS AQUIJES)

Tabla 7: Producción de Agua en Los Aquijes

Mes	Producción (m3)	Qp (24 horas) (l/s)
Jul-23	11160	4.30
Ago-23	11160	4.30
Set-23	10800	4.20
Oct-23	11160	4.30
Nov-23	10800	4.20
Dic-23	11160	4.30

Ene-24	11160	4.30
Feb-24	10800	3.90
Mar-24	11160	4.30
Abr-24	10800	4.20
Jun-24	11160	4.30
TOTAL	1231320	4.20

Niveles de Continuidad y Presión de Servicio a Agua Potable-LOS AQUIJES

La continuidad del servicio de agua potable en LOS AQUIJES es muy baja y se muestra en la Tabla 8: Continuidad Promedio Total (CPT) por 4 Sectores, en el cual se obtuvo una CPT de 2 horas por día.

Tabla 8: Continuidad Promedio Total (Cpt) por 4 Sectores

DIRECCION	SECTOR	ZONA	FECHA	HORA DE ENCUESTA	CONTINUIDAD PROMEDIO (1)	CONEXIONES ACTIVAS (2)	PRODUCTO = (1x2)	CONTINUIDAD PROMEDIO DEL SECTOR (Hrs)	CONTINUIDAD PROMEDIO DE LA LOCALIDAD DE LOS AQUIJES (Hrs)
La Girao	SECTOR A	Alto a Lejana	01/06/2023	6:30 a.m.	3.00	2	6	1.87	2.1
Los Guipes	SECTOR A	Media	01/06/2023	6:40 a.m.	3.00				
Av. 3 de octubre	SECTOR A	Media	01/06/2023	6:50 a.m.	3.00	176	528		
Virgen del Triunfo	SECTOR A	Baja o Cercana	01/06/2023	7:00 a.m.	3.00	176	528		
Av. Municipalidad	SECTOR A	Baja o Cercana	01/06/2023	7:40 a.m.	1.50	125	189		
San Martín	SECTOR A	Baja o Cercana	01/06/2023	7:50 a.m.	1.50	125	189		
Los Olivos	SECTOR A	Baja o Cercana	01/06/2023						
La Achirana	SECTOR B	Alto a Lejana	01/06/2023	9:40 a.m.	2.00	167	334		
Los Azuches	SECTOR B	Media	01/06/2023	2:10 p.m.	2.00	104	204		
Los Yauquitas	SECTOR B	Media	01/06/2023	11:40 a.m.	2.50	112	280		
Av. Arenales	SECTOR B	Baja o Cercana	01/06/2023	11:30 a.m.	2.50	112	280		
Trans Los Vargas	SECTOR B	Baja o Cercana	01/06/2023						

En cuanto a la presión del servicio de agua potable de LOS AQUIJES se muestra en la Tabla 9: PRESIONES EN Junio-2015 - LOCALIDAD: LOS AQUIJES, en el cual se obtuvo para los dos sectores que comprenden a esa fecha de 687 conexiones activas una Presión Total ponderada para la Localidad de 4.38 mca, muy inferior con respecto a los 10 mca mínimo permisibles.

Tabla 9: Presiones en Junio Año-2015 - Localidad: 04 Los Aquijes

N°	SECTOR	ZONA	Presión Promedio (mca) (1)	Conexiones Activas (2)	Producto (3) = (1x2)	Presión Promedio Ponderado Sector (mca) (3)/(2)	Presión Promedio de Localidad (mca)
1	A	ALTA	2.27	2	4.54	4.02	4.38
		MEDIA	4.05	176	712.8		
		BAJA	4.01	126	505.26		
			sub total 1	304	1222.6		
2	B	ALTA	3.22	167	877.74	4.06	
		MEDIA	3.92	104	407.65		
		BAJA	Subtotal 2	383	1785.66		
				TOTAL	687	3008.26	

- Los AQUIJES no reúne las condiciones y las instalaciones hidráulicas apropiadas para abastecer de manera óptima en calidad, cantidad y continuidad el servicio de agua potable debido a la antigüedad de su infraestructura (año 1980) y por el sismo (2007) que la han deteriorado, por lo que requiere el mejoramiento del sistema de agua potable en estos sectores con ello, se logrará la disminución de riesgos ambientales, asociado con las enfermedades gastrointestinales.

Tabla 10: Volumen Producido (Vop) Versus Volumen Facturado (Vofa): Los Aquijes.

Mes/Año	VCP	VOFA	ΔVF
Jul-23	11000	12000	-8.33%
Ago-23	11000	13000	-15.38%
sep-23	11000	13000	-15.38%
Oct-23	11000	13000	-15.38%
Nov-23	11000	13000	-15.38%
Dic-23	11000	13000	-15.38%
Ene-24	10000	14200	-41.25%
Feb-24	10000	14200	-41.25%
Mar-24	10000	14200	-41.25%
Abr-24	10200	14210	-39.93%
May-24	10300	14210	-38.73%
Jun-24	11000	14210	-35.21%
TOT	139200	168320	-38.32%

Pérdidas de agua- LOS AQUIJES

La estimación de las pérdidas de agua en el sistema de agua potable de LOS AQUIJES no se realiza por falta de medidores. El Sistema cuenta con un MACROMEDIDOR de 8" instalado el año 2021. Actualmente solo se ha logrado medir la producción de agua por el mencionado Macro medidor. Los porcentajes de ANC que alcanzó LOS AQUIJES durante el año base, se muestra en el Cuadro N° 1.3.4-8: Volumen Producido (VOP) versus Volumen Facturado (VOFA): LOC LOS AQUIJES, registrando para el año base de - 29.1%

Conexiones Domiciliarias de Agua Potable-LOS AQUIJES

Respecto a las conexiones domiciliarias, desde el 2022 hasta el 2024 se instalaron 26 nuevas conexiones de agua potable promedio anuales. LOS AQUIJES cuenta con 684 conexiones activas, la cobertura del servicio de agua potable se estima en 76.5%.

Sin embargo, las conexiones existentes requieren reposición de acometidas domiciliarias, incluye accesorios.

Sistema de Desinfección-LOS AQUIJES

LOS AQUIJES, realiza el proceso de desinfección del total del agua producida, agregando cloro gas (botella de 58 a 68 Kg) siendo su consumo de 91.25 Kg durante el año base (Julio 2023 a junio 2024)

Control de calidad del Agua - LOS AQUIJES

1.3.5.4 Localidad: LOS AQUIJES

El Sistema de Alcantarillado del Distrito de los AQUIJES ha sido sujeto de financiamiento por administración directa cuya fuente de financiamiento -donaciones y transferencias del FORSUR-MVC. La obra en conjunto no está liquidada y está dependiendo de la Municipalidad solo falta la transferencia al Patrimonio de EMAPICA S.A., a fin de que la LOS AQUIJES la administre.

A diciembre del 2015 tenía 704 unidades de uso de agua potable y 365 unidades de uso de alcantarillado, ya que las viviendas no se han conectado al desagüe intradomiciliario, pero si tienen toda su conexión domiciliaria de desagüe todas-ósea las 704-conexiones de agua potable

Este proyecto considero la instalación, de 14599, ml de red de alcantarillado de 200, 177 de 250, 1664 de 315, 1668 ml de 350 mm, y 315 buzones, instalación de 1791 conexiones

domiciliarias. Estas conexiones también involucran a centros poblados rurales aledaños al distrito y que no son parte del ámbito jurisdiccional de esta empresa

Adicionalmente, se construyeron 04 cámaras de bombeo de desagüe ubicadas en ROSARIO-YUPANQUIS-los QUISPES Y GARGANTO; a la fecha solo están operativas 02 cámaras de YUPANQUIS y GARGANTO.

1.3.6 Problemática del Área Operativa

1. Deficiencias en el almacenamiento y captación de los recursos hídricos
2. Deficiente producción, calidad, continuidad y presión y distribución del agua potable, así como de la calidad de las aguas residuales
3. Inconcluso catastro técnico de redes de agua, alcantarillado e instalaciones
4. Insuficiencias en el mantenimiento de equipos e infraestructura sanitaria
5. Insuficiente recolección y carencia de tratamiento y disposición final de aguas residuales
6. No previsión de contingencias y emergencias y gestión organizacional ineficiente

El Sistema de Alcantarillado del Distrito de los AQUIJES ha sido sujeto de financiamiento por administración directa cuya fuente de financiamiento -donaciones y transferencias del FORSUR-MVC. La obra en conjunto no está liquidada y está dependiendo de la Municipalidad solo falta la transferencia al Patrimonio de EMAPICA S.A., a fin de que la LOS AQUIJES la administre.

A diciembre del 2015 tenía 704 unidades de uso de agua potable y 365 unidades de uso de alcantarillado, ya que las viviendas no se han conectado al desagüe intradomiciliario, pero si tienen toda su conexión domiciliaria de desagüe todas-ósea las 704-conexiones de agua potable Este proyecto considero la instalación, de 14599, ml de red de alcantarillado de 200, 177 de 250, 1664 de 315, 1668 ml de 350 mm, y 315 buzones, instalación de 1791 conexiones domiciliarias. Estas conexiones también involucran a centros poblados rurales aledaños al distrito y que no son parte del ámbito jurisdiccional de esta empresa

Adicionalmente, se construyeron 04 cámaras de bombeo de desagüe ubicadas en ROSARIO-YUPANQUIS-los QUISPES Y GARGANTO; a la fecha solo están operativas 02 cámaras de YUPANQUIS y GARGANTO.

1.3.6 Problemática del Área Operativa

1. Deficiencias en el almacenamiento y captación de los recursos hídricos

2. Deficiente producción, calidad, continuidad y presión y distribución del agua potable, así como de la calidad de las aguas residuales
3. Inconcluso catastro técnico de redes de agua, alcantarillado e instalaciones
4. Insuficiencias en el mantenimiento de equipos e infraestructura sanitaria
5. Insuficiente recolección y carencia de tratamiento y disposición final de aguas residuales
6. No previsión de contingencias y emergencias y gestión organizacional ineficiente.

4.1.2. Encuesta aplicada a la población del Centro Poblado del Rosario Distrito de Los Aquijes

La encuesta se ha estructurado en dos ítems que están directamente relacionados con el Mejoramiento del servicio de agua potable e instalaciones del servicio de alcantarillado del Centro Poblado del Rosario Distrito de Los Aquijes – Ica

A. GESTION DEL AGUA

Tabla 11: ¿La Municipalidad abastece de agua en que tiempo?

ABASTECIMIENTO DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Diariamente	24	11.23	11,23
b. Interdiario	60	28.08	39,31
c. Una vez a la semana	131	60.67	100
TOTAL	215	100	

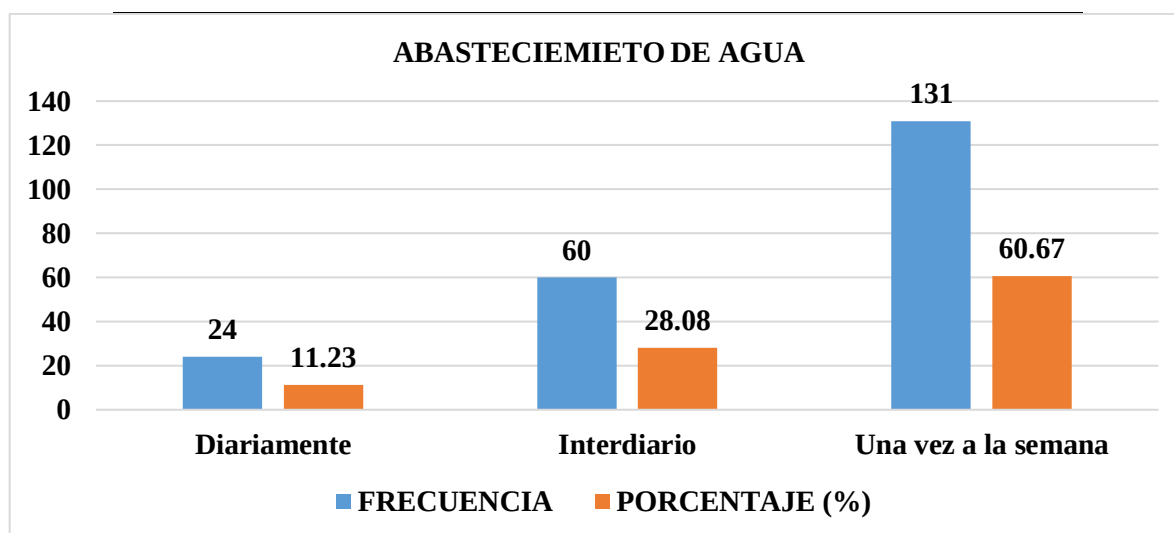


Figura 4: Abastece de agua

Interpretación:

El 60,67 % de los encuestados indica que la municipalidad abastece de agua una vez a la semana, el 28,08% indica que es Interdiario y el 11,23% una vez al día.

Tabla 12: ¿En su casa, ¿Cuántos en volumen se consume en población futura?

LITROS DE AGUA EN SU CASA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. 90 litros	89	41.40	41.40
b. 90 litros a más	48	22.33	63.72
c. No sabe	78	36.28	100.00
TOTAL	215	100.00	

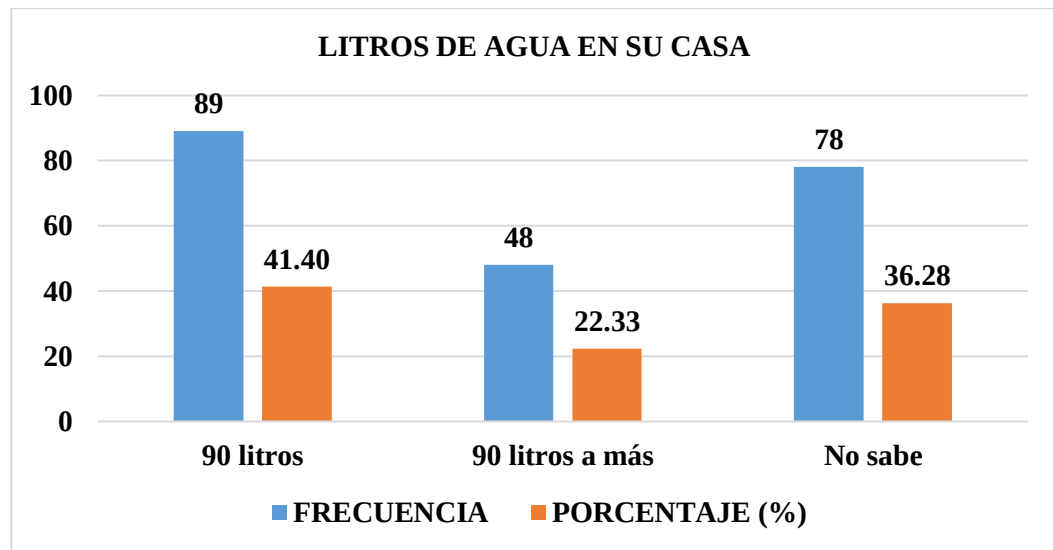


Figura 5: Litros de agua en casa

Interpretación:

El 41.40% de los encuestados indica que consume 90 litros de agua en su casa, el 22.33% indica que más de 90 litros y el 36.28% señalan que no sabe la cantidad de agua consume en su casa.

Tabla 13: ¿Considera Ud. que el servicio de agua, la dotación debe ser en tubería de 1 ½ ?

SERVICIO DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	184	85.58	85.58
b. No	31	14.42	100.00
TOTAL	215	100.00	

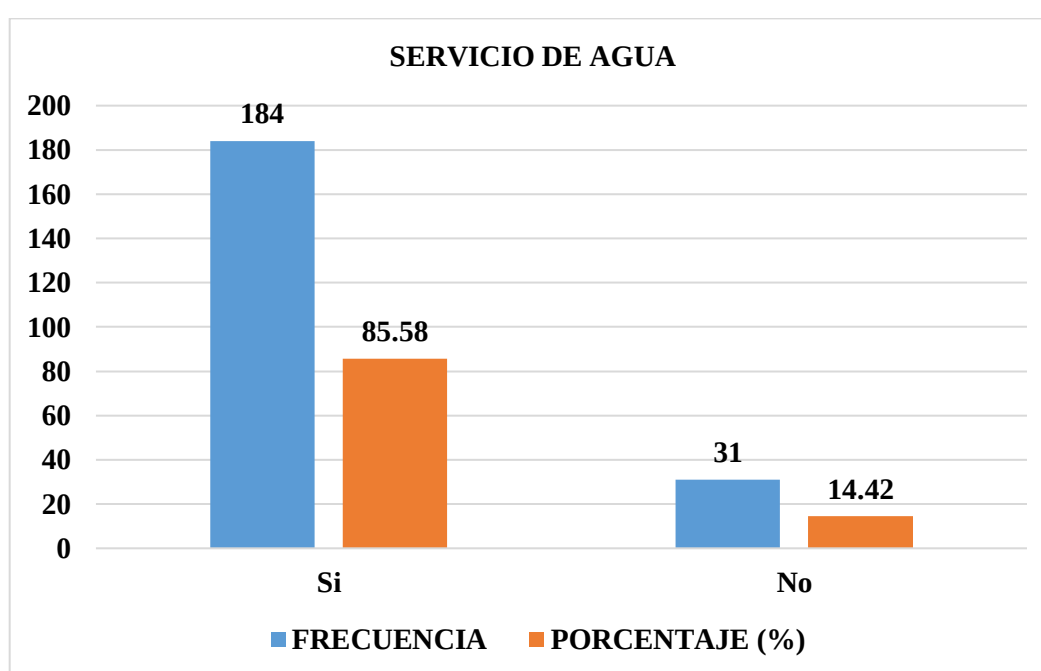


Figura 6: servicio de agua, la dotación debe ser en tubería de 1 ½

Interpretación:

El 85.58% de los encuestados indica que el servicio de agua, la dotación debe ser en tubería de 1 ½ “, para el desarrollo del distrito y el 14.42 señala que no debe ser en esa tubería.

Tabla 14: ¿Se realizan continuamente campañas de utilización del agua potable?

CAMPAÑAS DE UTILIZACION DE AGUA POTABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	29	13.49	13.49
b. No	143	66.51	80.00
c. A veces	43	20.00	100.00
TOTAL	215	100.00	

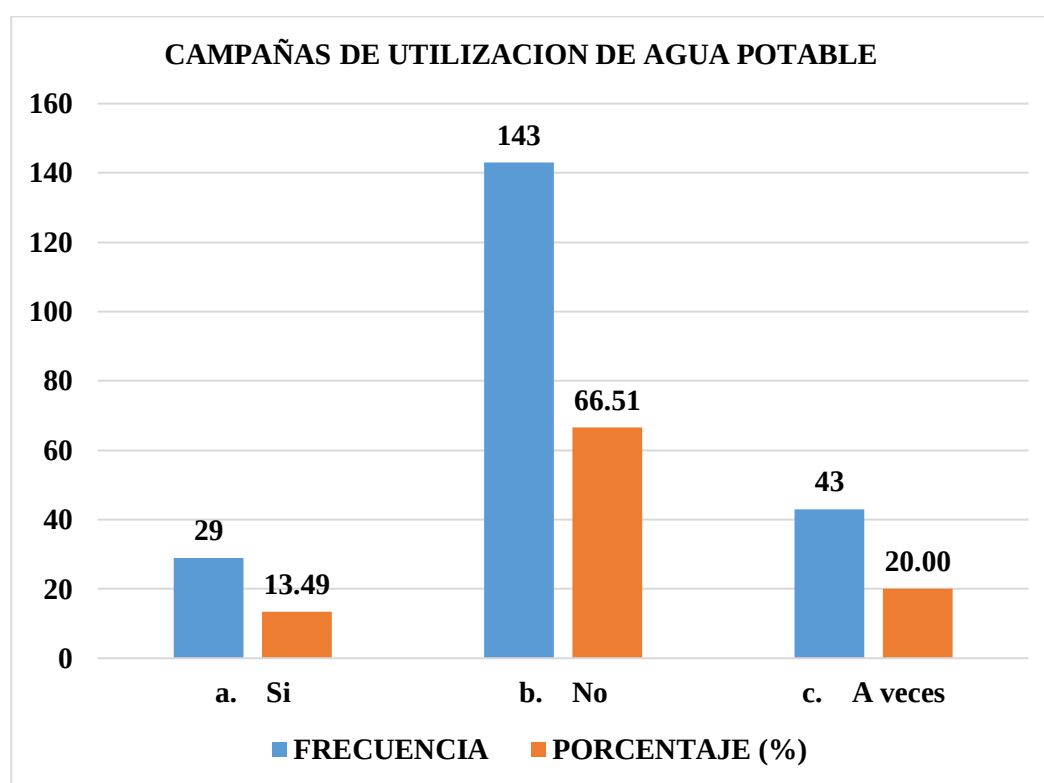


Figura 7: Campañas de utilización de agua potable

Interpretación:

El 66.51% de los encuestados indica que no se hacen campañas de utilización del agua, el 20.00% señala que a veces y el 13.49% que si se realizan estas campañas.

Tabla 15: ¿Qué opinión tiene Ud. de las autoridades municipales en relación al actual sistema del sistema de agua potable?

OPINION DE LAS AUTORIDADES MUNICIPALES EN RELACION AL SISTEMA DE AGUA POTABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Buena	27	12.56	12.56
b. Muy mala	174	80.93	93.49
c. Regular	14	6.51	100.00
TOTAL	215	100.00	

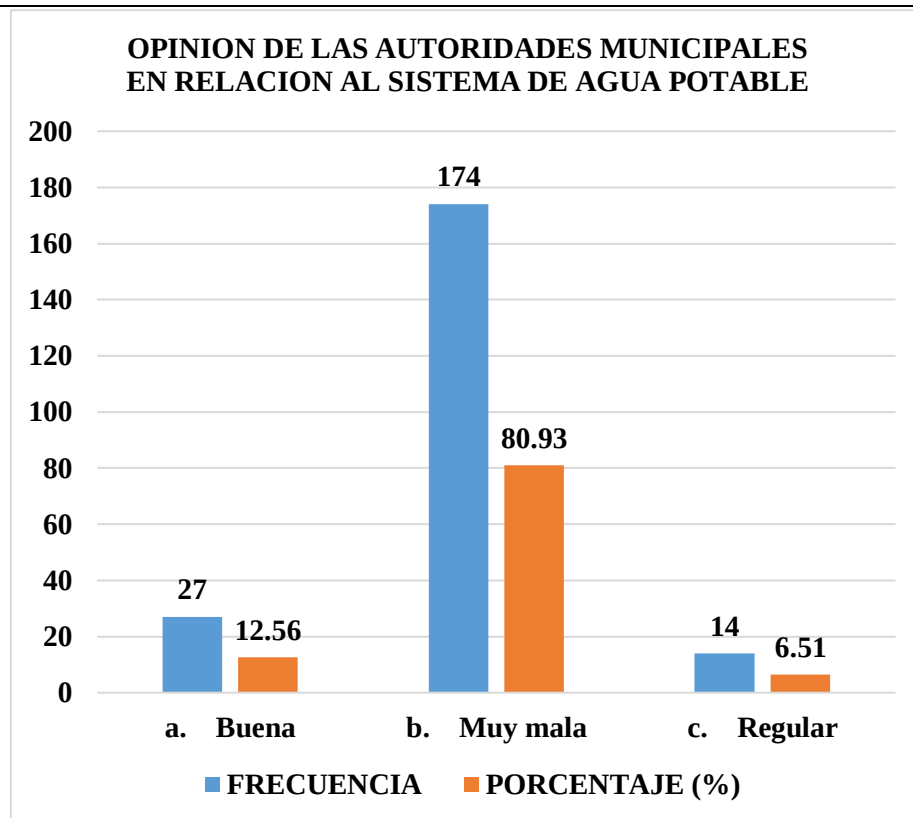


Figura 8: Opinión de las autoridades municipales en relación al sistema de agua potable

Interpretación:

El 80.93% de los encuestados tiene la opinión muy mala en relación al actual del sistema de agua potable, el 12.56% indica que es buena y el 6.51% señala que el sistema es regular.

Tabla 16: ¿Asistiría a capacitaciones de Educación para el uso de aguas potable y el cuidado del sistema de alcantarillado?

CAPACITACIONES DE EDUCACIÓN USO DE AGUAS POTABLE Y EL CUIDADO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	162	75.35	75.35
b. No	22	10.23	85.58
c. A veces	31	14.42	100.00
TOTAL	215	100.00	

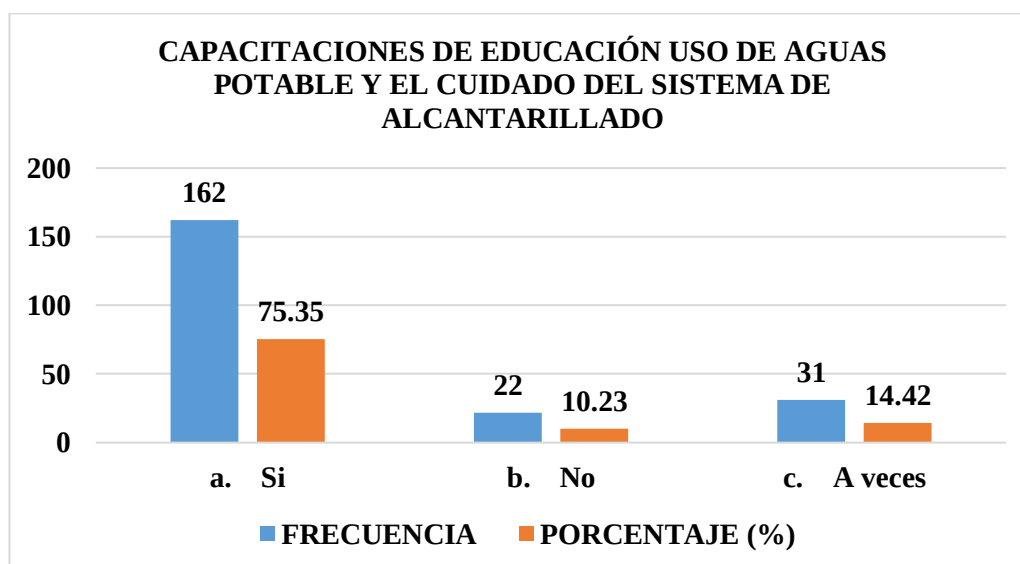
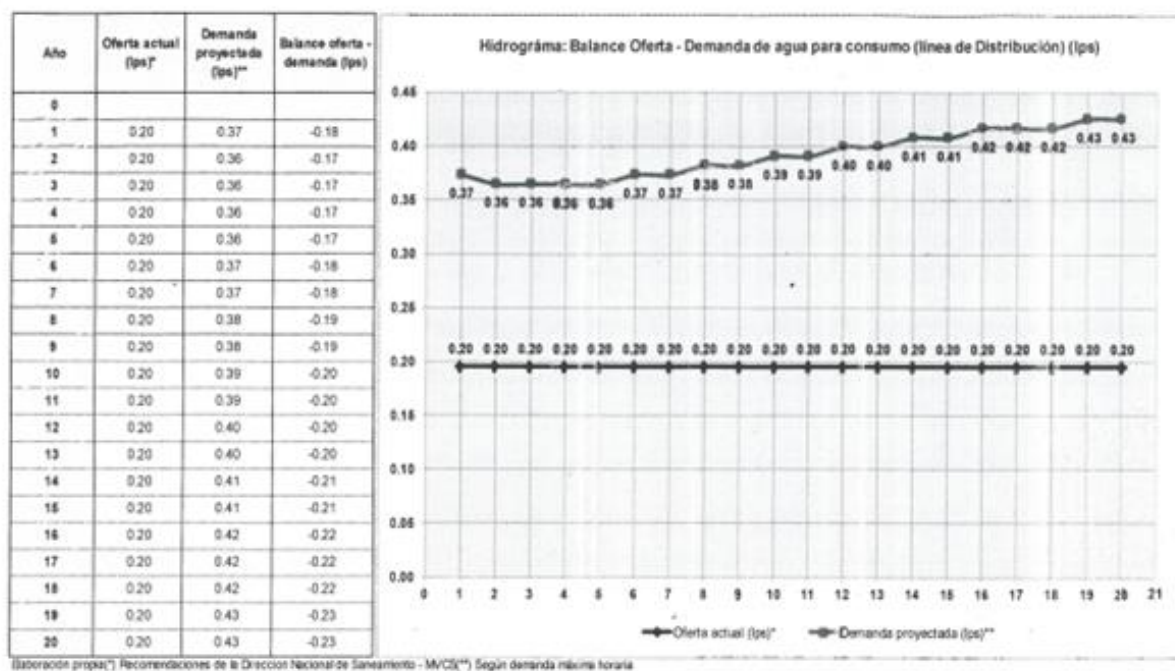


Figura 9: Capacitaciones de educación uso de aguas potable y el cuidado del sistema de alcantarillado

Interpretación:

El 75.35 % de los encuestados indica que si asistiría a las capacitaciones, el 14.42% señala que a veces y el 10.23% señala que no asistiría a estas capacitaciones para el uso de aguas potable y el cuidado del sistema de alcantarillado.

Tabla 17: Se tiene un sistema de balance hídrico



B. SERVICIO DE SANEAMIENTO

Tabla 18: ¿Cree Ud. que el servicio de saneamiento es bueno?

SERVICIO DE SANEAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. No	164	76.28	76.28
b. Si	22	10.23	86.51
c. No sabe	29	13.49	100.00
TOTAL	215	100.00	

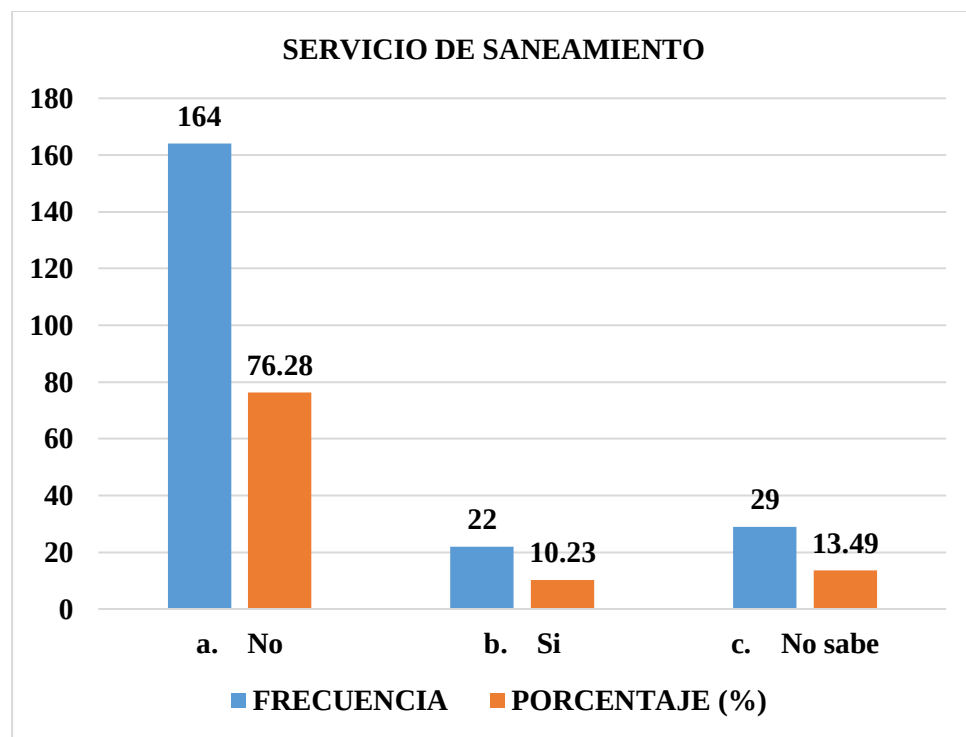


Figura 10: Servicio de saneamiento

Interpretación:

El 76.28 % de los encuestados indica que sistema de saneamiento no es bueno, el 10.23 % señala que si y el 13.49% responde que no sabe

Tabla 19: ¿El agua potable que llega a su domicilio presenta olores y/o turbidez?

AGUA POTABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Nunca	24	11.16	11.16
b. A veces	63	29.30	40.47
c. Siempre	128	59.53	100.00
TOTAL	215	100.00	

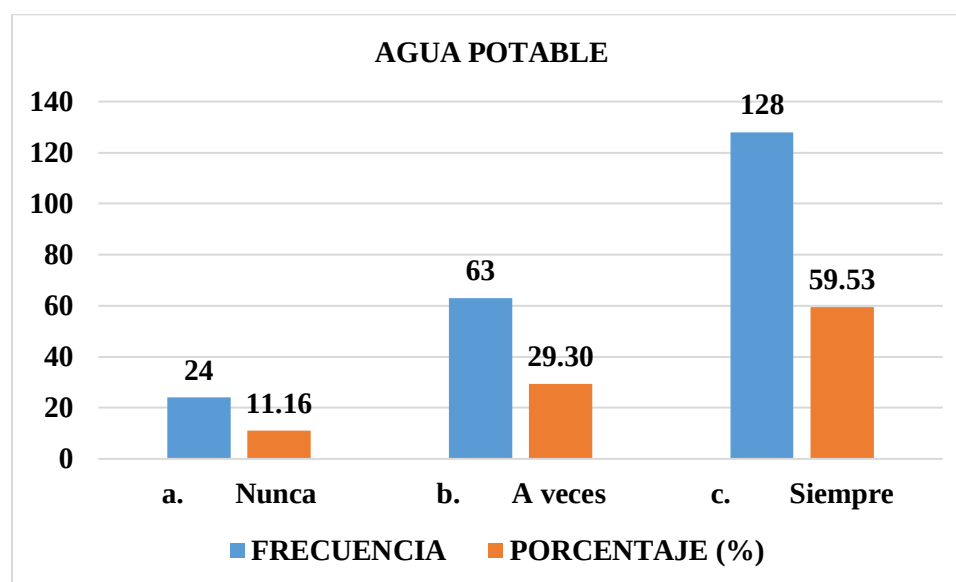


Figura 11: Agua potable

Interpretación:

El 59.53% de los encuestados indica que siempre el agua que llega a sus domicilios presenta malos olores o turbidez, el 29.30 % a veces y el 11.16% señalan que nunca.

Tabla 20: ¿El agua en su distrito, afecta la salud de la población?

CALIDAD DEL AIRE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Siempre	147	68.37	68.37
b. No	27	12.56	80.93
c. Muy pocas veces	41	19.07	100.00
TOTAL	215	100.00	

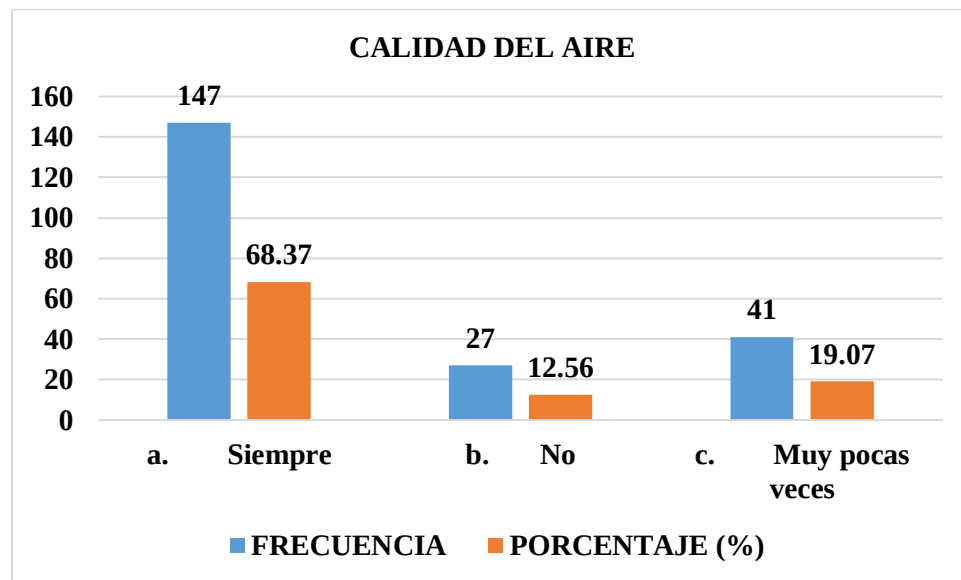


Figura 12: Calidad del aire

Interpretación:

El 68.37% de los encuestados indica que el agua afecta la salud de la población, el 19.07% señala que muy pocas veces y el 12.56% indican que no afecta la salud de la población.

Tabla 21: ¿Ha observado acumulación de aguas residuales en río o acequias en el sector donde vive, por efecto de roturas u otros?

ACUMULACION DE RESIDUOS EN RIO O ACEQUIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Nunca	17	7.91	7.91
b. A veces	24	11.16	19.07
c. Siempre	174	80.93	100.00
TOTAL	215	100.00	

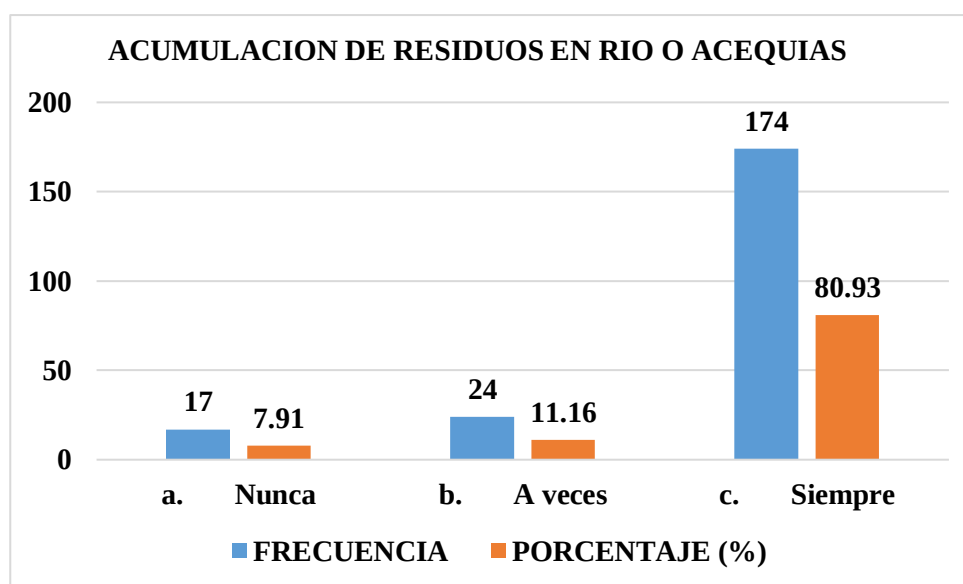


Figura 13: Acumulación de residuos en río o acequias

Interpretación:

El 80.93% de los encuestados indica que ha observado acumulación de aguas residuales en río o acequias, el 11.16% señala que a veces y el 7.91% indica que nunca ha observado esta acumulación de aguas residuales.

Tabla 22: ¿Cuál es el problema ambiental generado por la acumulación de aguas residuales en su distrito?

PROBLEMAS AMBIENTALES POR ACUMULACION DE AGUAS RESIDUALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Malos olores	109	50.70	50.70
b. Enfermedades respiratorias	26	12.09	62.79
c. Presencia de vectores	58	26.98	89.77
d. Afectación de áreas verdes	22	10.23	100.00
TOTAL	215	100.00	

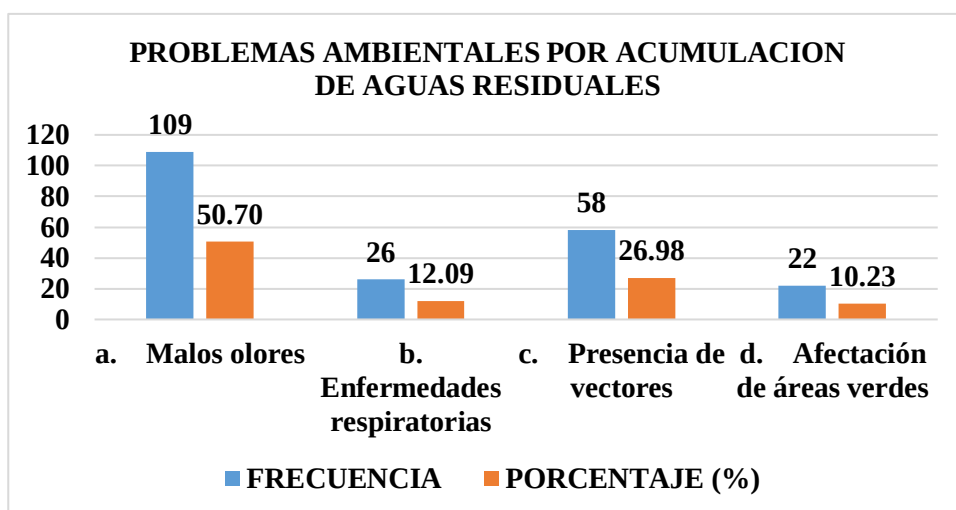


Figura 14: Problemas ambientales por acumulación de aguas residuales

Interpretación:

El 50.70% de los encuestados indica que son los malos olores, el 12.09% presencia de Enfermedades respiratorias, el 26.98% Presencia de vectores, y el 10.23 % Afectación de áreas verdes.

Tabla 23: ¿Conoce Ud. que las aguas residuales afectan las tierras agrícolas?

AGUAS RESIDUALES AFECTA LAS TIERRAS AGRÍCOLAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	164	76.28	76.28
b. No	22	10.23	86.51
c. Desconoce	29	13.49	100.00
TOTAL	215	100.00	

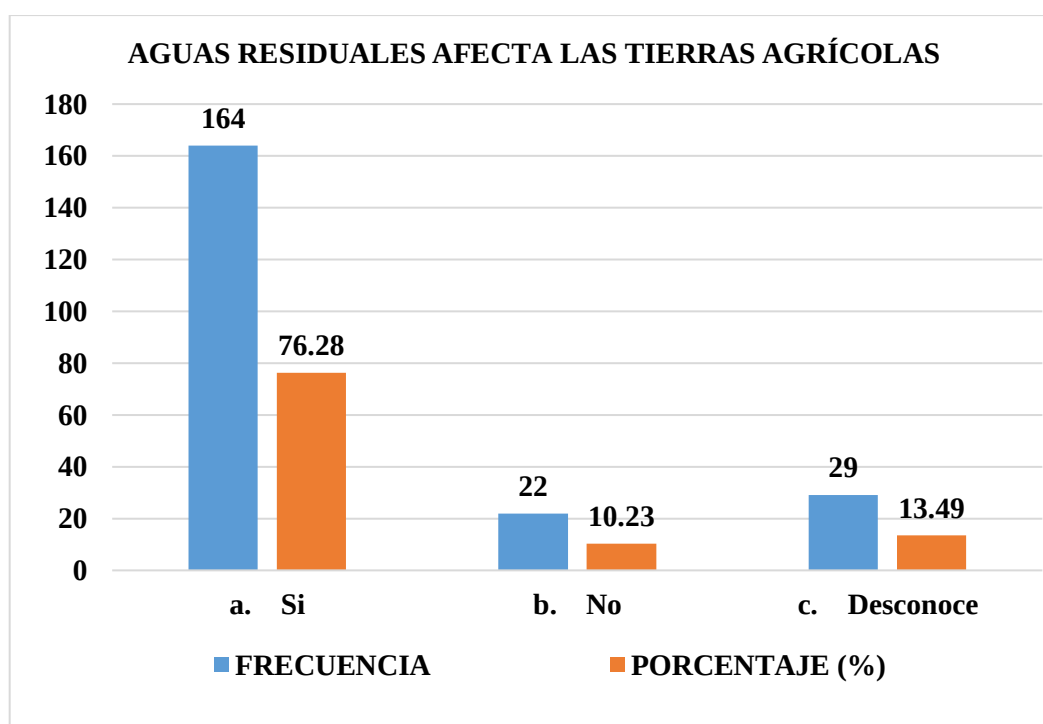


Figura 15: Aguas residuales afecta las tierras agrícolas

Interpretación:

El 76.28 % de los encuestados indica que desconoce que las aguas residuales si afectan las tierras agrícolas, el 10.23% indica que no afecta y el 13.49 % responde que desconoce.

4.1.3. Encuesta aplicada a los funcionarios de la Municipalidad de los Aquijes.

Tabla 24: ¿La Municipalidad que problemas de agua potable y alcantarillado se presenta?

PROBLEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Insuficiente caudal de agua	4	40,0	40,0
b. Insuficiente diámetro de tuberías de alcantarillado	5	50,0	90,0
c. No presenta problemas	1	10,0	100
TOTAL	10	100	

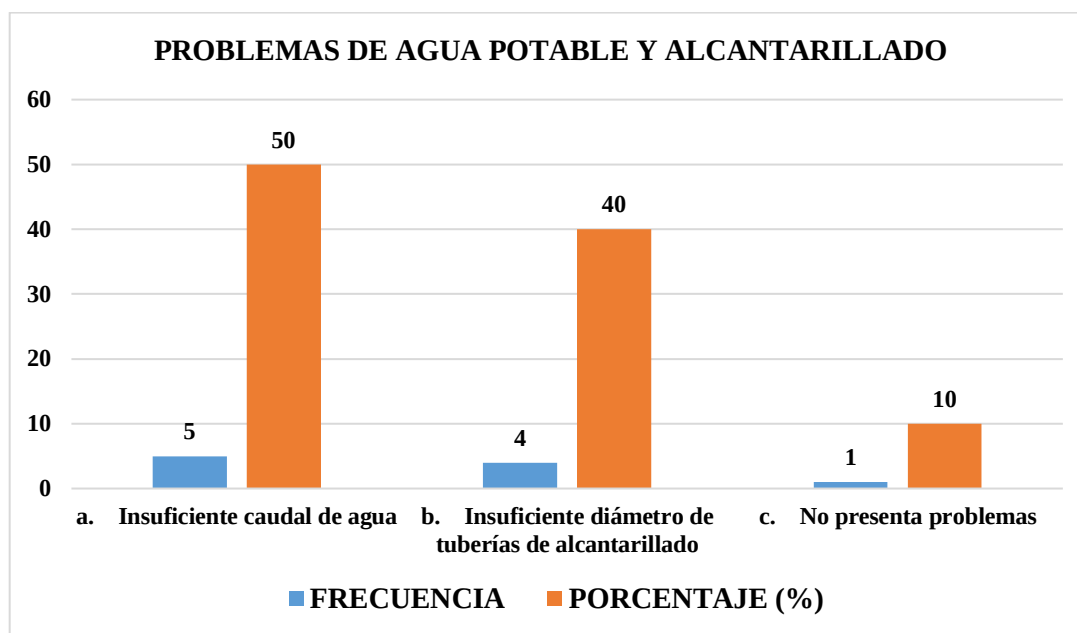


Figura 16: Problemas de agua potable y alcantarillado

Interpretación:

El 40.0 % de los encuestados indica que hay Insuficiente caudal de agua, el 50.0% indica que diámetro de tuberías de alcantarillado es insuficiente y el 10.0 % responde que no tienen problemas que afecten el agua y alcantarillado.

Tabla 25: ¿La Municipalidad aplica las políticas y estrategias de agua potable y alcantarillado?

POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	5	50,0	50,0
b. No	1	10,0	60,0
c. Algunas veces	4	40,0	100
TOTAL	10	100	

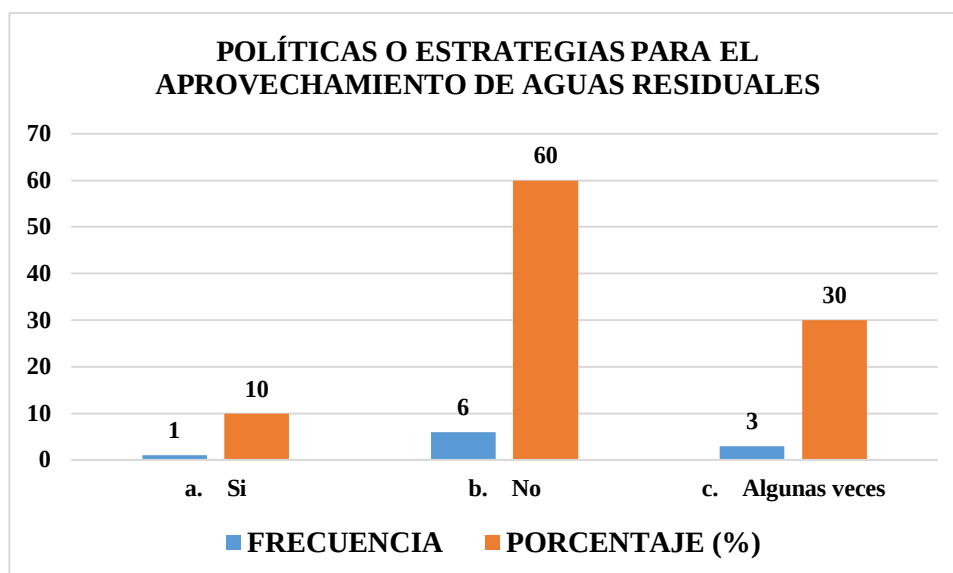


Figura 17: Políticas o estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales

Interpretación:

El 50.0% de los encuestados indica que, si aplica las políticas y estrategias de agua potable y alcantarillado, el 30.0% señala que algunas veces y el 10.0% responde que no.

Tabla 26: ¿La municipalidad tiene una planta de aguas residuales?

	TIENE UNA PLANTA DE AGUAS RESIDUALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a.	Si	3	30,0	30,0
b.	No	7	70,0	100
	TOTAL	10	100	

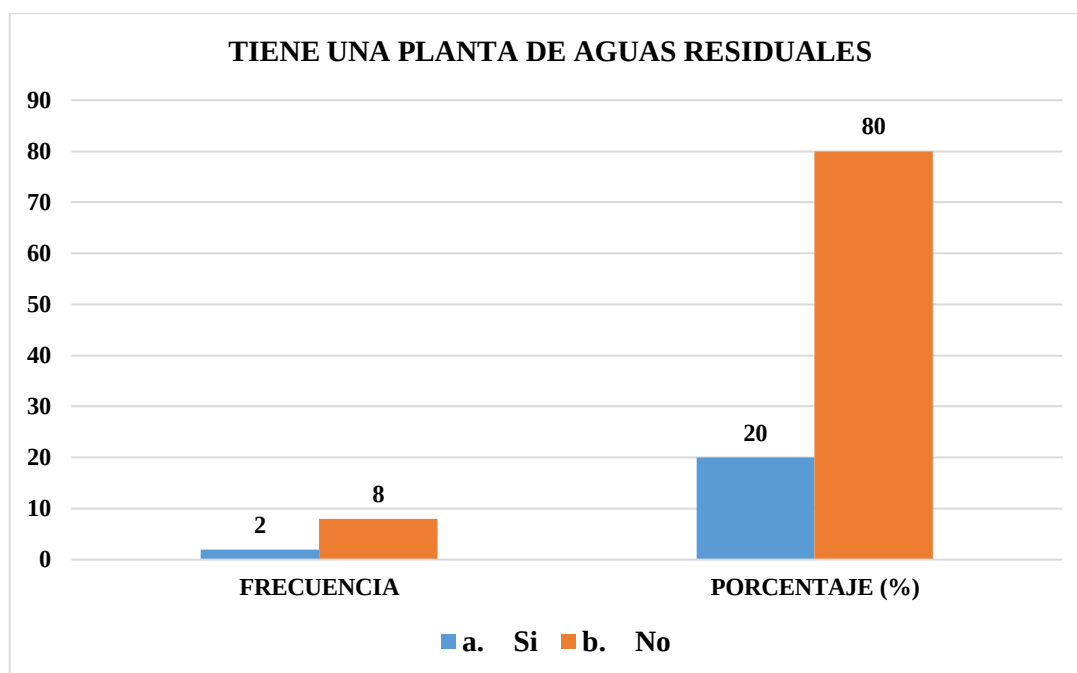


Figura 18: Tiene una planta de aguas residuales

Interpretación:

El 80.0% de los encuestados indica que la municipalidad no tiene una planta de aguas residuales, el 20.0% señala que si cuentan con la planta

Tabla 27: ¿La municipalidad realiza procesos de educación en la reducción de volúmenes de agua potable?

PROCESOS DE EDUCACIÓN EN LA REDUCCIÓN DE VOLÚMENES DE AGUA POTABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	2	20,0	20,0
b. No	1	10,0	30,0
c. Algunas veces	7	70,0	100
TOTAL	10	100	

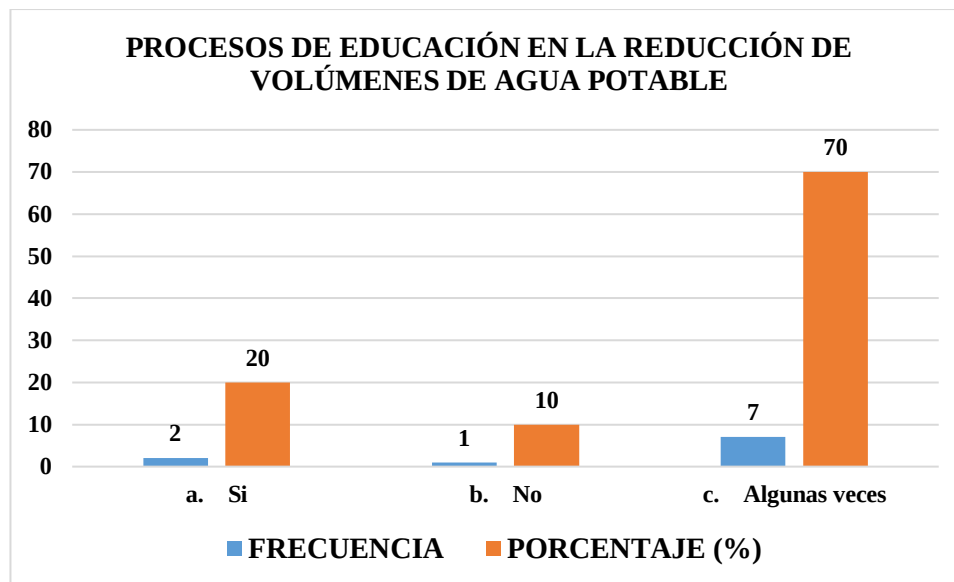


Figura 19: Procesos de educación en la reducción de volúmenes de agua potable

Interpretación:

El 70.0 % de los encuestados indica que algunas veces la municipalidad realiza acciones de procesos de educación en la reducción de volúmenes de agua potable, el 20.0% señala que si realiza y el 10.0% responde que no.

Tabla 28: ¿La Municipalidad ejecuta políticas o estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales en el distrito?

POLÍTICAS O ESTRATEGIAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a.	Si	1	10,0	10,0
b.	No	6	60,0	70,0
c.	Algunas veces	3	30,0	100
TOTAL		10	100	

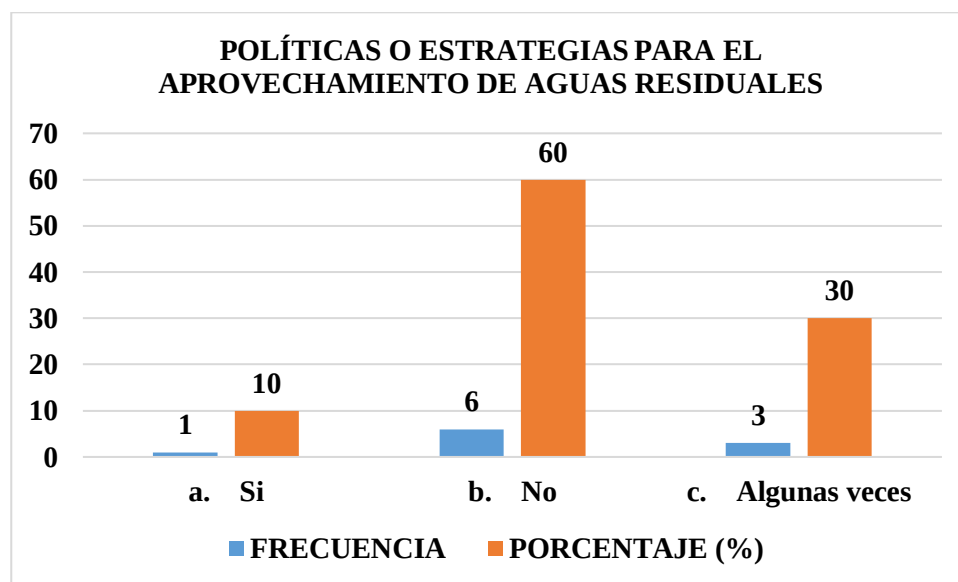


Figura 20: Políticas o estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales

Interpretación:

El 60.0% de los encuestados indica que la municipalidad no ejecuta políticas y estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales en el distrito, el 30,0% señala que algunas veces y el 10.0% responde que no.

Tabla 29: ¿La Municipalidad tiene programas para incentivar el reciclaje y reutilización de las Aguas Residuales?

PROGRAMAS DE RECICLAJE Y REUTILIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	3	30,0	30,0
b. No	7	70,0	100
TOTAL	10	100	

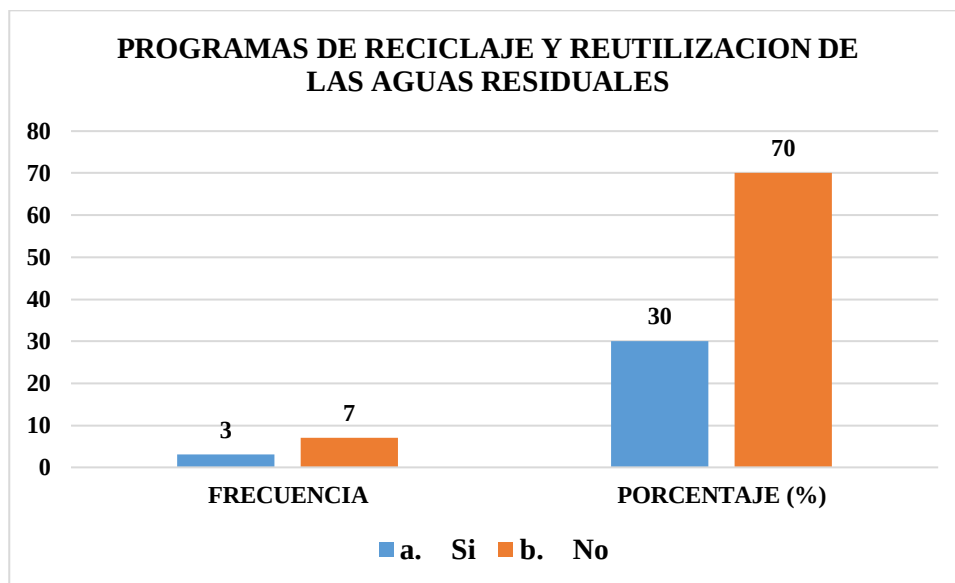


Figura 21: Programas de reciclaje y reutilización de las aguas residuales

Interpretación:

El 700% de los encuestados indica que la municipalidad no tiene programas para incentivar el reciclaje y reutilización de las aguas residuales, el 30.0% señala que si tiene.

Tabla 30: ¿La Municipalidad ha aplicado campañas de sensibilización y capacitación de Educación Ambiental para el manejo de las aguas residuales?

	CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACION Y CAPACITACION DE EDUCACION AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a.	Si	3	30,0	30,0
b.	Algunas veces	7	70,0	100,0
	TOTAL	10	100,0	

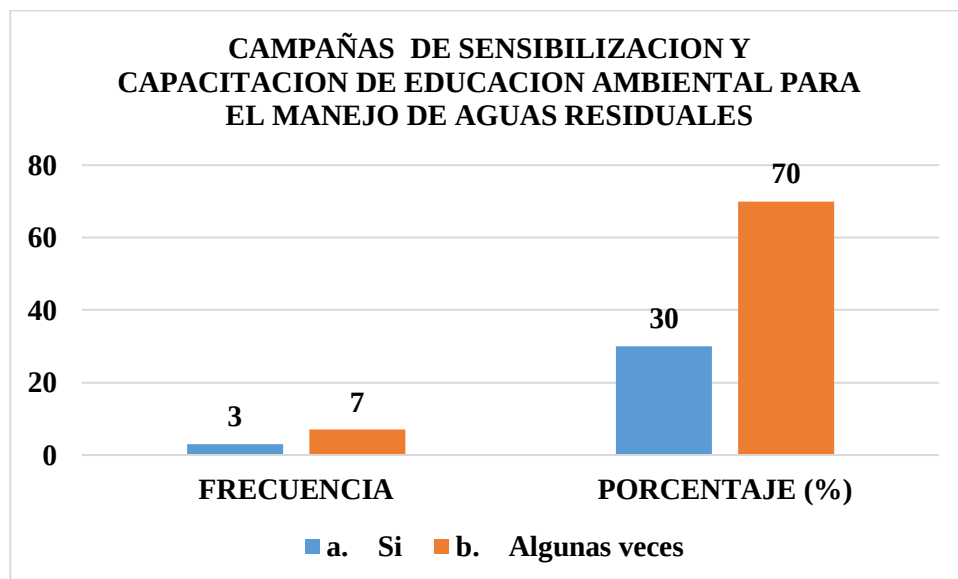


Figura 22: Campañas de sensibilización y capacitación de educación ambiental para el manejo de aguas residuales

Interpretación:

El 30.0% de los encuestados indica que la municipalidad ha aplicado campañas de sensibilización y capacitación de Educación Ambiental para el manejo de Aguas Residuales y el 70.0% señala que algunas veces.

Tabla 31: ¿La Municipalidad recupera las áreas contaminadas por la descarga inapropiada de las aguas residuales?

RECUPERACION DE AREAS CONTAMINADAS POR AGUAS RESIDUALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	4	40,0	40,0
b. Algunas veces	6	60,0	100
TOTAL	10	100	

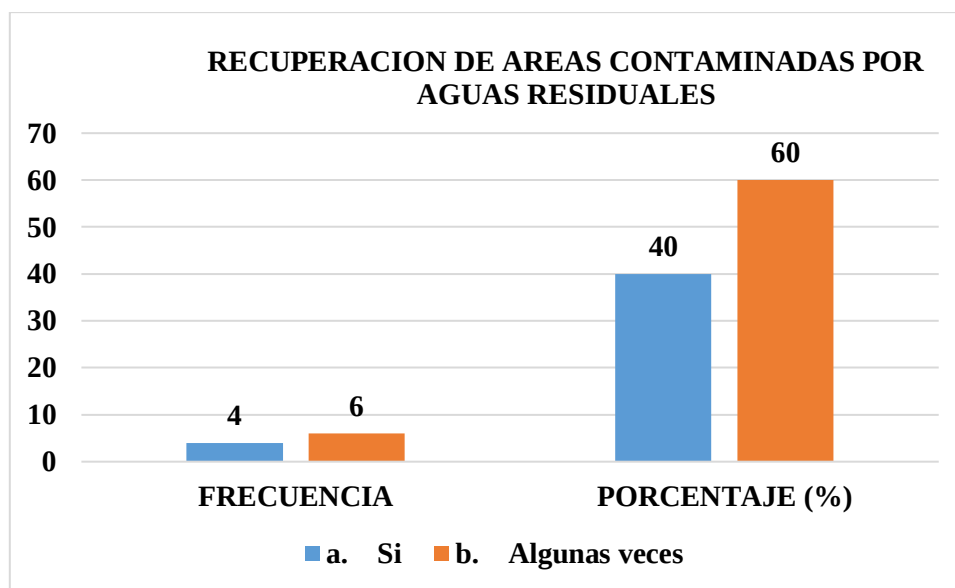


Figura 23: Recuperacion de areas contaminadas por aguas residuales

Interpretación:

El 60.00% de los encuestados indica que algunas veces la municipalidad recupera las áreas contaminadas por la descarga inapropiada de las aguas residuales y el 40.00% señala que sí.

Tabla 32: ¿Cree Ud. que, para facilitar la gestión de las Aguas residuales, debería conformarse Empresas públicas-privadas?

EXISTENCIA DE EMPRESAS PUBLICAS-PRIVADAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	6	60,0	60,0
b. No	4	40,0	100
TOTAL	10	100	

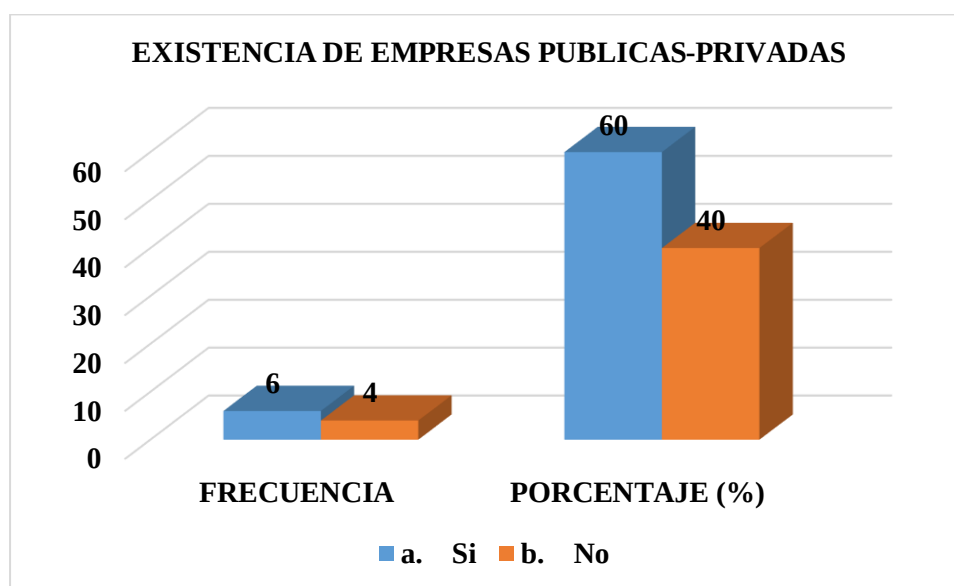


Figura 24: Existencia de empresas publicas-privadas

Interpretación:

El 60,00% de los encuestados considera que, para optimizar la gestión de las aguas Residuales, debería existir Empresas públicas-privadas y el 40.00% señala que no es necesario.

Tabla 33: ¿Para la gestión ambiental de las Aguas Residuales es apropiado el financiamiento por parte del Estado?

FINANCIAMIENTO PARA LA GESTION DE LAS AGUAS RESIDUALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	2	20,0	20,0
b. No	8	80,0	100
TOTAL	10	100	

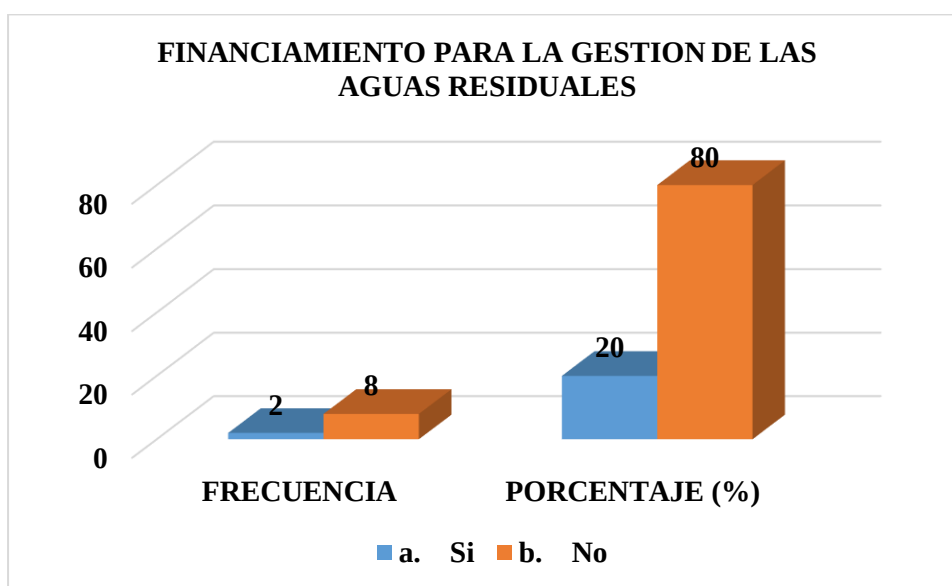


Figura 25: Financiamiento para la gestion de las aguas residuales

Interpretación:

El 80,0 % de los encuestados indica que el financiamiento para la gestión ambiental de las aguas Residuales no es apropiado y el 20.00% señala que si es suficiente.

Tabla 34: ¿La Municipalidad ha realizado obras de mejoramiento en el servicio de agua potable del distrito para evitar su contaminación?

OBRAS DE MEJORAMIENTO EN EL SERVICIO DE AGUA POTABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	4	40,0	40,0
b. No	6	60,0	100
TOTAL	10	100	

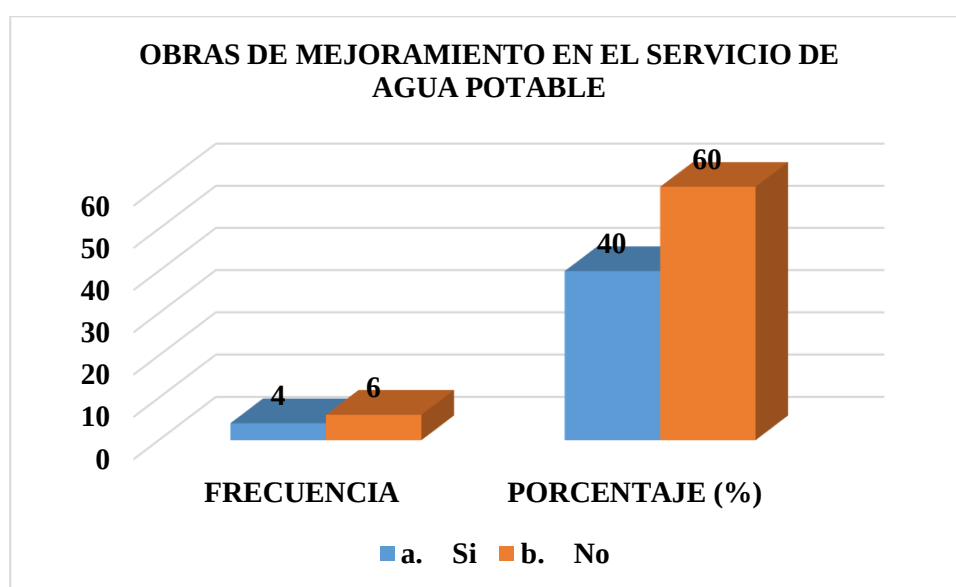


Figura 26: Obras de mejoramiento en el servicio de agua potable

Interpretación:

El 60,0 % de los encuestados indica que no ha realizado obras de mejoramiento en el servicio de agua potable del distrito para evitar su contaminación, el 40,0% señala que si ha ejecutado estas obras.

Tabla 35: ¿Cree Ud. que para la reducción de volúmenes de aguas residuales es legal y adecuado la deposición en lagunas de oxidación?

DEPOSICIÓN EN LAGUNAS DE OXIDACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)	PORCENTAJE ACUMULADO (%)
a. Si	1	10,0	10,0
b. No	9	70,0	100
TOTAL	10	100	

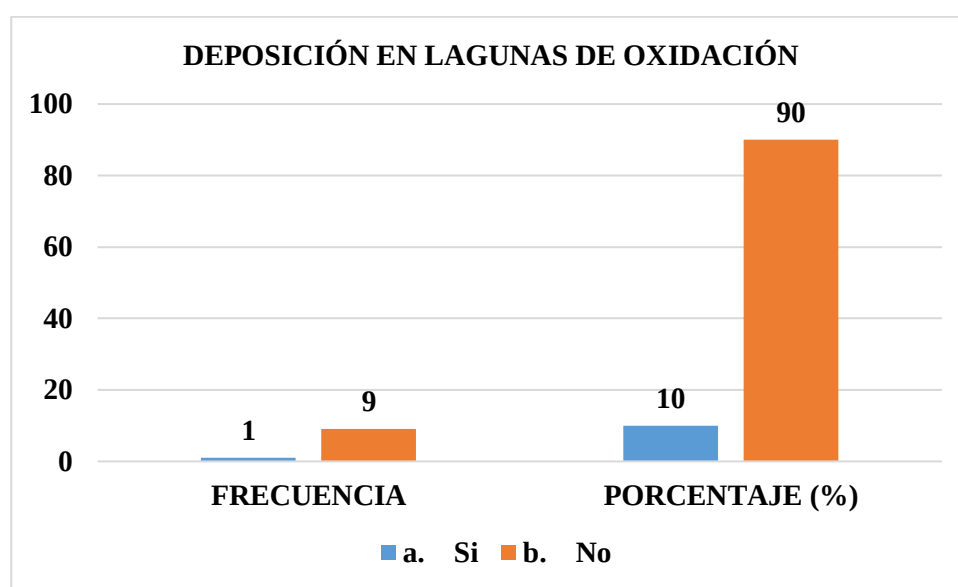


Figura 27: Deposición en lagunas de oxidación

Interpretación:

El 90,0 % de los encuestados indica que para la reducción de volúmenes de aguas residuales no es legal y adecuado la deposición en lagunas de oxidación, el 10,0% señala que si es legal y adecuado esta actividad.

4.2. CONTRASTACION DE HIPOTESIS

Para la contrastación de la hipótesis general y específica se ha realizado empleando el Coeficiente de Correlacional Rho de Spearman, porque las variables evaluadas son cualitativas, con una escala de medición de las respuestas de tipo ordinal.

4.2.1. Hipótesis general

Ha = Existe una relación entre el diseño de la red de distribución de agua potable y la de mejorar la calidad de vida en el centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024.

H0 = No Existe una relación entre el diseño de la red de distribución de agua potable y la de mejorar la calidad de vida en el centro poblado el Rosario, los Aquijes, Ica, 2024.

Tabla 36: Correlación de la Hipótesis General

			Mejorar la calidad de vida	Red de distribución de agua potable
Rho de Spearman	Mejorar la calidad de vida	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000	, 489 ,000
		N	115	115
	Red de distribución de agua potable, que les permita mejorar sus	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	, 489 ,000	1,000

condiciones de vida	N	115	115
---------------------	---	-----	-----

Interpretación:

El Coeficiente de Correlación Rho de Spearman, muestra un valor significativo bilateral p-valor (0,000), resultado menor al máximo permitido que es 0,05; por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

4.2.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

Ha = La elaboración de la línea base en el área de estudio necesaria para estructurar los parámetros de diseño de la red de distribución de agua potable en la población beneficiara al centro poblado el Rosario, los Aguijes, Ica, 2024..

H0 = La elaboración de la línea base en el área de estudio no es necesaria para estructurar los parámetros de diseño de la red de distribución de agua potable en la población beneficiara al centro poblado el Rosario, los Aguijes, Ica, 2024..

Tabla 37: Correlación de la Hipótesis específica 1

		Línea base en el área de estudio	Red de distribución de agua potable
	Línea base en el área de estudio	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000 ,317 ,003
Rho de Spearman			
	N		

			115	115
Red de distribución de agua potable	de	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	,317 ,003	1,000
		N	115	115

Interpretación:

El Coeficiente de Correlación Rho de Spearman, muestra un valor significativo bilateral p-valor (0,003), resultado menor al máximo permitido que es 0,05; por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis específica 2

Ha = La evaluación del diseño hidráulico del sistema de la red de distribución de agua potable influenciará en la mejor calidad de vida del centro poblado el Rosario, los Aguijes, Ica, 2024.

Ho = La evaluación del diseño hidráulico del sistema de la red de distribución de agua potable no influenciará en la mejor calidad de vida del centro poblado el Rosario, los Aguijes, Ica, 2024.

Tabla 38: Correlación de la Hipótesis específica 2

			Diseño hidráulico del sistema de la red de distribución de agua potable	Mejor calidad de vida
Rho de Spearman	Diseño	Coeficiente	1,000	,619
	hidráulico del	de		,000
	sistema de la	correlación		
	red de	Sig. (bilateral)		
	de distribución de			
	agua potable			
N			115	115
	Mejor calidad	Coeficiente	,619	1,000
	de vida	de	,000	
		correlación		
		Sig. (bilateral)		
N			115	115

Interpretación:

El Coeficiente de Correlación Rho de Spearman, muestra un valor significativo bilateral p-valor (0,000), resultado menor al máximo permitido que es 0,05; por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

4.2.3. Descripción Técnica del Proyecto

DE LA RED DE AGUA POTABLE

Se tiene proyectado la construcción de la captación tipo galería filtrante y un sistema integral de agua que se abastecerá con una nueva línea de conducción de longitud igual a 1620.61 m con Tubería PVC-SP C-10 de Ø1.1/2" que beneficiará al Caserío El Rosario. La línea de conducción será construida de forma paralela a la línea existente y abastecerá a un reservorio proyectado de 8 m³. También se considera una línea de aducción de Tubería PVC-SP C-10 de (1.1/2") En una longitud de 186.04m. Con respecto a la red de distribución, se tiene proyectado Tubería PVC-SP C-10 de 1" en una longitud de 907.30 m. Así mismo se está considerando 35 Conexiones domiciliarias de Ø1/2" Cabe indicar que también se tiene proyectado 2 Cruces aéreos de Longitudes que se detallan a continuación

Tabla 39: Cruces aéreos de Longitudes

Descripción	Longitud	Ubicación
Cruce Aéreo N° 01	52.00 m.	Línea de Conducción.
Cruce Aéreo N° 02	30.00 m.	Línea de Aducción.

También se considera 07 Unid. Válvulas de control en la red de Distribución y 02 Unid en los cruces aéreos. Y por último 02 Válvulas de purga la primera ubicada en la línea de conducción y la segunda en la red de Distribución.

RED DE ALCANTARILLADO

Dentro de la Red de Alcantarillado se ha considerado la Construcción de 18 Buzones de concreto de Alturas que varían desde los 1.15m. hasta los 3.10m.

Así también se considera la instalación de tubería PVC UF NPT ISO 4435:2005 en una longitud de 925.41m.

La instalación de 35 Conexiones Domiciliarias de Ø110mm." La construcción de 1 Tanque séptico y 3 Pozos percoladores.

RESUMEN DE METAS FÍSICAS

- Construcción de captación
- Instalación de la línea de conducción de 1620.61m, tubería PVC SP C-10 Ø1.1/2”.
- Construcción de válvula de Aire 2 Und.
- Construcción de válvula de purga 2 Und.
- Construcción de 02 Cruces aéreos de L=30.00m. y L=52.00m.
- Construcción de Reservoirio apoyado V=8.00 m³ y caseta de válvulas.
- Instalación de la línea de aducción de 186.04m, tubería PVC SP C-10 Ø1.1/2”. • Instalación de la red de distribución de 907.30m, tubería PVC SP C-10 Ø1”.
- Construcción de válvula de compuerta 9 Und.
- Instalación de 35 conexiones domiciliarias de agua Ø ½” Lprom.=5.50m.
- Instalación de 925.41m. de red de alcantarillado Ø160mm.
- Construcción de 1 cámara de rejillas
- Construcción de 1 tanque séptico
- Construcción de 3 pozos percoladores.
- Instalación de 35 conexiones domiciliarias de desagüe Ø110mm.” Lprom.=7.00m.

VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS BASICO

En los presupuestos, se tendrá en cuenta que la presente memoria descriptiva, se complementan con los planos respectivos y con los Metrados básicos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas totalmente.

En caso de divergencia de interpretación, el orden de prelación es del siguiente: Planos, Especificaciones Técnicas, Memoria Descriptiva, Presupuestos y siendo los Metrados referenciales.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El objetivo del Levantamiento topográfico es obtener; describir y delinear con detalle la superficie del terreno en estudio, obteniéndose las curvas de nivel que nos indicará el relieve del terreno, en donde a cada línea se le asigna una altura sobre el nivel del mar.

Este trabajo nos permite determinar las distancias horizontales y verticales entre diversos puntos de toda el área del proyecto, lo cual nos permite ubicar las diferentes obras componentes del sistema: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. y diseñar las redes de agua.

Para la elaboración del Plano Topográfico del Proyecto, el B.M. y las coordenadas respectivas se obtuvieron en forma referencial considerando las características de la zona. El plano general del Sistema de Agua Potable a escala 1:1000, está referido al Norte Magnético.

Se procedió a realizar el levantamiento topográfico del caserío El Rosario, datos que han permitido desarrollar el trazo de redes y la ubicación de las estructuras componentes del sistema de agua potable.

Para ello se utilizó el siguiente equipo:

- Estación total.
- Nivel
- Prismas, jalones, wincha.
- GPS.

Los datos obtenidos en campo fueron procesados en Autocad Civil 3D 2018, teniendo como resultado el plano a curvas de nivel para el agua potable, los mismos que son parte del Expediente Técnico.

FUENTES DE ABASTECIMIENTO 1

Aforo

En la actualidad los pobladores del Centro Poblado El Rosario, están consumiendo agua contaminada. Los pobladores hacen uso de aguas de un pozo que no tienen ningún tipo de tratamiento, las cuales son captados y las cuales abastecen a pocas familias, con una infraestructura de captación, conducción o distribución con más de 27 años de antigüedad y en malas condiciones, lo cual conlleva a consumir agua de pésima calidad.

Las características físicas de la captación son, con producción variable, según referencias de los pobladores de la zona, incrementándose lógicamente durante el período lluvioso.

El aforo de la Galería Filtrante dio como resultado 0.67 l/s.

El aforo se realizó en el mes de diciembre 2022, además se constató con información de los pobladores que el colchón acuífero durante todo el año presenta la misma oferta del caudal.

Calidad del Agua

La calidad de la fuente cuyo recurso se va a utilizar garantiza que al consumirla no perjudica al organismo humano y no daña los materiales a ser empleados en la construcción del sistema.

El recurso hídrico de la fuente es apto para el consumo humano, como puede verificarse en el Análisis

Los Parámetros muestreados no sobre pasan los ECAs (Estándares Nacionales de calidad de Agua) para aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, categoría 1, sub categoría A de acuerdo al D.S. 015-2016-MINAM. Por lo que las aguas pueden ser potabilizadas con desinfección o con tratamiento convencional.

DOTACION DE AGUA Y CALCULO DE CAUDALES

Para el cálculo de la demanda de agua potable del Centro Poblado El Rosario, se ha tenido en cuenta las siguientes variables y supuestos:

- La población de la zona de influencia del Proyecto al año 2022 es de 482 viviendas según datos obtenidos directamente en campo.
- La población crece en función a la tasa de crecimiento de la población 1.17% anual.
- Se asume una densidad poblacional de 5 personas por vivienda.
- La población calculada al 2040 (período de 20 años) es de 2410 habitantes. Dotación
Ámbito Rural

Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse como valores guía, los valores que se indican en este punto, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos, costumbres y niveles de servicio a alcanzar:

Tabla 40: Dotación Ámbito Rural (L/Hab/día)

Región	UBS sin arrastre hidráulico	UBS de arrastre hidráulico	Sistema de alcantarillado
Costa	60	90	110
Sierra	50	80	100
Selva	70	100	120

IMÁGENES DEL TRABAJO DE CAMPO – LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



Figura 28: Levantamiento topográfico en el Centro Poblado El Rosario



Figura 29: Centro Poblado El Rosario



Figura 30: Imágenes del Trabajo de Campo para Análisis Físico Químico y Bacteriológico Del Agua

Tabla 41: Resumen de Parámetros de Diseño Parámetros de Diseño

Descripción	Total
Población Actual	460 Hab.
Tasa de Crecimiento	1.17%
Densidad poblacional	5 Hab./Lote
Periodo de Diseño	20 años
Población Futura.	2410 Hab
Dotación	110 L/Hab./día
Caudal Promedio (Qp)	0.24 l/s K1 1.3 K2 2.0
Caudal Máximo Diario	0.31 l/s
Caudal Máximo Horario	0.48 l/s
Coeficiente de retorno Alcantarillado	80.00%

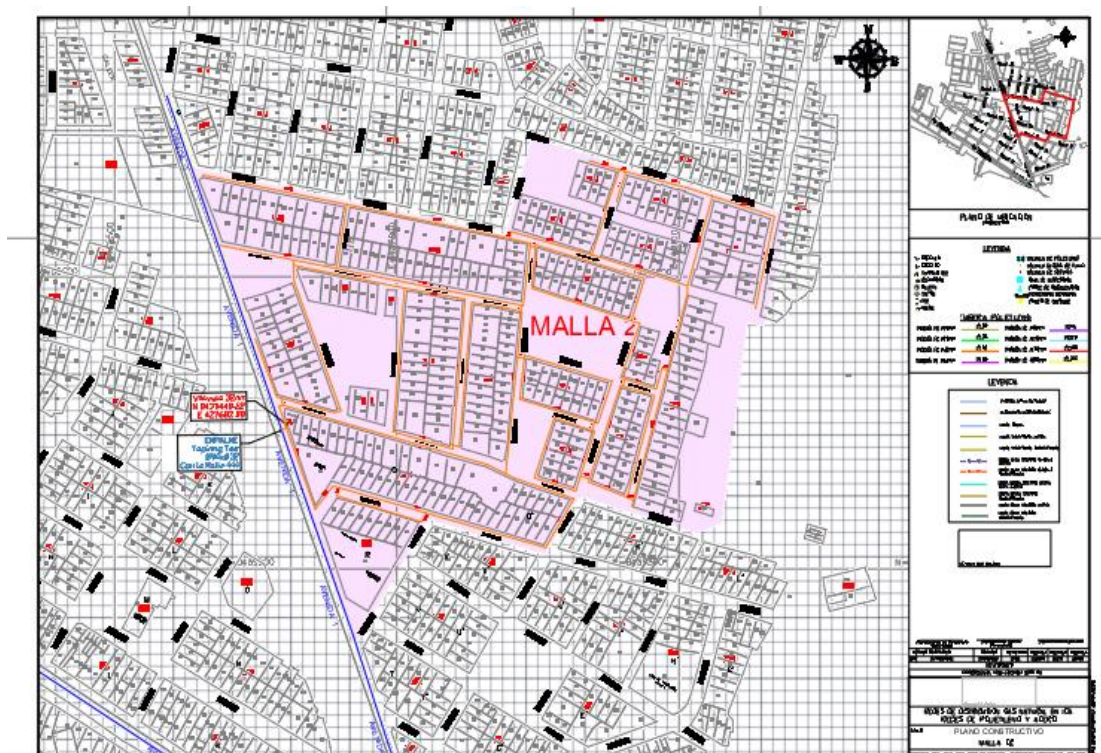


Figura 31: Plano de la obra

DISEÑO HIDRAULICO CAPTACION

DISEÑO ESTANDARIZADO TIPO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO PARA LOS PROYECTOS

EN EL AMBITO RURAL

Tabla 42: Diseño Hidráulico de galerías filtrantes (Q=0.30 lps)

Gasto máximo diario	Qmax=	0.30 lps
Gasto máximo de la fuente	Qmax=	0.45 lps
Gasto mínimo de la fuente	Qmin=	1.39 lps

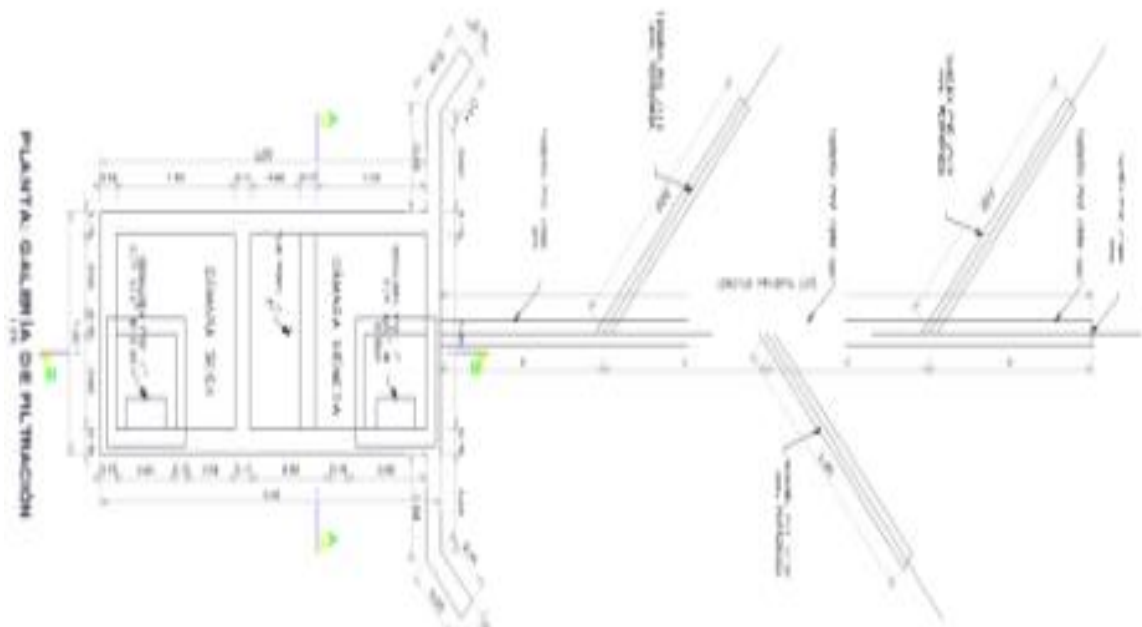


Figura 32: Planta de filtración

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según Miranda J. L., expone que las obligaciones impuestas desde los derechos local y sanitario eran declaraciones meramente programáticas si no iban acompañadas de fuertes inversiones en infraestructuras hidráulicas y en controles químicos.

Los resultados de las encuestas aplicadas a la población han sido evaluados en dos ítems: Gestión del agua y servicio de saneamiento:

El 60.67% de los encuestados indica que la municipalidad realiza el abastecimiento de agua una vez a la semana; el 41.40% indica que consume aproximadamente 90 litros de agua en su casa. Asimismo, el 85.58% señala que el servicio de agua, la dotación, debe ser en tubería de 1 ½. El 13.49% de los encuestados indica que no se hacen campañas de utilización del agua, el 20.20% señala que a veces y el 13.49% que sí se realizan estas campañas. Así mismo, el 75.35% de los encuestados indica que sí asistiría a las capacitaciones.

En relación al servicio de saneamiento, el 76.28 % de los encuestados indica que el sistema de saneamiento no es bueno, el 59.53% señala que el agua potable presenta malos olores o turbidez, pero El 68.37% de los encuestados indica que el agua afecta la salud de la población. Asimismo, El 80.93% de los encuestados indica que ha observado acumulación de aguas residuales en río o acequias, por lo tanto, El 50.70% de los encuestados indica que son los malos olores. Según (Romero 2013, p. 3), “Los problemas que suelen ocurrir en las redes de abastecimiento de agua potable no solo es la falta de este suministro, sino también las fugas y filtraciones de agua que se producen en la línea de conducción. En el caso de las fugas, se han desarrollado varias técnicas para detectarlas, pero en las filtraciones, mayormente se dice que se producen por un mal proceso constructivo”.

Finalmente, el 76.28 % de los encuestados indica que desconoce que las aguas residuales afectan las tierras agrícolas.

En relación a la encuesta aplicada a los funcionarios de la Municipalidad de Los Aquijes, sobre la gestión ambiental de las aguas residuales:

- El 50,0% indica que el diámetro de tuberías de alcantarillado es insuficiente. Según (Jimbo, 2011, p. 8), “El gran problema que padecen los asentamientos humanos, centros poblados o valles ubicados en los alrededores de la ciudad se sitúa principalmente en el sistema de agua potable”.

- El 50,0% de los encuestados indica que sí aplica las políticas y estrategias de agua potable y alcantarillado.
- El 70,0% de los encuestados indica que la municipalidad no tiene una planta de aguas residuales.
- El 70,0 % de los encuestados indica que algunas veces la municipalidad realiza acciones de procesos de educación en la reducción de volúmenes de agua potable.
- El 60,0% de los encuestados indica que la municipalidad no ejecuta políticas y estrategias para el aprovechamiento de aguas residuales en el distrito y finalmente, el 70,0% de los encuestados indica que la municipalidad no tiene programas para incentivar el reciclaje y reutilización de las aguas residuales.

V. CONCLUSIONES

El estudio concluye que, si se puede dotar de un buen sistema de agua potable y alcantarillado, que les permita mejorar sus condiciones de vida a los pobladores de Centro Poblado El Rosario del Distrito de Los Aquijes.

Mediante la instalación de tuberías de agua y desagüe el Centro Poblado El Rosario se mejorará el estado de salubridad, beneficiando directamente a los pobladores.

Las conclusiones obtenidas reflejan una gestión deficiente del agua y el saneamiento en la comunidad analizada, evidenciando la urgencia de implementar medidas efectivas. En cuanto al abastecimiento de agua, la frecuencia limitada de suministro, una vez a la semana, afecta directamente a la calidad de vida de los habitantes, mientras que el consumo promedio de 90 litros por hogar resulta insuficiente frente a las necesidades básicas. La ausencia de campañas educativas regulares sobre el uso eficiente del agua y la alta disposición de la población (75.35%) a asistir a capacitaciones subraya la necesidad de programas sostenidos que fortalezcan la gestión comunitaria del recurso hídrico. A su vez, la percepción negativa sobre la calidad del agua, evidenciada por olores desagradables y turbidez (59.53%), está vinculada a problemas de salud, como indica el 68.37% de los encuestados, agravados por el vertimiento de aguas residuales en ríos y acequias, y la insuficiente infraestructura de tuberías que no responde a las necesidades de la población.

Respecto al saneamiento, los resultados reflejan un panorama crítico, con un 76.28% de la población considerando el sistema inadecuado y un desconocimiento generalizado sobre los efectos de las aguas residuales en tierras agrícolas. Este problema se ve agravado por la falta de una planta de tratamiento de aguas residuales, reconocida por el 70% de los funcionarios, y la inexistencia de políticas efectivas para el reciclaje y reutilización de estas aguas. Aunque el 50% de los encuestados indica que existen estrategias para agua potable y alcantarillado, estas parecen ser insuficientes o no se aplican adecuadamente. Además, la educación ambiental en la reducción de consumo y el aprovechamiento de aguas residuales es inconsistente. Estas deficiencias evidencian la necesidad urgente de inversiones en infraestructura y una planificación estratégica que priorice el desarrollo sostenible del sistema de agua y saneamiento, además de fomentar la educación ambiental y el uso responsable de los recursos.

VI. RECOMENDACIONES

La Municipalidad de Los Aquijes, debe ejecutar un seguimiento a los pobladores a fin que aprendan a manejar el recurso hídrico.

Que los pobladores no viertan las aguas residuales en los caminos, ya que contarán con el sistema de desagüe y lo deben eliminar allí.

Deben hacer una educación ambiental en forma agresiva en la población del distrito.

Es fundamental desarrollar campañas educativas constantes que promuevan el uso eficiente del agua y la gestión adecuada de los recursos hídricos. Estas campañas deben involucrar a la comunidad, aprovechando la disposición del 75.35% de los encuestados a participar en capacitaciones. La educación debe enfocarse en temas como el reciclaje de aguas residuales, el impacto de estas en la agricultura y la reducción del consumo. Además, se recomienda fortalecer las capacidades de los funcionarios municipales mediante talleres especializados, asegurando una adecuada aplicación de políticas públicas y estrategias relacionadas con el agua y el saneamiento.

Por último, se recomienda establecer políticas locales que incentiven el reciclaje y reutilización de aguas residuales, incluyendo la implementación de programas piloto en agricultura y otras actividades. También se deben crear mecanismos de monitoreo y control de la calidad del agua para garantizar su potabilidad y prevenir riesgos de salud. La coordinación interinstitucional entre municipalidades, ministerios y organizaciones civiles será clave para ejecutar estas acciones. Asimismo, debe promoverse la participación activa de la población en la toma de decisiones, asegurando que las soluciones sean pertinentes a las necesidades locales y fomentando un enfoque colaborativo para garantizar el éxito de las intervenciones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] UNESCO, “Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas ‘El agua y el empleo,’” *Programa Mund. Evaluación los Recur. Hídricos las Nac. Unidas*, vol. 2020, no. 1, p. 12, 2016, doi: 10.1002/wow3.164.
- [2] N. Maria, “UNICEF y la OMS SANEAMIENTO.”
- [3] B. L. Guzmán B., G. Nava T., and P. D. Bevilacqua, “Vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en Colombia,” *Fac. Nac. Salud Pública*, vol. 34, pp. 176–183, 2016.
- [4] OMS, “Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda,” Suiza, 2011. [Online]. Available: <https://bityl.co/7FYT>
- [5] INEI, “Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico,” *Boletín Agua y Saneam.*, vol. 9, p. 68, 2020.
- [6] R. Loyola and C. Soncco, “Salud y calidad de agua en zonas urbano-marginales de Lima Metropolitana,” *Econ. y Soc.* 64, CIES, pp. 80–85, 2007, [Online]. Available: <http://old.cies.org.pe/files/ES/bol64/11-loyola.pdf>
- [7] F. Alanguia Mayta, “Evaluacion del manejo de residuos solidos biocontaminados y su influencia en las practicas salubres en el hospital de Ilave, 2021,” Universidad Privada de San Carlos, 2022.
- [8] S. G. Rodas Samayoa, “ESTIMACIÓN Y GESTIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DEL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR,” Universidad Rafael Landivar, 2014.
- [9] OPS/OMS, “Situación del marco para la seguridad del agua de consumo humano en América Latina y el Caribe - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.” Accessed: Jun. 27, 2022. [Online]. Available: <https://www.paho.org/es/documentos/situacion-marco-para-seguridad-agua-consumo-humano-america-latina-caribe>
- [10] L. R. Lucas Vidal and A. L. Carreño Mendoza, “Calidad de agua de consumo humano en las comunidades balsa en medio, Julián y Severino de la microcuenca Carrizal, Ecuador,” *Rev. del Inst. Investig. la Fac. Ing. Geológica, Minera, Met. y Geográfica la Univ. Nac. Mayor San Marcos.*, vol. 21, pp. 39–46, 2018.

- [11] C. H. Acosta, Claudia Patricia; Benavides, John Alexander; Sierra, “Análisis cualitativo del deterioro de la calidad del agua y la infección por *Helicobacter pylori* en una comunidad de alto riesgo de cáncer de estómago (Cauca , Colombia) Qualitative analysis of water quality deterioration and infection by *Helicobacter p*,” *Salud Colect.*, vol. 11, no. 4, pp. 575–590, 2014, [Online]. Available: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-82652015000400010
- [12] R. Macchiavelli, “Saneamiento ambiental y salud en una población urbano-marginal de Córdoba, Argentina,” Universidad Nacional de Córdoba, 2013.
- [13] A. G. Santiago Palomino, ““EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO DE LA ZONA ALTA Y LA ZONA BAJA DE LA ASOCIACIÓN CENTRO POBLADO LOS PINOS – SANTA MARÍA, 2019,”” UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN, 2020.
- [14] Anderson Jesus Lezcano Perez, ““Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En El Centro Poblado El Cucho, Distrito Y Provincia De Sullana, Departamento De Piura,”” UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, 2022.
- [15] M. M. Perez Diaz, “Determinación de la calidad de agua para consumo humano en el Valle de vitor, Arequipa durante los meses de agosto-octubre del 2019,” UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2021.
- [16] I. geologico y minero de España, “La molecula de agua”.
- [17] P. rodrigues ruiz, “abastecimiento-de-agua-.”
- [18] D. G. de S. Ambiental, “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano,” *Minist. Salud*, no. Lima – Perú, p. 46, 2011, doi: 10.4159/harvard.9780674734050.c14.
- [19] “Definición de abastecimiento de agua | Diccionario de arquitectura y construcción ✓.”
- [20] “¿Sabes qué son los sistemas de abastecimiento de agua? | SSWM - Find tools for sustainable sanitation and water management!”
- [21] ““EL ACCESO AL AGUA Y LOS DERECHOS FUNDAMENTALES DE LOS PUEBLOS AMAZÓNICOS DE LORETO””.
- [22] “(PDF) Abastecimiento de Agua - Pedro Rodríguez Completo | Juan Aguilar - Academia.edu.”
- [23] instituto mexicano de Tecnologia, “El agua y su importancia para la vida.”

- [24] C. y saneamiento Ministerio de vivienda, “Plantas de tratamiento de agua para consumo humano,” p. 50, 2006.
- [25] “Sistemas de abastecimiento de agua para instalaciones sanitarias interiores - Noticias de Arquitectura - Buscador de Arquitectura.”
- [26] OPS, “Guías Para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado,” *CEPIS/05.169*, p. 73, 2005.
- [27] M. F. Espinosa Armijo and K. S. Ludeña Gonzalez, ““Plan maestro de agua potable de Sacapalca y estudio para la eficiencia y aprovechamiento hidro-energético de sus componentes,”” UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA, 2013.
- [28] centros para el control y la prevención de enfermedades, “Agua.”
- [29] Ministerio de Energía y Minas del Perú-MINEM, “Decreto Supremo N°010-2010-MINAM,” 2010.
- [30] O. P. de la Salud, “Guía de orientación en Saneamiento Básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades,” *CEPIS/OPS*, p. 135, 2009.
- [31] Organización Mundial de la Salud, “Agua para consumo humano.”
- [32] “La Salud Como Derecho Social - El concepto de Salud.”
- [33] R. Rivera, “Percepción de la calidad de vida en una muestra de individuos de la región de Cuyo,” vol. 13, no. 1, p. 18, 2013.
- [34] D. BERRU LOPEZ, “AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE TALANEO, DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA- JUNIO 2019,” Universidad catolica los angeles chimbote, 2019.
- [35] Y. E. VASQUEZ DURAND, ““INFORME DE EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADO EN LA EMPRESA SERVICIOS GENERALES HIDROMAS E.I.R.L.,”” UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2021.
- [36] R. Agüero Pittman, “Agua Potable Para Poblaciones Rurales,” *Lima SER*, p. 169, 2014.
- [37] C. Vargas García, R. Rojas Vargas, and J. J. Casas, “Control y Vigilancia de la calidad del agua de consumo humano,” *Cepis*, p. 24, 1998.
- [38] C. P. de I. S. y C. del Ambiente, “Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano,” *Organ. Mund. la Salud*, p. 353, 2002.

- [39] MINSA, “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N ° 031-2010-SA . Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud Lima – Perú,” *Dir. Gen. Salud Ambient. - Minist. Salud*, p. 39, 2010.
- [40] ONU, “El agua, un recurso que se agota por el crecimiento de la población y el cambio climático.”
- [41] P. Segil, “LINEA DE CONDUCCION.”
- [42] OMS, “Guías para la calidad del agua de consumo humano,” *Organ. Mund. la Salud*, p. 636, 2007.
- [43] SIAPA, “REDES DE DISTRIBUCIÓN,” pp. 36–47, 2014.
- [44] A. N. Menéndez, *TRANSPORTE DE CONTAMINANTES EN EL MEDIO ACUATICO*. 2010. [Online]. Available: <https://pt.scribd.com/document/325670606/Transporte-de-contaminantes-en-medio-acuatico-Angel-Menendez-2010-pdf>
- [45] la enciclopedia libre Wikipedia, “Distrito de Los Aquijes.”
- [46] INEI, *Instituto Nacional de estadística e Informática. Sistema ESTADISTICO nacional*. Oficina Departamental de Estadística e Informática de ICA, 2017.
- [47] R. Hernandez, C. Fernandez, and P. Baptista, *Metodología de la Investigación*, Sexta Edic. Mexico: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736, 2014.
- [48] M. Tamayo y Tamayo, *El Proceso de la Investigación Científica. Incluye evaluación y Administración de Proyectos de Investigación*, Cuarta Edi. Mexico - Mexico, 2003.
- [49] Babbie, “Diseño de la investigación.”
- [50] E. Cabezas, D. Andrade, and J. Torres, *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Ecuador, 2018.
- [51] M. M. Schwalb, E. García, and V. Soldevilla, “Buenas prácticas peruanas de responsabilidad social empresarial,” Lima - Perú, 2015. [Online]. Available: <https://repositorio.up.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/cdec7df4-1ef7-4425-a36b-c2e77645d716/content>
- [52] O. Emapica, “Memoria descriptiva de los sistema de agua y desagüe,” vol. 2, 2009, [Online]. Available: <https://www.emapica.com.pe/pdf/trans/y.pdf>