



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL
BARRIO DE ULLAP DEL CASERÍO Y DISTRITO DE
ATAQUERO, PROVINCIA DE CARHUAZ,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN - 2022.**

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

AUTOR

MENDOZA BLAS, FRANKLIN ADAN
ORCID: 0000-0002-0558-6202

ASESORA

ZARATE ALEGRE, GIOVANA ALEGRE
ORCID:0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ

2023

Título de la Tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022.

Equipo de Trabajo

AUTOR

Mendoza Blas, Franklin Adan

ORCID: 0000-0002-0558-6202

Universidad católica los ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR

Zarate Alegre, Giovana Alegre

ORCID:0000-0001-9495-0100

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

JURADOS

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

ORCID: 0000-0001-9298-4059

BADA ALAYO DELVA FLOR

ORCID: 0000-0002-8238-679X

LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Hoja de firma del jurado y asesor

MGTR. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
PRESIDENTE

MGTR. BADA ALAYO DELVA FLOR
MIEMBRO

MGTR. LAZARO DIAZ SAUL HEYSEN
MIEMBRO

MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE
ASESORA

Agradecimiento

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en mis momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencia y sobre todo felicidad.

A mi familia por ser mi fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional. A mis maestros por su entrega en mi aprendizaje, por compartir su sabiduría y por impulsarme a ser cada día mejor. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Dedicatoria

A Dios, por mostrarme el camino correcto
brindándome sabiduría y conocimiento para
lograr ser profesional A mis padres, sin ellos
yo no estaría hoy aquí, gracias a su esfuerzo
y apoyo mutuo que siempre me brindaron
para poder salir adelante y lograr mis
objetivos

Resumen

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el barrio de Ullap, donde se tuvo como parte del enunciado del problema “¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del barrio de Ullap?” y se tuvo como objetivo general “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash - 2022”. La metodología que se empleó es, tipo de investigación es descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal. Donde se obtuvo el resultado de que el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Ullap se encuentra en un estado regular el cual indica que es necesario la aplicación de un mejoramiento de los componentes afectados cuyos problemas se dieron por falta de un mantenimiento adecuado y por la antigüedad del sistema. Se concluye que se realizara el mantenimiento de las captaciones por medio de la reparación de fisuras, cambio de accesorios metálicos (tapas de inspección), cambio de accesorios de PVC (tubería de limpia y reboce), cambio de válvulas y implementación de cercos perimétricos metálicos; en la línea de conducción se reparara el tramo que se encuentra a la intemperie y el diseño de un puente aéreo y reparación de fisura y pintado del CRP-6 y la implementación del cerco perimétrico de malla metálica y en lo concerniente al reservorio de almacenamiento se reparan las fisuras, cambio de accesorios de metal y PVC, y la implementación de un cerco perimétrico de malla metálica y pintado.

Palabras claves: Sistema de abastecimiento de agua potable, evaluación y mejoramiento.

Abstract

The present research work was developed in the Ullap neighborhood, where it was taken as part of the problem statement "Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary condition of the Ullap neighborhood?" and the general objective was "Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system for the improvement of the sanitary condition of the Ullap neighborhood of the hamlet and district of Ataquero, province of Carhuaz, department of Áncash, for its incidence in the health condition of the population - 2022". The methodology used is, type of research is descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional. Where the result was obtained that the drinking water supply system in the Ullap neighborhood is in a regular state, which indicates that it is necessary to apply an improvement to the affected components whose problems arose due to lack of adequate maintenance. and by the age of the system. It is concluded that the maintenance of the intakes will be carried out by repairing cracks, changing metal accessories (inspection covers), changing PVC accessories (cleaning and reboce pipe), changing valves and implementing metal perimeter fences. ; in the conduction line, the section that is exposed to the elements will be repaired and the design of an air bridge and repair of the crack and painting of the CRP-6 and the implementation of the metal mesh perimeter fence and regarding the storage reservoir will be they repair the fissures, change of metal and PVC accessories, and the implementation of a perimeter fence of metal mesh and painted.

Keywords: Drinking water supply system, evaluation and improvement.

Contenido

Título de la Tesis.....	ii
Equipo de Trabajo	iii
Hoja de firma del jurado y asesor	iv
Agradecimiento.....	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
Contenido.....	ix
Índice de grafico.....	xii
Índice de tabla	xii
Índice de cuadro	xii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes Locales	6
2.2. Bases teóricas de la investigación:	8
2.2.1. Saneamiento básico	8
2.2.2. El estado del saneamiento a nivel mundial.....	8
2.2.3. El agua potable como derecho fundamental del ser humano.....	9
2.2.4. El agua potable y saneamiento en el Perú	9
2.2.5. Agua potable.....	9
2.2.6. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	10
2.2.7. Componentes del sistema de agua potable	11
a. Captación:.....	11
b. Líneas de conducción:	12
c. Regulación y almacenamiento:.....	13
d. Línea de aducción y conducción:	13
2.2.8. Fuentes para el abastecimiento del agua potable.....	14
2.2.9. Parámetros de evaluación del sistema de saneamiento básico.....	15
2.2.10. Evaluación estructural del sistema de saneamiento básico.....	16

a.	Patologías.....	16
b.	Lesiones	17
c.	Vida útil	17
d.	Gestión de la Infraestructura.....	18
e.	Evaluación final	18
2.2.11.	Evaluación hidráulica	19
a.	Periodo de diseño.....	20
b.	Estimación de crecimiento poblacional	20
	Método aritmético	20
	Método geométrico	21
c.	Dotación de agua	21
d.	Consumo Medio Diario (Qm).....	22
e.	Consumo Máximo Diario (QMD)	22
f.	Consumo Máximo Horario (QMH).....	23
g.	Gradiente Hidráulica.....	23
	Pérdidas de Carga por Fricción	23
	Pérdidas de Carga Localizadas.....	24
h.	Factores de fuga de agua.....	24
f.	Cobertura y Continuidad	25
g.	Eficiencia Hidráulica	25
2.2.12.	Evaluación de la gestión del sistema de saneamiento básico	26
a.	Administración de los servicios.....	26
b.	Cuota familiar por servicio de saneamiento basico	28
c.	Satisfacción de los usuarios	28
d.	Operación y mantenimiento.....	28
	Operación:	29
	Mantenimiento:	29
e.	Participación comunitaria	30
f.	Evaluación final de la gestión.....	30
2.2.13.	Evaluación social	31
h.	Confiabilidad	32
g.	Cobertura	33
h.	Evaluación final	33

2.2.14. Condición sanitaria	34
2.2.15. Calidad de agua potable.....	35
2.2.16. Enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento.....	37
2.2.17. Mejoramiento de la condición sanitaria.....	39
III. Hipótesis.....	40
IV. Metodología	41
4.1. Tipo de investigación.....	41
4.2. Nivel de la investigación	42
4.3. Diseño de la investigación	42
4.4. Población y muestra.....	43
4.5. Definición y operacionalización de variables	44
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos técnica	47
4.7. Plan de análisis	49
4.8. Matriz de consistencia	50
4.9. Principios éticos.....	52
V. Resultados	56
5.1. Resultados.....	56
5.2. Análisis de resultados	76
VI. Conclusiones y Recomendaciones	82
6.1. Conclusiones	82
6.2. Recomendaciones.....	85
Referencias bibliográficas.....	86
Anexos	91
Anexo 1: Plano del sistema de agua potable del barrio de Ullap	91
Anexo 2: Instrumento de Recolección de Datos.....	92
Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos llenados	94
Anexo 4: Asentimiento informado	98
Anexo 5: Ensayo de muestra de calidad de agua de las fuentes.....	99
Anexo 6: Control del cloro residual	107
Anexo 7: Panel fotográfico.....	108
Anexo 8: Plano de implementación de cerco de protección a las captaciones	111
Anexo 9: Calculo de puente aéreo de la línea de conducción	112

Índice de grafico

Gráfico 1	Evaluación de los componentes del sistema de captación	60
Gráfico 2	Evaluación de la línea de conducción	64
Gráfico 3	Evaluación del reservorio de almacenamiento.....	66
Gráfico 4	Evaluación de la línea de distribución y aducción	68
Gráfico 5	Resumen del estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.....	68
Gráfico 6	Cobertura de servicio	73
Gráfico 7	Cantidad de agua.....	74
Gráfico 8	Continuidad de servicio	74

Índice de tabla

Tabla 1.	Evaluación de patologías estructurales	18
Tabla 2.	Dotación de agua según el sistema de disposición de excreta usado.	21
Tabla 3.	Matriz de evaluación de gestión.....	30
Tabla 4.	evaluación social del sistema de agua potable	33
Tabla 5.	Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica	35
Tabla 6.	Evaluación del componente captación - Captación N° 01	56
Tabla 7.	Evaluación del componente captación - Captación N° 03	57
Tabla 8.	Evaluación del componente captación - Captación N° 03	58
Tabla 9.	Evaluación de la oferta y demanda del caudal del sistema de abastecimiento	59
Tabla 10.	Evaluación de la línea de conducción	61
Tabla 11.	Evaluación hidráulica de la línea de conducción	63
Tabla 12.	Evaluación del reservorio de almacenamiento.....	65
Tabla 13.	Evaluación de la línea de distribución y aducción	67
Tabla 14.	Mejoramiento de captación N°01	69
Tabla 15.	Mejoramiento de captación N°02	70
Tabla 16.	Mejoramiento de captación N°03	71
Tabla 17.	Diseño hidráulico de la línea de conducción - puente aéreo	72
Tabla 18.	Cálculo del sistema de cloración.....	72

Índice de cuadro

Cuadro 1	Proceso de evaluación.....	15
Cuadro 2	parámetro organoléptico del sistema de agua potable.....	36
Cuadro 3	principales enfermedades de origen hídrica	38
Cuadro 4	Operacionalización de variable	46
Cuadro 5	Matriz de consistencia.....	50
Cuadro 6	Calidad de agua.....	75

I. Introducción

La presente investigación se desarrollará en el barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, en donde se tiene un indicio de que la población carece de un servicio continuo del sistema de agua potable, ya que la población solo tiene agua a ciertas horas del día siendo este un problema que afecta la calidad de vida de la población.

El cual nos conlleva a la siguiente interrogante “¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022?” Para resolver esta incógnita se plantea un objetivo general que es “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022”. Se justifica esta investigación por la necesidad de evaluar y mejorar el funcionamiento del sistema de abastecimiento del agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población; contribuyendo así a la mitigación de la contaminación ambiental y también su desarrollo social y con ello el crecimiento económico sostenible de la población y en lo académico será una fuente de consulta para futuras investigaciones que buscan contribuir en el desarrollo de las poblaciones más vulnerables.

El tipo de investigación fue cualitativo, descriptiva, no experimental y de corte transversal, de nivel descriptivo; y diseño no experimental; ya que la investigación se desarrolló en un tiempo y espacio puntual y solamente de manera descriptiva. Así

mismo el universo y la muestra de la presente investigación es el sistema de agua potable, cuyos variables son el sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria. Las técnicas que se usarán en la presente investigación serán (Evaluación no experimental, la encuesta y análisis documentario) y los instrumentos son la (ficha técnica de recolección de datos, el cuestionario, reporte de enfermedades hídricas del puesto de salud y reporte de calidad de agua). El Análisis de la información se desarrolló por medio de las técnicas de la estadística descriptiva el cual nos permitió la evaluación de la variable en cuestión de estudio. Obteniendo como resultado que el sistema de agua potable, cuenta con tres captaciones cuya fuente son de tipo manantial de ladera. La línea de conducción se da por medio de una tubería PVC-1” con un recorrido de 1.08km Aprox., hay un tramo de 25 metros de puente aéreo, la cámara de rompedresión es de tipo CRP-6 el cual es de concreto armado, la estructura presenta fisuras; así mismo cuenta con un reservorio de almacenamiento de 7.2 m³ Aprox. La línea de aducción y distribución se da por medio de una tubería PVC-1” las cuales se encuentra en algunos tramos al descubierto propensos a la rotura por la acción de la cristalización o por fuerzas externas, así mismo las conexiones domiciliarias se dan por medio de una tubería de PVC-1/4” por lo que el sistema de abastecimiento del barrio de Ullap se encuentra en un estado regular donde los componentes tales como las captaciones, las líneas de conducción, el CRP-6, el reservorio de almacenamiento padece de patologías leves y por lo que se desarrollara el mejoramiento en dichos componentes, así mismo la población beneficiada afirma que tras la realización de la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable se mejorara la condición sanitaria de la población.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Evaluación del grado de vulnerabilidad del sistema de agua potable y alcantarillado, en los barrios San Jacinto y Nueva Buena Fe del Cantón San Jacinto de buena Fe, provincia de los Ríos período 2017

Wellington (1) en su investigación planteó su objetivo general “evaluar la vulnerabilidad del sistema de agua potable y alcantarillado, en el cantón San Jacinto de Buen Fe”. El cual conllevó el uso de un proceso metodológico de “matrices del PNUD – SGR para poder evaluar los campos de captación, distribución, almacenamiento y funcional de la planta. Con este método se pudo concluir que la vulnerabilidad de la Planta de agua potable es media –alta, y del sistema de alcantarillado del Cantón se evidencia una vulnerabilidad alta”(1). Así mismo en su investigación llega a la conclusión de que la cobertura del Servicio de agua potable alcanza al 92 % de la población en los barrios San Jacinto y Nueva Buena Fe; siendo la mayor parte de la cobertura domiciliaria en un 90 % y en la cobertura comercial en un 2 %; mientras que el 80% del sistema de alcantarillado tiene más 30 años de construcción, con tubería obsoleta debido al incremento de la población. Actualmente el servicio no cubre el 100 %, pues un 28% desagua por otros medios las aguas servidas. Las instalaciones y equipos del sistema de agua potable y alcantarillado, se encuentran en mal estado.(1)

Evaluación de la calidad del agua provista por la junta administradora de agua potable del barrio Ascilla bajo de la parroquia San José de Minas.

Cevallos (2) en su investigación realizada en el año 2020 planteo como su objetivo general “Evaluar la calidad de agua para consumo humano de la Junta Administradora de Agua Potable del barrio Ascilla Bajo de la Parroquia San José de Minas”. Así mismo para ello usa una metodología; el cual tuvo un proceso desde las “visitas guiadas con el objetivo de evaluar las condiciones en las que se encontraba el sistema y establecer los puntos a muestrear, una vez establecido esto se realizó el muestreo” (2); así mismo concluye que; “las manguera, desde el tanque de captación hasta el tanque de desinfección, la actividad ganadera ha comprometido seriamente la integridad de la manguera, ablandando la tierra que se encuentra sobre ella y provocando que exista zonas donde se expone a la superficie, lo cual la hace susceptible a tener fallas y comprometa la calidad del agua que circula por la misma”. (2) Además de ello menciona que la “implementación del manual de mantenimiento de estructuras y mejora del proceso de desinfección presentado es de vital importancia para la solución a las problemáticas encontradas”.(2)

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la ciudad del Cusco

Tapia(3) en su investigación del año 2019 planteo en su objetivo general “Evaluar el Sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII y determinar si es eficiente, de acuerdo a los parámetros del presente estudio (presión, coeficiente máximo horario, Agua no facturada, Dotación)”. Así

mismo “la presente investigación a realizar es cuantitativa ya que se utilizará la recolección de...La presente investigación es de alcance correlacional, ya que tiene como propósito medir el grado de relación que exista entre los indicadores y la variable en estudio, que en este caso es la Eficiencia”(3). En la que arriba a la siguiente conclusión “El sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la EPS.SEDACUSCO S.A presenta un 66.67% de eficiencia hidráulica de acuerdo a la escala Likert elaborada y desarrollada en el ítem 5.6, ya que el puntaje obtenido fue de 4 el cual está dentro del rango de eficiente”(3).

Evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad de Shirac, San Marcos – Cajamarca.

Albarrán(4) en su investigación del año 2019 plantea en su objetivo general “Evaluar la infraestructura y la gestión en los sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad de Shirac, Distrito de José Manuel Quiroz, Provincia de San Marcos, Cajamarca”. Así mismo menciona que “Se utilizó una metodología descriptiva” (4) Concluyendo en que, los análisis de la prestación del servicio de agua potable determinan que en la localidades de Shirac, la prestación del servicio en ambos sistemas de abastecimiento de agua potable (Bellavista y San Sebastián), es deficiente. Así mismo afirma que la dentro de evaluación de los componentes infraestructurales se determinó que está en un estado “medio desarrollado; siendo los indicadores más desfavorecidos, las altas presiones en la red, el mal estado de las válvulas de purga y de control, falta de mantenimiento, ausencia de análisis bacteriológicos, ineficiente cloración y la falta de micro medición; los reservorios se encuentran en buen estado estructural.(4)

Dentro de la evaluación del aspecto de la administración y las gestiones se determinó que “se encuentran en un estado menos desarrollado; obteniendo un 36.67% en ambos sistemas. Siendo la falta de capacitación del personal, ausencia de estatutos y reglamentos, no existe un programa de ahorro de agua, gestión de los fondos no claros y que no cuente con un plan de contingencia; los principales indicadores de esta realidad”. (4)

2.1.3. Antecedentes Locales

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Ancash, agosto – 2019.

Herrera (5) plantea en su objetivo principal el de “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Ancash”. Así mismo la metodología “utilizada fue del tipo correlacional y de un nivel cualitativo y cuantitativo”(5) en la que llega a la siguiente conclusión, en donde afirma que el sistema de saneamiento básico presente irregularidades en sus componentes; con tuberías expuestas al ambiente; así mismo plantea que es necesario “la elaboración del mejoramiento, que consiste en el rediseño de la nueva captación y su reubicación, línea de conducción, CRP-6 y el reservorio; la cual permitirán incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huancapampa. (5)

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de San Antonio, distrito de Taricá, provincia de Huaraz, región Ancash - 2020.

Silio (6) menciona en su objetivo general “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de San Antonio, distrito de Taricá, provincia de Huaraz, región Ancash – 2020”. Así mismo la metodología empleada fue de tipo “correlacional y transversal, de nivel cualitativo y cuantitativo porque se usó magnitudes numéricas; el diseño fue descriptiva no experimental”.(6)

El autor, en su investigación arribo a la siguiente conclusión, “el sistema de abastecimiento existente en el caserío de San Antonio se pudo determinar que la captación tiene una antigüedad de 18 años, está captación presenta daños patológicos como fisura, grieta y otros; estando en un estado regular”. (6) así mismo en lo concerniente a la condición sanitaria de la población menciona que es “regular debido a que el sistema de abastecimiento de agua potable existente presenta deficiencias en sus componentes generando que el servicio no sea bueno; por la que con la propuesta de mejora en el sistema estos problemas se reducirán ya que brindara continuidad, calidad, cobertura y cantidad de agua para cubrir sus necesidades”.(6)

2.2. Bases teóricas de la investigación:

2.2.1. Saneamiento básico

Según; OMS (7) define al sistema de saneamiento básico como; “ el sistema de servicio que integra un conjunto de sistemas de instalaciones cuya finalidad es el tratamiento adecuado de las aguas servidas sin generar riesgos ni contaminaciones al ecosistema”.

Así mismo, se plantea que “que el sistema de saneamiento básico genera un efecto positivo y significativo en la mejora de la calidad de vida de las personas, ya que con ello las comunidades, ciudades y grandes urbes, pueden generar una buena calidad de condiciones de higiene y salud”. (7)

Además de ello entre los atributos que el sistema de saneamiento básico genera en la población es que permite las condiciones necesarias de salubridad para que una población viva en las condiciones adecuadas y dignas y con ello también planifica el crecimiento de los pueblos.

2.2.2. El estado del saneamiento a nivel mundial

Según; La ONU (8) “Las Naciones Unidas estiman que 2500 millones de personas carecen de acceso a saneamiento mejorado y alrededor de 1000 millones practican la defecación al aire libre; esto genera un agente contaminante al medio ambiente y al mismo tiempo se convierte un foco infeccioso para la salud de la misma población”.

Según; OMS (9) uno de los problemas es el inadecuado tratamiento que se le da las aguas residuales, las cuales se vierten muchas veces juntamente con los desagües pluviales, o directamente en los encauses de las aguas, vertederos, ect., generando así la contaminación del ecosistema.

2.2.3.El agua potable como derecho fundamental del ser humano

Según; Rojas (10) “La protección de las reservas acuíferas disponibles en el planeta se convierte en una acción donde todos los países, gobiernos y comunidades deben procurar a fin de asegurar que esos cursos naturales de las aguas sean cuidadas con la finalidad de garantizar cualquier forma de vida conocida”.

2.2.4.El agua potable y saneamiento en el Perú

Según; Chávez (11)“En el país, alrededor del 16 % de la población no tiene agua potable...Cerca del 35 % carece de alcantarillado...Los servicios de agua y saneamiento son insostenibles debido al deficiente modelo de gestión de los operadores de estos servicios, a la inapropiada institucionalidad sectorial, a la insuficiente inversión, a la falta de apoyo estatal y a la excesiva carga regulatoria”.

Según; MVCS (12) “En el país, aproximadamente 5 millones de personas no cuentan con agua potable”. “Cerca de 11 millones carecen de alcantarillado y soportan mala calidad de vida”. “Solo el 62% del desagüe captado por las EPS se recicla en plantas de tratamiento”. “Los servicios en agua y saneamiento son insostenibles por insuficiente inversión, graves problemas económicos de los operadores, falta de apoyo estatal y normas legales inadecuadas”.

2.2.5. Agua potable

Según, Chávez (11) afirma que “El derecho internacional del agua incluye la satisfacción de necesidades tales como la alimentación, la salud, el desarrollo en un medio ambiente sano, los servicios públicos básicos, la

calidad de vida, la vivienda, entre otras; Además, los Estados, garantizar el acceso al agua para todas las personas, pobres o ricos”.

Según, Hernández y Cordero (13) afirma que “Se denomina agua potable o agua para consumo humano, al agua que puede ser consumida sin restricción”. “El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales”. Según, OMS(9) el “Agua potable es el agua que se utiliza para usos domésticos, para beber, cocinar y para higiene personal”.

2.2.6. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según, Cárdenas. (14) Afirma que aquello consiste en un conjunto de infraestructuras que tienen por finalidad, realizar la captación, conducir, así mismo almacenar y realizar la distribución del agua potable.

Así mismo afirma que el “correcto diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable conlleva al mejoramiento de la calidad de vida, salud y desarrollo de la población; Por esta razón un sistema de abastecimiento de agua potable debe cumplir con normas y regulaciones vigentes para garantizar su correcto funcionamiento”. (14)

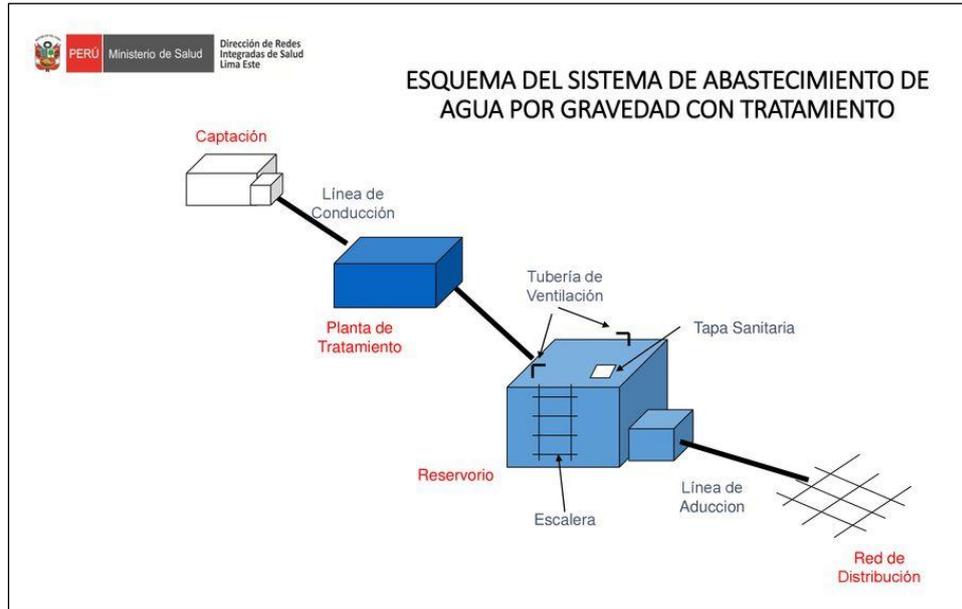


Figura 01 Sistema de agua potable por gravedad.

Fuente: Ministerio de Salud.

2.2.7. Componentes del sistema de agua potable

Según, Fragoso, Sandoval, Ruiz, Flores, Bruno. (15) sostiene que “El sistema de agua potable; contiene los siguientes componentes tales como la captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y distribución, cual fuera el sistema que sea, por gravedad o por sistema de bombeo”.

a. Captación:

“Se denomina obras de captación a las obras civiles y electromecánicas que permiten disponer del agua superficial o subterránea de la fuente de abastecimiento”. (16)

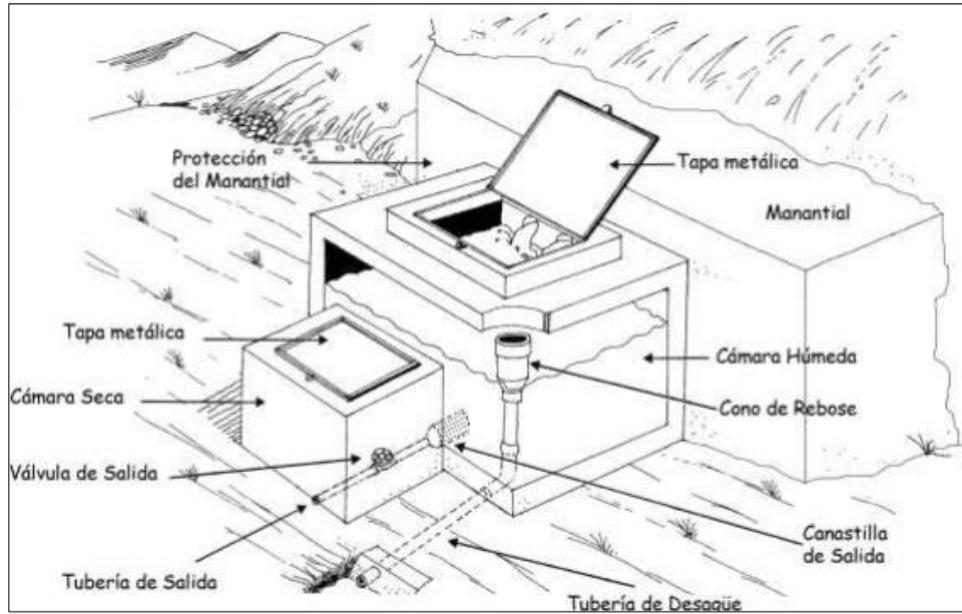


Figura 02 Captación del sistema de agua potable

Fuente: Manual de operación y mantenimiento – Huisapata.

b. Líneas de conducción:

“Es un sistema de red que permite la conducción del agua para el consumo humano desde la captación por medio de un sistema de gravedad o por medio de un sistema de bombeo hacia un reservorio de almacenamiento”.

(16)

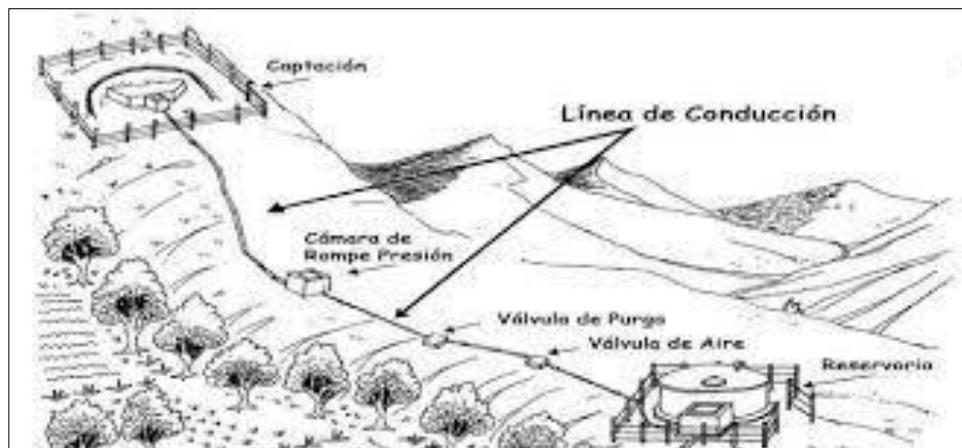


Figura 03 Red de conducción del sistema de agua potable

Fuente: Manual de operación y mantenimiento – Huisapata.

c. Regulación y almacenamiento:

“Es donde se desarrolla el almacenamiento del agua conducida desde la captación, con la finalidad de que se realice un adecuado tratamiento y se potabilice para el consumo humano, y de allí ser distribuido para el consumo humano”. (16)

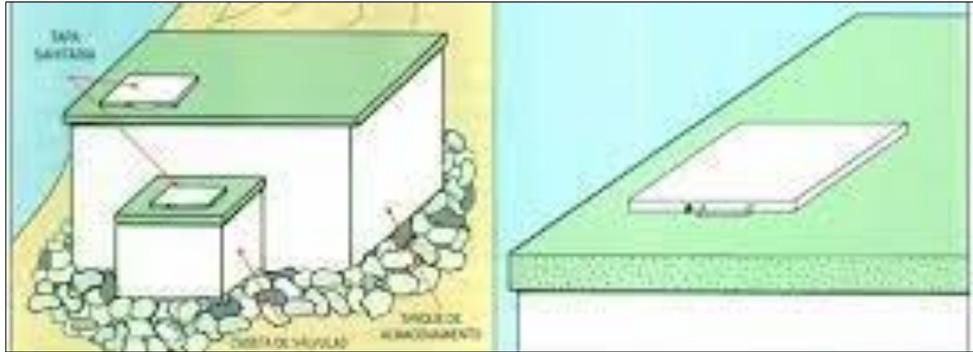


Figura 04 Reservorio de almacenamiento de agua potable

Fuente: Manual de operación y mantenimiento – Huisapata.

d. Línea de aducción y conducción:

“El RAS, establece que el sistema de aducción y conducción es uno de los componentes principales en la suministración del agua potable por medio del flujo a gravedad o por sistema de bombeo”. (17)

“La línea de conducción o distribución es la encargada de conducir el agua potable hacia los hogares con la finalidad de garantizar agua las 24 horas y con ello contribuir a la salubridad de las familias y una condición de higiene adecuado”.(17)

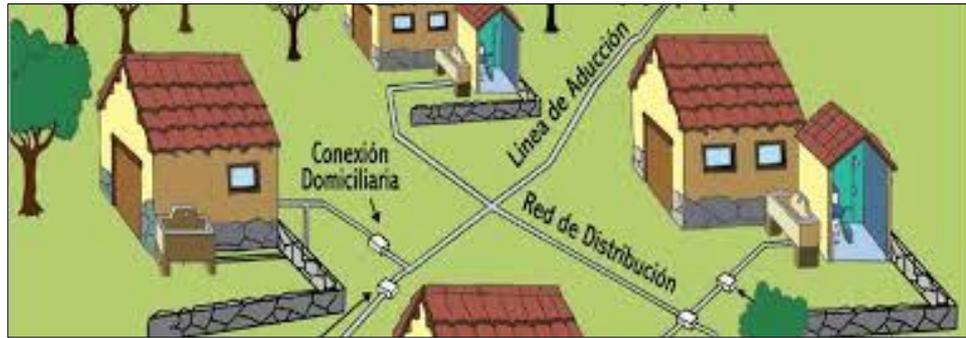


Figura 5 Red de aducción y distribución del sistema de agua potable

Fuente: Manual de operación y mantenimiento – Huisapata

2.2.8. Fuentes para el abastecimiento del agua potable

Según, Orozco., Solis. (18) menciona que “los tipos de fuentes son tres, las cuales son, las subsuperficiales donde podemos encontrar las fuentes nacies y manantiales; así mismo tenemos las de tipo subterránea entre las cuales encontramos los pozos y punteras; y por último tenemos las superficiales entre las cuales tenemos los ríos, quebradas y lagunas”.

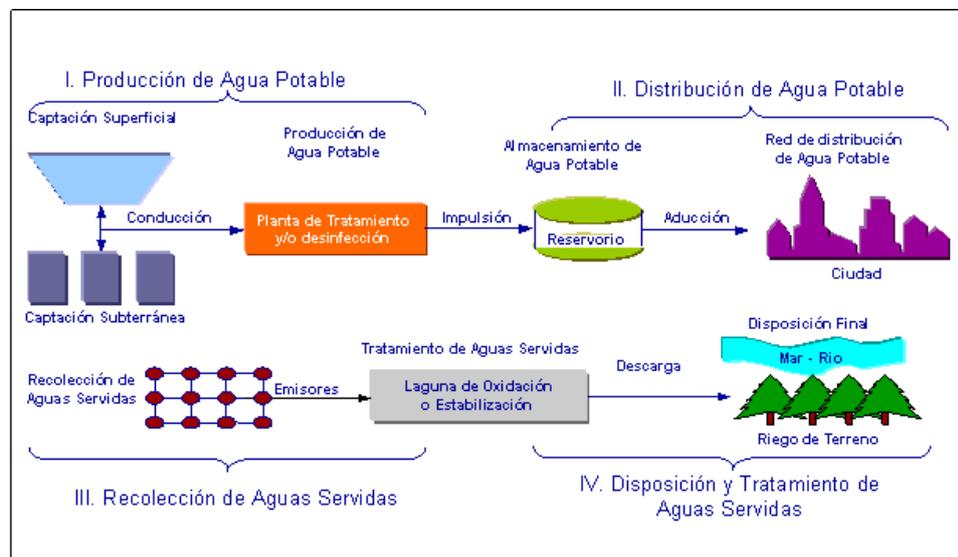


Figura 6 Tipos de fuentes del sistema de agua potable

Fuente: Manual de operación y mantenimiento – Huisapata.

2.2.9. Parámetros de evaluación del sistema de saneamiento básico

Según el PNASR (19) define que en esta parte se realiza la evaluación del sistema infraestructural existente, así mismo de los estados de cada uno de los componentes, así como de su operatividad, en cuanto al servicio de calidad y cantidad optima y eficiente; también es importante determinar los problemas y así como las necesidades que se tiene ya sea para su mantenimiento, restauración u ampliación.

Cuadro 1 Proceso de evaluación

Áreas	Descripción
Información comunitaria general	Se describirá los aspectos fundamentales tales como su ubicación en coordenadas UTM, aspectos del crecimiento demográfico y social.
Estado y funcionamiento de los sistemas de agua y saneamiento	Se evaluará los componentes de los sistemas de saneamiento básico de agua potable y alcantarillado sanitario, el estado en que se encuentra así mismo su funcionamiento en ese momento, así mismo de la cantidad y calidad en lo que respecta al agua potable, además de ello se medirá la continuidad del servicio, de la cobertura y los problemas que presentan.
Sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento	En punto se recolectará las informaciones concernientes al tipo de junta administradora, así como de los aspectos financieros que ellos manejan, cuotas, realizaciones de operaciones y mantenimientos y de la participación de los usuarios.
Información adicional relacionada con los proyectos de agua y saneamiento	Así mismo se tendrá en cuenta la búsqueda de información concerniente a las percepciones de los propios usuarios, sobre las buenas practicas que se dan en ellas, de la cultura de higiene, de los acuerdos y sanciones establecidas internamente, de la satisfacción comunal e incidencia de las enfermedades de origen hídrica.

Fuente: MVCS-2018

2.2.10. Evaluación estructural del sistema de saneamiento básico

La evaluación estructural estará orientada fundamentalmente a estudiar de las patologías de cada uno de los componentes del sistema de saneamiento básico; las cuales según Villafuerte (20) corresponden al “estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios”.

Para ello dentro de la evaluación estructural se tendrá en cuenta el estado y el funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema de agua potable; así mismo se determinará las razones tales como “Edad de aparición en el elemento estructural; por su forma; trayectoria, abertura, movimiento, naturaleza y entre otros que lo requiera” (20); para ello la evaluación se basará en dos categorías el sistema de agua potable en donde se evaluará cada uno de los componentes como (captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red aducción y distribución), así mismo en lo concerniente al sistema de alcantarillado sanitario también se evaluará todos los componentes tales como (conexión domiciliaria, red colectora, sistema de planta de tratamiento). (33)

a. Patologías

Según Cortes. y Perilla. (21) la patología estructural es un “estudio sistemático y ordenado del comportamiento irregular que llega a tener una estructura, o cualquier de sus elementos, cuando esta presenta cualquier tipo de falla, o daño, generalmente causado por factores internos, aunque también pueden ser externos, y que su seguridad se vea comprometida”.

Así mismo existen dos causas muy comunes para su origen siendo las:

- **Congénito:** son aquellas que se producen o es el resultado de errores de concepción o errores de ejecución.
- **Adquirido:** estas son acciones causadas por el medio ambiente o agentes externos.

b. Lesiones

Las lesiones son “producidas por algún tipo de sobrecarga en algún elemento de la edificación o pueda tener su origen en fuerzas externas o internas que puedan ser a su vez estructurales, constructivas o de utilización. Hablamos de deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos y erosión”.(21)

- **Lesiones Físicas:** Son aquellas que su origen se debe a las humedades, suciedad y erosiones de origen físico.(21)
- **Lesiones Mecánicas:** Son aquellas que su origen se debe a las fuerzas externas o internas estructurales, constructivas o de utilización. (21)
- **Lesiones Químicas:** Son aquellas que su origen es debido a las reacciones químicas entre los materiales de la construcción y elementos atmosféricos o provenientes de organismos vivos. (21)

c. Vida útil

Según José (22) define que la vida útil de un sistema de saneamiento básico se “considera al tiempo en que las obras estarán en servicio al 100% sin que tengan unas erogaciones de operación y mantenimiento elevadas. El tiempo está determinado por la duración de los materiales de que estén hechos los componentes de la obra”.

d. Gestión de la Infraestructura

Según Ramírez(23) una gestión de infraestructura contempla mecanismos que permiten resolver problemas de “infraestructura deteriorada antes de que fallen; Mantener activos productivos y que permitan el continuo funcionamiento del servicio; Determinar los costos reales de las inversiones para respaldar las decisiones financieras de la empresa a largo plazo”.

e. Evaluación final

Dentro de la evaluación final; se combinarán todos los indicadores (infraestructurales, cobertura, continuidad y confiabilidad) a partir de ello se realizarán las ponderaciones que van desde 1 a 100%; esta evaluación se debe dar bajo ciertos parámetros en la que sí; uno de los parámetros en lo que respecta a la calidad, la infraestructura y la continuidad, no se dará peso a la cobertura ya que esto nos permitirá determinar el mal estado de los componentes.(19)

Tabla 1. Evaluación de patologías estructurales

NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGIAS				
TIPO DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	INDICADOR	TRATAMIENTO
MECANICAS	Grieta (Arieta J.) (24)	Leve	3mm a 4mm	Mantenimiento
		Moderado	4mm a 8mm	Reparación
		Severo	Mayor a 8mm	Sustitución
	Fisura (Arieta J.) (24)	Leve	Menor a 1mm	Mantenimiento
		Moderado	1mm a 2mm	Mantenimiento
		Severo	2mm a 3mm	
FÍSICAS	Erosión (Arieta J.) (24)	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su profundidad.	Mantenimiento
		Moderado	Elemento afectado entre el 6% y 20% de su profundidad	Reparación

		Severo	Elemento afectado más del 20% de su profundidad.	Sustitución
QUIMICAS	Eflorescencia (Arieta J.) (24)	Leve	Presencia leve de humedad, y pequeñas manchas blancas parduscas, en un área menor al 5% de la superficie.	Mantenimiento
		Moderado	Humedad y cristalización de sales en un área 6% - 15% de la superficie	Reparación
		Severo	Gran cantidad de sales cristalizadas presentes en un área mayor al 16% de la Superficie	Sustitución
BIOLOGICAS	Vegetaciones (Arieta J.) (24)	Leve	Afectado hasta un 5% de área	Mantenimiento
		Moderado	Afectado entre el 6% y 20% de su área	Mantenimiento
		Severo	Más del 20% de su área.	Mantenimiento

Fuente: Javier Arrieta Freyre- congreso internacional de ingeniería, ciencias aeronáuticas y arquiforo - visión 2016

2.2.11. Evaluación hidráulica

Cuando hablamos de la evaluación hidráulica se evaluará cada uno de los componentes del sistema de saneamiento básico, en lo concerniente al sistema de agua potable se determinara, en la captación el caudal de oferta de la fuente y así mismo la capacidad de la almacenamiento; así mismo en lo que es la línea de conducción y recolección se realizara el análisis de las gradientes hidráulicas; y así mismo en lo que respecta el reservorio la capacidad de almacenamiento, así mismo en los componentes se realizara la verificación según el MVCS (25) menciona que es importante detallar en este punto “la capacidad de diseño y capacidad operativa (en litros/seg. o m3/seg. o m3/año), diámetro de la tubería (en pulgadas o mm), longitud (en

metros), material de construcción, antigüedad (años), estado de conservación, pérdidas físicas de agua, etc”.

a. Periodo de diseño

El periodo de diseño de un sistema de saneamiento básico se define en base a una serie de factores como:

- Vida útil de las estructuras y equipos
- Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura
- Crecimiento poblacional
- Economía de escala

Así mismo la norma peruana recomienda que el periodo máximo en cuando al diseño de un sistema de saneamiento sea de: “a) Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años, b) Obras de captación: 20 años, c) Pozos: 20 años, d) Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años; e) Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años; f) Equipos de bombeo: 10 años g) Caseta de bombeo: 20 años”. (26)

b. Estimación de crecimiento poblacional

Método aritmético

“Es un método que predice la población a corto plazo, hace el uso de una progresión aritmética y se basa en un incremento constante de la población, es recomendable”(14)

$$Pf = Po + Ka * (tf + to) \dots\dots\dots(1)$$

$$Ka = \left(\frac{pf - po}{tf - to} \right) \dots\dots\dots(2)$$

Donde: “pf= Población futura o proyectada (hab), Po: Población presente (hab), To: Tiempo de censo actual (años), Tf: Tiempo de censo próximo (años) ka: Tasa de cambio de la población; Para este método es un valor constante, se obtiene de los datos de los censos.” (14)

Método geométrico

“En este tipo de método se considera que el aumento de población es proporcional al tamaño de la misma, se basa en tasas de crecimiento con porcentajes constantes”. (14)

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \dots\dots\dots(3)$$

“Pf: Población futura o proyectada (Hab) Pa: Población actual (hab) r: Tasa de crecimiento geométrico (%) n: Período de proyección (años)”. (14)

c. Dotación de agua

Según la Comisión Nacional del Agua (27) define la dotación como la “cantidad de agua asignada a cada habitante para satisfacer sus necesidades personales en un día medio anual; (Es el cociente de la demanda entre la población de proyecto); consumo diario promedio per cápita”.

Siendo las dotaciones asignadas según la norma peruana en base a la “zona geográfica, clima, hábitos, costumbres y niveles de servicio a alcanzar: a) Costa: 50 – 60 lt/hab/día b) Sierra: 40 – 50 lt/hab/día c) Selva: 60 - 70 lt/hab/día”. (27)

Tabla 2. Dotación de agua según el sistema de disposición de excreta usado.

Región geográfica	Consumo de agua domestica dependiendo del sistema de disposición de excreta utilizado	
	Letrinas sin arrastre hidráulico	Letrinas con arrastre hidráulico
Costa	50 a 60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	40 a 50 l/h/d	80 l/h/d
selva	60 a 70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: SNIP.

d. Consumo Medio Diario (Qm)

Se refiere a la premediación del caudal que se consume de manera diaria por una población determinada, el cual es medida a lo largo de un año con ciertos intervalos para su premediación final, siendo este una relación básica de caudal medio diario y el parámetro de crecimiento poblacional.(14)

$$Q_m = \frac{f * (P * D)}{86400} \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

$$Q_m = \text{Caudal medio (l / s)}$$

f = Factor de Fugas

P = Población al final del periodo de diseño

D = Dotación Futura (l / hab * dia)

e. Consumo Máximo Diario (QMD)

Este es un indicador que nos permite medir el consumo máximo durante el día o un día en específico durante el año, el cual tendrá como unidad litros por segunda esta medición. (14) Para ello tenemos la siguiente ecuación:

$$QMD = KMD * Q_m \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

$$QMD = \text{Caudal máximo diario (l / s)}$$

KMD = Factor de mayoración máximo diario

f. Consumo Máximo Horario (QMH)

Este nos permite calcular el horario máximo de consumo en un día o durante el año, el cual se obtiene por medio de la siguiente ecuación: (14)

$$QMH = KMH * Qm \dots\dots\dots(6)$$

En donde:

$$QMH = \text{Caudal máximo horario (l / s)}$$

$$KMH = \text{Factor de mayoración máximo horario}$$

g. Gradiente Hidráulica

“La presente sección expone los criterios y parámetros para la determinación de la línea de gradiente hidráulica para el sistema de conducción de agua desde las captaciones hasta los reservorios”. (28)

Pérdidas de Carga por Fricción

“Para determinar las pérdidas de carga por fricción en la definición de la línea de gradiente hidráulica se utilizará la ecuación de Hazen-Williams”. (28)

Esta es:

$$hf_{[m]} = 10.67 * \left(\frac{Q \frac{m^3}{s}}{C} \right)^{1.852} \frac{L_{[m]}}{D^{4.87} [m]} \dots\dots\dots(7)$$

Donde :

Hf es la pérdida de carga del tramo, m.

D es el diámetro de la tubería, en m.

Q es el caudal, en m³ / s.

C es la constante de Hazen – Williams.

L es la longitud del tramo, en m.

“Adicionalmente, las tuberías están sujetas al fenómeno de envejecimiento. En general, con los años de funcionamiento, los tubos se vuelven más rugosos, para estos tubos, el coeficiente C es una función del tiempo, de modo que su valor puede ser fijado teniendo en cuenta la vida útil que se espera para la tubería”. (28)

Pérdidas de Carga Localizadas

“En general, todas las pérdidas localizadas están en función de la velocidad media del flujo, estimándose las mediante expresiones experimentales del tipo”. (28)

$$h_v = \frac{k V^2}{2g} \dots\dots\dots(8)$$

h_v es la pérdida localizada.

Los coeficientes k se encuentran tabulados en la literatura técnica especializada, o son proporcionados por los fabricantes de piezas para conducciones.

h. Factores de fuga de agua

Los principales factores que están involucrados en la aparición de las fugas en una red de conducción o de distribución son varios; va desde las características de la infraestructura y factores externos; para determinar las fugas de agua se debe tener en cuenta los siguientes parámetros a evaluar:

“Material y edad de la tubería; corrosión e incrustaciones en la infraestructura; detalles en proceso constructivo; disponibilidad de agua, recursos financieros y de personal de la empresa; condiciones de infraestructura respecto a los materiales; presión del sistema y política de

renovación, discontinuidad en el suministro: provocará fatiga en las tuberías”. (23)

f. Cobertura y Continuidad

En lo referente a la evaluación de la cobertura y la continuidad; se determinará la cantidad de viviendas con servicio de agua potable y de sistema de alcantarillado sanitario, así mismo dentro de los parámetros de evaluación se procederá a realizar por dos mecanismos la primera por medio de un ingeniero evaluador y el segundo por medio de la entrevista domiciliaria. (19) Al final se tendrá las siguientes categorías:

- Servicio continuo.
- Servicio con interrupciones.
- no hay servicio.

g. Eficiencia Hidráulica

“La eficiencia hidráulica se define como la relación entre la capacidad de captación, conducción y distribución del agua con la que cuenta un sistema hidráulico de abastecimiento urbano, y la capacidad real con la que funciona dicho sistema”. (29)

“En lo que concierne a los rangos e indicadores, podemos describir que no existe un parámetro, pero estas están sujetas a los aspectos temporales y espaciales del sistema de saneamiento básico”. (29)

- Consumo unitario de los usuarios (1/hab/día)
- Dotación (1/hab/día)
- Continuidad del servicio de agua (horas/día)

- Déficit entre el caudal de agua disponible en la red y el caudal de agua requerido por los usuarios (%)
- Presión media del agua en la red de distribución (kg/cm²)

2.2.12. Evaluación de la gestión del sistema de saneamiento básico

a. Administración de los servicios

Para la evaluación la gestión y la administración del saneamiento, evaluara la (capacidad, actividad, manejo financiero y administrativo) bajo los siguientes aspectos, si cuenta con un sistema de administración, frecuencia de reuniones (sea asambleas extraordinarias y ordinarias), si cuentan con Libros de padrón, libro de Actas de asamblea, así mismo de ingreso y egreso, así mismo las cotas y cobros por servicio de saneamiento. (34)

En el Perú existen normativas regulatorias que permiten administrar el sistema de saneamiento básico; y una de ellas es el DS N° 018-2017-VIVIENDA (30) Que establece que el “MVCS, es el ministerio que se encarga de regular a las prestadoras de servicio de saneamiento sea de entidad privada o pública con la finalidad de garantizar una adecuada operación y mantenimiento del servicio de saneamiento y con ello mejorar la calidad de vida de las poblaciones beneficiaras”.

“Además de ello uno de los principales organismos que supervisa y fiscaliza es la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), el cual ve el adecuado funcionamiento de las diferentes prestadoras de servicios de saneamiento con el fin de garantizar la calidad”.

Así mismo también se ha creado un organismo que regule, supervise y así mismo fiscalice a las diferentes prestadoras de servicio de saneamiento, el cual es la

Así mismo en el afán de realizar una adecuada prestación del servicio de saneamiento básico en las pequeñas ciudades y en las zonas rurales donde las empresas prestadoras de servicios de saneamiento no existen; la responsable de ello son las municipalidades (30)

Según el Marco ley 1280 (31) en ella se dispone que las municipalidades distritales son las encargadas de la prestación del saneamiento básico eficiente y sostenible en las zonas rurales ya que en su mayoría no cuentan con una empresa prestadora de servicio de saneamiento; esta responsabilidad en su mayoría es compartida por medio de la una organización mancomunada con las organizaciones comunales, a las cuales por medio del área técnica municipal se le capacita y orienta para una eficiente administración. (32)

Según la SUNASS (33) los tipos de organizaciones encargadas de la prestación del servicio de saneamiento son las “Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), las Juntas Administradoras de Agua Potable (JAAP) y los comités de agua”. Donde los representantes son elegidos por los mismos beneficiarios de manera voluntaria en las comunidades y cuya función se establece la de administrar, operar y realizar los mantenimientos respectivos para una prestación adecuada el sistema de saneamiento. (30).

Además, la SUNASS afirma que los indicadores que regulan y miden la buena administración de las organizaciones comunales en temas de saneamiento son “libro de acta; estatuto aprobado y padrón de asociados” ((34).

b. Cuota familiar por servicio de saneamiento basico

Además de ello según el INFORME N° 008-2018-SUNASS-100 (32) Afirma que “la cuota familiar es determinada por el máximo órgano de las organizaciones comunales en función a la metodología aprobada por la SUNASS, estas son determinadas anualmente” la finalidad es para la realización adecuada de la administración, operación y mantenimiento; también ello conlleva a adquisición y/o reposición de dichos equipos; además de la rehabilitación y si fuera necesaria de la ampliación de la infraestructura.

c. Satisfacción de los usuarios

“Los indicadores utilizados para evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios con la calidad del servicio y con el grupo que lo administra son los siguientes; Satisfacción con la cantidad de agua; Satisfacción con la calidad del agua; Satisfacción con el grupo que administra, opera y mantiene el sistema”. (34)

d. Operación y mantenimiento

Para la evaluación de la operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico, bajo los siguientes indicadores de operación y mantenimiento de los componentes sistemas de saneamiento básico, así

mismo del personal encarga de operación, así mismo de que si cuenta con equipos y herramientas e insumos para la realización del mantenimiento y operación. (34)

Operación:

Según el Manual de operación y mantenimiento de agua potable y saneamiento del MVCS (35) se dice del “Conjunto de actividades y maniobras que se realizan para hacer funcionar correcta, apropiada y eficientemente un sistema, equipo o componente, destinado a realizar un fin determinado tal como fueron planificadas y construidas”.

Mantenimiento:

según el MVCS (35) Se dice del “Conjunto de actividades que deben realizarse para preservar y restablecer las instalaciones en su estado ideal y lograr que éstas sean más duraderas y perdurables en el tiempo; Un programa de mantenimiento es un procedimiento de inspección continua a todos los puntos del sistema con el objeto de realizar mantenimiento que puede ser de naturaleza preventiva o correctiva”.

Mantenimiento correctivo: “Es el conjunto de actividades de reparación y sustitución de elementos deteriorados por repuestos que se realiza cuando aparece el fallo”. (36)

Mantenimiento preventivo: “Es el conjunto de actividades programadas de antemano, tales como inspecciones regulares, pruebas, reparaciones, etc, encaminadas a reducir la frecuencia y el impacto de los fallos de un sistema”. (36)

Mantenimiento predictivo: “Es el conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico continuo (monitorización) de un sistema, que permiten una intervención correctora inmediata como consecuencia de la detección de algún síntoma de fallo”. (36)

Mantenimiento productivo total: “Este sistema está basado en la concepción, inspección, sustitución de pequeñas cosas, etc, facilitando al jefe de mantenimiento la información necesaria para que luego las otras tareas se puedan hacer mejor y con mayor conocimiento de causa”.(36)

e. Participación comunitaria

La evaluación de la participación comunitaria se realizará bajo los siguientes parámetros; las participaciones en cuestiones de tomas de decisiones, participaciones en las reuniones convocadas por la JASS, participación en faenas comunales. (34)

f. Evaluación final de la gestión

La evaluación final se dará dando la ponderación a cada indicador desde la “administración, satisfacción de los usuarios, operación y mantenimiento y participación comunitaria, como porcentaje agregado de 0 a 100%, categorizando de la siguiente manera: 0 - 25% Muy malo 26 - 50% Malo 51 - 75% Regular 76 - 100% Bueno”. (34)

Tabla 3. Matriz de evaluación de gestión

EVALUACIÓN DE GESTION	
Administración de los servicios	<p>Los indicadores a usarse para la evaluación de gestión se tendrán que basar en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí cuenta con una junta administradora. • Periodicidad de asambleas y reuniones de los usuarios.

	<ul style="list-style-type: none"> • Sí cuentan con los libros de actas (Padrón de usuarios, libro de ingreso y egreso, acta de asamblea, manual de operaciones y mantenimientos). • Si existe la cobranza de cuotas por concepto de servicio. • Problemas de recolección de cuotas, morosidades y otros.
Satisfacción de los usuarios	<p>Los indicadores a determinar la satisfacción de parte de los usuarios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percepción de la cantidad de agua. • Percepción de la calidad del agua. • Percepción de la calidad de servicio del sistema de alcantarillado sanitario. • Aprobación de la gestión de la junta administradora.
Operación y mantenimiento	<p>Se determinará basándose en los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento básico (agua potable y alcantarillado sanitario). • Existencia de personal capacitado. • Existencia de talleres de capacitaciones en operaciones y mantenimientos del sistema de saneamiento básico. • Si se cuenta con equipos y herramientas para la realización de una operación adecuada. • Fuente de ingreso para la adquisición de materiales, repuestos e insumos para la operación y mantenimiento.
Participación comunitaria	<p>En lo concerniente a la participación comunitaria se determinará con los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación en las actividades previstas por la junta administradora (reuniones y faenas). • Nivel de toma de decisiones de la junta administradora y de la asamblea de usuarios.
Evaluación final de la gestión	<p>Todos los indicadores reciben ponderaciones iguales para generar una evaluación final de la administración, satisfacción de los usuarios, operación y mantenimiento y participación comunitaria, como porcentaje agregado de 0 a 100%, categorizando de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 25% Muy malo • 26 - 50% Malo • 51 - 75% Regular • 76 - 100% Bueno

Fuente: programa rural de agua y saneamiento rural.

2.2.13. Evaluación social

Dirección General de Inversión Pública (DGIP)(37) define que en este punto se evaluara de manera concisa los beneficios y costos sociales del sistema de saneamiento básico aso mismos define que los parámetros serán la

rentabilidad social Evaluación social Señalar de manera concisa los beneficios y costos sociales “(VAN social o costo-eficacia)”.

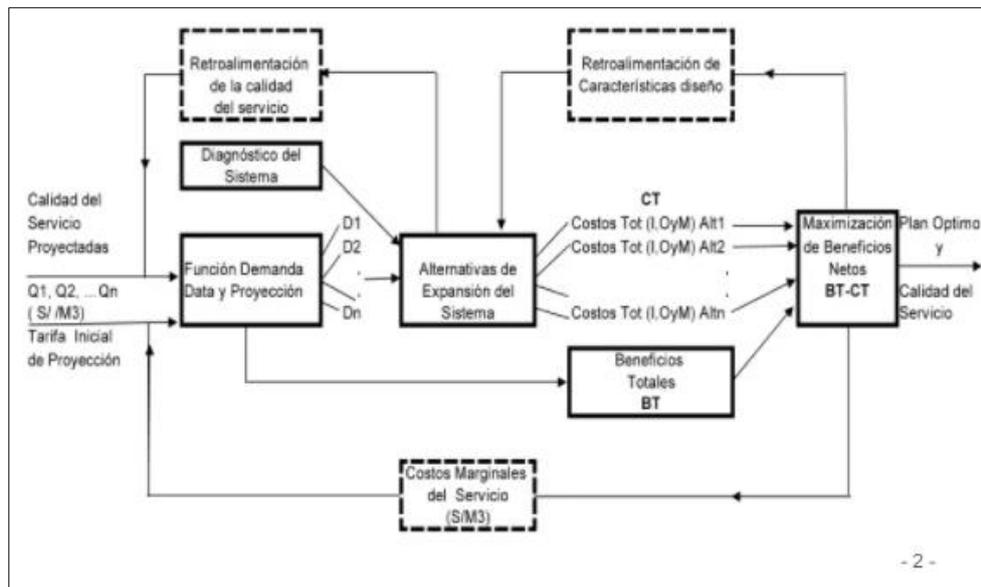


Figura 8 valoración de costo y benéfico
Fuente: Toledo F. – Evaluación social de sistema de saneamiento básico

h. Confiabilidad

Se evaluará, en este punto el sistema de agua potable en base; a los siguientes mecanismos en base a la calidad del agua, bajo los siguientes parámetros.

Se definirá como ideal cuando en la medición la concentración del cloro residual se detecte. Así mismo aceptable cuando la fuente de captación sea de tipo subterránea sin importar la cloración. Inaceptable; cuando la fuente es superficial y sin cloración.(19)

Si nos basáramos, en la calificación del cloro residual la mayoría se calificaría como inaceptables, pero existen otros mecanismos en cuanto a las evaluaciones de sistemas de agua potable en zonas rurales; en base a un mecanismo de calidad de agua basado en la confiabilidad de la fuente pese a que no cuente con un sistema de cloración.(19)

g. Cobertura

Es la cantidad de servicio que se le da a las cantidades de viviendas con respecto a la totalidad de una población. (19)

h. Evaluación final

Dentro de la evaluación final; se combinarán todos los indicadores (infraestructurales y cobertura) a partir de ello se realizarán las ponderaciones que van desde 1 a 100%; esta evaluación se debe dar bajo ciertos parámetros en la que sí; el parámetro de cobertura es mucho mayor que el porcentaje de calidad infraestructural, no se dará peso a la cobertura.

La evaluación final del sistema de alcantarillado sanitario se dará bajo una categorización que va desde “0 a 25% No operativo, 26% a 50% Malo, 51% a 75%, Regular 76% a 100% Bueno”. (34)

Tabla 4. evaluación social del sistema de agua potable

Estado de los servicios de agua potable	
infraestructura	Se evaluará el estado funcional del sistema de agua potable, de cada uno de los componentes, bajo los siguientes indicadores: <ul style="list-style-type: none">• Conocimiento de los componentes del sistema de agua potable por parte de los usuarios.• Percepción de los problemas en cada uno de los componentes.• Aceptabilidad de los usuarios sobre el estado de los componentes infraestructurales.• Participación en las operaciones y mantenimiento de los componentes del sistema de agua potable.
Cobertura y Continuidad	Se determinará bajo los indicadores de: <ul style="list-style-type: none">• Cantidad de viviendas cuentan con sistema de agua potable y cuantos no.• Percepción de la cantidad y el servicio continuo por parte de la población:• Si la población considera el servicio de agua potable como un: (continuo, con interrupciones o sin servicio).• Problemas que dificultan la continuidad y cobertura del sistema de agua potable.
Confiabilidad	En lo concerniente a la confiabilidad del servicio del sistema de agua potable se tendrá los siguientes criterios. <ul style="list-style-type: none">• Idea, cuando se percibe que se realiza cloración.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptable cuando el sistema de agua potable es de una fuente subterránea. • Inaceptable cuando es de una fuente superficial y no se realiza cloración.
Evaluación final	<p>Para la evaluación social final, se tendrá una valoración que va desde 0 a 100%:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 a 25% No operativo • 26% a 50% Malo • 51% a 75% Regular • 76% a 100% Bueno

Fuente: programa rural de agua y saneamiento rural.

2.2.14. Condición sanitaria

Según, Hernández., Chamizo., Mora. (38) afirma que el “agua y la salud son dos aspectos indispensables y dependientes”. Así mismo los principales problemas que padecen todos los sistemas de saneamiento básico es la calidad y la cantidad de agua para abastecer a la población de tal manera que el servicio sea de óptimo.

“Se entiende que la salud de las personas y las comunidades humanas es el resultado de procesos sociales en el que las condiciones de vida a nivel doméstico y comunitario intervienen de manera decisiva ello explica el riesgo de enfermar debe abordarse también a partir de los determinantes ambientales y como parte de ellos el agua y los sistemas de abastecimiento”. (38)

Según, Mora. (39) menciona que el “agua de calidad potable cumple con estas mismas características, pero además debe ser inocua para la salud de los usuarios, aparte de cumplir con los requisitos fisico-químicos y microbiológicos que dictan las normas nacionales o las Guías de Calidad de la Organización Mundial de la Salud”.

2.2.15. Calidad de agua potable

Según, Villena. (40) menciona que “la calidad del agua es un valor ecológico esencial para la salud y para el crecimiento económico; la calidad del agua promueve la condición humana y es un primer nivel de intervención de la salud ambiental a nivel de las unidades familiares”.

Según, USGS (41) “Calidad del agua es un término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua; la calidad del agua depende principalmente del uso que se le va a dar; no es simplemente decir que: esta agua está buena, o esta agua está mala”.

Según, Mamani., Gómez., Valenzuela., Fernandez., Espinoza. (42) “La calidad del agua para el consumo constituye una preocupación; ya que el inadecuado tratamiento de las aguas servidas muchas veces genera la presencia de microorganismos contaminantes, así como de metales pesados que afectan la calidad ambiental y genera riesgos a la población ante situaciones de mortandad debido a las enfermedades diarreicas agudas”.

Tabla 5. Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica

Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica			
Nº	Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1	Olor	-	Aceptable
2	Sabor	-	Aceptable
3	color	UCV escala Pt/Co	15
4	Turbiedad	UNT	5
5	PH	Valor de PH	6.5 a 8.5
6	Conductividad (25°C)	Umho/cm	1500
7	Solidos totales disueltos	MgL ⁻¹	1000
8	Cloruros	MgL ⁻¹	250
9	Sulfatos	MgL ⁻¹	250
10	Dureza total	MgL ⁻¹	500
11	Amoniaco	MgL ⁻¹	1.5
12	Hierro	MgL ⁻¹	0.3

13	Manganeso	MgL ⁻¹	0.4
14	Cobre	MgL ⁻¹	2
15	Zinc	MgL ⁻¹	3
16	sodio	MgL ⁻¹	200
UCV= Unidad de color verdadero.			
UNT= Unidad nefelométrica de turbiedad.			

Fuete: Organización panamericana de la salud.

Cuadro 2 parámetro organoléptico del sistema de agua potable

PARÁMETRO ORGANOLÉPTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	
OLOR	<p>FUENTE</p> <p>El agua en su estado natural no posee ningún tipo de olor, por lo que el olor que se percibe en el agua es meramente subjetivo, sin embargo, este mismo nos podría indicar algunas características en su contenido, calidad, su estado y su procedencia.</p> <p>“Así, por ejemplo, las aguas residuales de industrias vinícolas, de industrias cerveceras, de industrias lecheras y de empresas relacionadas con la explotación o procesamiento del petróleo, tienen olores distintivos que son fácil y rápidamente perceptibles y que deben registrarse en las libretas de campo”.(43)</p> <p>TIPOS DE OLORES QUE DAN REFERENCIA TIPOS DE AGUA SEGÚN SU PROCEDENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inodoro: Típico de aguas dulces y frescas. • Olor metálico: Típico de aguas subterráneas. • Olor a Sulfuro: Típico de ARD, de MO. y en general, de sistemas anaeróbicos. • Olor vegetal: Típico de aguas poco profundas, de humedales y estuarios. • Olor Pítrico: Típico de lixiviados de RS. y de aguas procedentes de PTARs. • Olor a Pescado: Típico de aguas oceánicas y de cultivos piscícolas. <p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>“El olor se reconoce como factor de calidad que afecta a la aceptabilidad del agua potable (y de los alimentos preparados con ella) que pueda corromperse con la presencia, de peces y otros organismos acuáticos y anular la estética de las aguas de instalaciones de recreo”. (43)</p> <p>“Compuestos químicos presentes en el agua como los fenoles, diversos hidrocarburos, cloro, materias orgánicas en descomposición o esencias liberadas por diferentes algas u hongos pueden dar olores y sabores muy fuertes al agua, aunque estén en muy pequeñas concentraciones”. (43)</p> <p>RIESGOS PARA LA SALUD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malestar, dolor de cabeza, mareos • Alergias dependiendo del causante del olor <p>METODO DE ANÁLISIS</p>

	<p>“Este parámetro organoléptico se puede evaluar mediante percepciones sensoriales que se realizan directamente en campo, pero en caso que se quiera confirmar y cuantificar se miden nuevamente en el laboratorio mediante técnicas estándares más precisas; la determinación del olor se hace con el límite umbral: dilución máxima de agua inolora para hacer susceptible su olor”. (43)</p>
<p>COLOR</p>	<p>FUENTE “Las aguas superficiales pueden parecer altamente coloreadas debido a la presencia de materia pigmentada en suspensión, cuando en realidad el agua no tiene color; el material colorante resulta del contacto con detritus orgánicos como hojas, agujas de coníferas y madera, en diversos estados de descomposición, está formado por una considerable variedad de extractos vegetales”. (43)</p> <p>CARACTERISTICAS “El color causado por la materia en suspensión es llamado color aparente y es diferente al color debido a extractos vegetales u orgánicos, que son coloidales, al que se llama color real, en el análisis del agua es importante diferenciar entre el color aparente y el real”. (43)</p> <p>RIESGOS PARA LA SALUD</p> <ul style="list-style-type: none"> • No permite el paso de la luz para el desarrollo de la biodiversidad. • Su presencia indicaría ineficiencia en el tratamiento de aguas y de la integridad del sistema de distribución. <p>METODO DE ANALISIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método de comparación visual • Método espectrofotométrico

Fuete: DIGESA

2.2.16. Enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento

Según, OMS (44) afirma que existen “que en mayor proporción del origen de las enfermedades diarreicas con producto de la falta de una adecuada salubridad, a causa de la inexistencia de saneamiento o por el mal estado de ella siendo la proporción de un 88%”. Por lo es importante que el servicio del sistema de saneamiento básico debe ser de calidad; “por lo que con la mejora de la calidad del potable con tratamientos y con un adecuado tratamiento de las agua servidas se puede incidir en la disminución en un 35% a un 39% los episodios de diarrea”. (44)

Según, Sánchez. (45) afirma “que para mejorar la calidad de vida de las poblaciones es importante que se tenga el acceso a un sistema de agua

potable segura y de calidad, a la par de un sistema de alcantarillado sanitario que garantice las condiciones de salubridad optima ya que la carencia de estos contribuye a que se den las diferentes enfermedades que afectan a las personas y con ello la economía y el desarrollo social”

Cuadro 3 principales enfermedades de origen hídrica

ENFERMEDAD	PARASITOS	SINTOMAS	PREVENCION
Parásitos		Náuseas, diarrea, vómito, pérdida de peso, dolor abdominal y fiebre.	Control de manipulación de alimentos y conservación de los mismos. Mantenimiento de disponibilidad de agua potable y saneamiento.
	Disentería amebiana: Amebiasis Entamoeba histolytica	Cólico, fatiga, flatulencia, diarrea, colitis, dolor rectal, pérdida de peso, fiebre, vómito, heces con sangre.	Control de manipulación de alimentos y conservación de los mismos. Mantenimiento de disponibilidad de agua potable y saneamiento. Evitar el abono orgánico humano en los cultivos.
Colera	Infección intestinal causada por una bacteria Vibrio cholerae	Diarrea aguda con cólicos abdominales, deshidratación rápida y vómitos.	Lavesé las manos con agua y jabón. Use siempre agua hervida o purificada para tomar o hacer su alimento. Lave las frutas y vegetales con agua purificada
Fiebre	tifoid ea Bacilo Salmonella typhi.	dolor de cabeza, escalofrío, insomnio, decaimiento, aumento gradual de la temperatura	Saneamiento e higiene
Hepatitis	Virus A (HAV) y E (HEV)	Síndrome General: astenia, anorexia y falta de concentración. A veces puede desencadenar fiebre de 39 °C con escalofríos. Síntomas Digestivos: Náuseas, vómitos.	Higiene

Fuente: universidad José Faustino Sánchez Carrión -2018

2.2.17. Mejoramiento de la condición sanitaria

Según Mitma., y Ñahui. (46) para el mejoramiento de la condición sanitaria de la población influye un conjunto de hábitos que van desde el mantenimiento de “mantenimiento de agua, higiene de letrinas y/o desagüe, recolección, almacenamiento y eliminación de basura”. Por lo que es importante tener una cultura de higiene con la finalidad de mejorar las condiciones de la salud de la población.

Así mismo la mejora de la condición sanitaria conlleva a crear barreras específicas con la finalidad de realizar un adecuado manejo de los “desechos sólidos, las aguas residuales, excretas y otras sustancias, generando un medio ambiente higiénico y sano; además de los aspectos técnicos, el saneamiento debe atender las condiciones sociales, económicas y culturales de la comunidad específica con el objetivo de seleccionar la tecnología más adecuada a las necesidades de la misma”. (46)

III. Hipótesis

No se aplica el ítem debido al tipo de investigación que es descriptivo.

IV. Metodología

4.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación será descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal. La investigación descriptiva o método descriptivo de investigación es el procedimiento utilizado en la ciencia para describir las características del fenómeno, en cuanto a sus componentes, mide conceptos y define variables, en una circunstancia temporal y geográfica determinada; a diferencia del método analítico, no describe la razón por la cual ocurre un fenómeno, sino que simplemente observa lo que sucede sin buscar una explicación. (47)

Cualitativo: su enfoque de la presente investigación es cualitativo ya que describirá el estado situacional del sistema de abastecimiento de agua potable cuyos indicadores como malo, regular y optimo nos permitirán realizar una evaluación más certero y segmentado; para de esta forma determinar su incidencia en la condición sanitaria.(47)

Descriptivo: Porque la obtención de la información es por medio de la observación el cual nos permite detallar el estado real del objeto en cuestión de estudio.(47)

No experimental: porque el estudio se realizará en medio de los acontecimientos sin la alteración de los hechos; por consiguiente, sin la utilización de pruebas de laboratorio. (47)

De corte trasversal: Dado que el estudio se realiza en un momento determinado y puntual; por lo que el objeto de estudio ha sido observado una sola vez.(47)

4.2.Nivel de la investigación

Según su profundidad y grado de cuantificación será cualitativo descriptivo. El cual nos permitirá evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable; y determinar la condición sanitaria.(47)

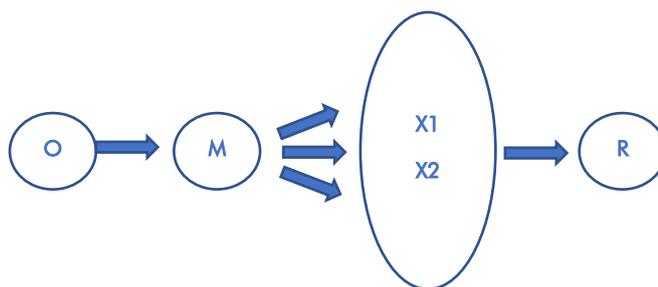
4.3.Diseño de la investigación

El diseño de la investigación será no experimental ya que se observará los fenómenos tal y como se encuentra en su contexto natural y esto nos indicará como se ha de abordar metodológicamente la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación; con el fin de recolectar la información necesaria para responder al problema de investigación, de ese modo cumplir con los objetivos propuestos.(47) Así mismo comprenderá los siguientes aspectos:

- a) La recolección y búsqueda de datos y antecedentes; y así mismo la elaboración del marco teórico y conceptual, con la finalidad de analizar en las zonas rurales el sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Ullap.
- b) El diseño del instrumento para la recolección de datos que nos permita realizar una adecuada evaluación del sistema de saneamiento básico en las zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población del barrio de Ullap.
- c) La aplicación los instrumentos, que nos permitirá una adecuada caracterización del sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población del barrio de Ullap.

- d) La revisión y procesamiento de datos obtenidos para obtener una adecuada evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población del barrio de Ullap, el cual se presentará por medio de gráficas, tablas y cuadros para su facilidad de comprensión.

El esquema a utilizarse será el siguiente:



Donde:

O: Observación.

M: Muestra.

X1: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.

X2: Evaluación de la condición sanitaria de la población.

R: Resultado.

4.4. Población y muestra

Población

El universo (la población) de esta presente investigación está compuesto por el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash.

Muestra

La muestra tomada será el sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash.

La muestra y el universo para la presente investigación será igual; es decir todos los componentes del sistema de agua potable; con lo cual se pretende obtener resultados representativos y correctos; del cual se determinará la incidencia de la condición sanitaria de la población.

4.5. Definición y operacionalización de variables

Variables:

Es una caracterización, una propiedad, un atributo susceptible a ser observado y ser medido. (47)

Definición conceptual:

Se dice del conjunto de conocimientos desglosados de las distintas fuentes de información (textos, artículos científicos, revistas, obras, etc.) el cual tiene la particularidad de proporcionar la comprensibilidad y a si mismo la adecuación de la investigación. (47)

Definición operación:

Es la que tiene la función de detallar las actividades y sus operaciones que nos permitirán medir las variables. (47)

Dimensiones:

Las dimensiones son variables o variable con un nivel que se acercan más al indicador. (47)

Indicadores:

Son las que tienen la función de segmentar y realizar las comparaciones de los datos obtenidos de los distintos factores y caracteres de los variables en

cuestión de estudio, para una medición cualitativa y así detallar los objetivos.

(47)

Unidad de medida:

Es la unidad para medir cada indicador, puede ser descriptivo y según el indicador del sistema de unidad de medida. (47)

Cuadro 4 Operacionalización de variable

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Sistema de abastecimiento de agua potable	Se dice sistema de abastecimiento de agua potable al conjunto de infraestructuras que permiten el adecuado funcionamiento y contribuye a la conservación de una buena salud e higiene de una población; y por ende prevé el contagio de las enfermedades de origen hídrica. (10)	La evaluación del sistema de saneamiento básico, se realizará mediante fichas y encuestas sobre la percepción de la población acerca del sistema de saneamiento básico.	Sistema de abastecimiento de agua potable	-Evaluación estructural. -Evaluación Hidráulica -Evaluación de gestión - Evaluación social	- Descriptivo - Descriptivo - Descriptivo - Descriptivo
Condición Sanitaria	La condición sanitaria hace mención al bienestar (físico, mental y social) que debe gozar una persona o una sociedad; por ello concierne al sistema de saneamiento básico está ligada a la calidad y la cobertura adecuada del sistema de saneamiento básico (servicio de agua potable y el de sistema de alcantarillado sanitario) que garantiza la satisfacción y el bienestar en la salud de la población. (42)	Se usará la técnica de la observación no experimental, encuestas y análisis documental.	Condición Sanitaria	- Enfermedades relacionadas al agua. -Evaluación de calidad de agua.	- Descriptivo - Descriptivo

Fuente: Elaboración propia

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos técnica

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas que nos permitirán la obtención de datos son varias: Esta la encuesta, la observacional no experimental; y análisis documentarios; todos ellos nos permitirán evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable y a partir de ello determinar la realidad.

Observación no experimental: Es la técnica que nos permitirá recabar todas las informaciones necesarias del campo referente a la parte de estructural, operatividad de los componentes del sistema de agua potable.

La encuesta: Esta técnica nos permitirá una adecuada recolección de datos de forma más sistemática de la información que se requiere para determinar de allí de cómo es la condición e incidencia sanitaria en la población, por medio de la encuesta que se realizará a la JASS y así mismo a los usuarios.

Análisis Documentario: Es la técnica nos permitirá procesar una noción de una realidad que nos permita representar y facilitar su comprensión.

4.6.2. Instrumentos de recolección de datos

En la recolección de datos se contará con los siguientes instrumentos (ficha técnica de recolección de datos, el cuestionario, reporte de enfermedades hídricas y reporte de calidad de agua) los cuales nos permitirán realizar una adecuada evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Ficha Técnica de recolección de Datos: Es la herramienta por el cual se realizará la recolección de datos de forma sistematizada y ordenada, cuya aplicación nos permitirá recoger información sobre la ubicación, los aspectos estructurales, su operatividad y mantenimiento y entre otros que sea necesario, los cuales al ser procesadas nos permitirá realizar la evaluación estructural, hidráulica y una parte de la evaluación de gestión.

Cuestionario: contendrá preguntas sobre la percepción de la población acerca del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz – Ancash, cuya aplicación nos permitirá conocer las opiniones y percepciones sobre el servicio de agua potable, sobre su condición sanitaria y como este influye en su quehacer diario de los pobladores; el cual nos permitirá por medio del procesamiento de datos obtener un resultado sobre la evaluación de gestión y evaluación social.

Reporte de enfermedades hídricas del puesto de salud: se solicitará al centro de salud para que nos proporcione el reporte de las enfermedades de los pobladores de los últimos años, con ello por medio análisis comparativo y la evolución de enfermedades se evaluara la incidencia de las enfermedades de origen hídrica.

Reporte del laboratorio del análisis de la calidad del agua: Se realizará un análisis de laboratorio de la calidad de agua para poder realizar la evaluación respectiva, en base a los resultados obtenidos

podremos determinar la relación de la calidad del agua y las enfermedades de origen hídrico.

4.7. Plan de análisis

Según la línea de investigación establecida por la ULADECH CATOLICA, se realizará por medio de las técnicas estadísticas descriptivas las caracterizaciones de las variables y el procesamiento de los datos obtenidos del campo, con el cual obtener un resultado.

- a.** La recolección de datos de campo se realizará por medio de la técnica de la observación no experimental y la encuesta; para ello se usará las fichas de recolección de datos y el cuestionario que nos permitirá recolectar las informaciones necesarias para la realización de la evaluación estructural, hidráulica, social y de gestión; así mismo se procederá realizar el reporte de enfermedades hídricas del puesto de salud y el reporte de calidad por medio de un análisis de laboratorio; todo ello es la fuente primaria de la investigación y lo más importante.
- b.** Para el procesamiento de los datos se realizará por medio de los procedimientos estadísticos, para ello lo primero será digitalizar la cantidad de fichas realizadas, los cuestionarios y el reporte de calidad de agua y el de enfermedades hídricas; los cuales serán tabuladas con la ayuda del software Excel y Word.
- c.** La presentación de los resultados se dará para la evaluación estructural, evaluación hidráulica y evaluación de calidad de agua por medio de los cuadros y tablas, así mismo para las evaluaciones de gestión y social y enfermedades de origen hídrica se usará los gráficos estadísticos que

facilitarán la comprensión, de la evaluación realizada del sistema de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

- d. Así mismo, una vez obtenida los resultados se formulará las recomendaciones y un plan de mejora que conllevará a la mejora de la condición sanitaria de la población.

4.8. Matriz de consistencia

Cuadro 5 Matriz de consistencia

<p>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</p>	<p>Formulación General: La presente investigación se desarrollará en el barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, en donde se tiene un indicio de que la población carece de un servicio continuo del sistema de agua potable, ya que la población solo tiene agua a ciertas horas del día siendo este un problema que afecta la calidad de vida de la población. El sistema de agua potable, cuenta con cuatro captaciones cuya fuente son de tipo manantial de ladera, la primera y la segunda está en la zona denomina Canquillo las cuentan con alerones de unión y sello de protección, dos lloronas de PVC-2”, cámaras húmedas de concreto armado, tapas de inspección metálica, tubería de limpia de PVC-2”, las estructuras de concreto presentan fisuras y con cerco perimétrico de madera y alambre de púa que esta alrededor de las dos captaciones el cual se encuentra en un estado de deterioro; la tercera y la cuarta captación se encuentra en la zona denominada Yulaqcocha; la tercera cuenta con los siguientes componentes (Alerones de reunión y sello de protección, dos lloronas de PVC – 2” , cámara húmeda con una tapa de inspección metálica, una caja de válvulas con una tapa metálica, tubería de limpia de PVC- 2”, cuenta con un cerco perimétrico de madera y alambre de púa) y la cuarta cuenta con los siguientes componentes (Alerones de unión y sello de protección, dos lloronas de PVC-2”, cámara húmeda, tubería de limpia de PVC – 2”, y un cerco perimétrico de madera y alambre de Púa el cual se encuentra en un estado de deterioro y no se realiza mantenimiento). La línea de conducción se da por medio de una tubería PVC-1” con un recorrido de 1.08km Aprox., hay un tramo de 25 metros de puente de materia de cable de acero de 3/32” en la que se ancla la tubería con alambre N° 16 el cual se observa que la tubería está en un estado de cristalización por acción del intemperismo; la cámara de rompepresión es de tipo CRP-6 el cual es de concreto armado, cuenta con una tapa de inspección metálica, la estructura presenta fisuras así mismo está cubierta por escombros de tierras, cuenta con un cerco perimétrico de madera en un estado deteriorado y no se realiza mantenimiento; así mismo cuenta con un reservorio de almacenamiento de 7.2 m3 Aprox., con una tapa metálica de inspección, cuenta con una tubería de limpia y rebose de PVC-2”,</p>
--	--

	<p>con una caja de válvulas y control con una tapa de inspección metálica; también posee un sistema de cloración por goteo el cual se encuentra en un estado inoperativo, el cerco perimétrico es de madera y alambre de púa el cual se encuentra en un estado de deterioro y no se realiza mantenimiento a la estructura. La línea de aducción y distribución se da por medio de una tubería PVC-1” las cuales se encuentra en algunos tramos al descubierto propensos a la rotura por la acción de la cristalización o por fuerzas externas, así mismo las conexiones domiciliarias se dan por medio de una tubería de PVC-1/4”</p> <p>Donde los escasos de agua y la carencia de una cultura de higiene ha causado que las personas sufran algún tipo de enfermedades de origen hídrica el cual afecta la calidad de vida de la población.</p> <p>Enunciado del Problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022?</p>
<p>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</p>	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2022.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2022. • Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2022. • Determinar la incidencia en la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2022.
<p>BASES TEÓRICAS</p>	<p>Antecedentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internacionales • Nacionales • Locales <p>Bases teóricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saneamiento básico • Agua potable • Parámetros de evaluación del sistema de saneamiento básico • Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable. • Condición sanitaria

METODOLOGÍA	<p>Tipo de investigación: El tipo de investigación será descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal.</p> <p>Nivel de la investigación Según su profundidad y grado de cuantificación será cualitativo descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación El diseño de la investigación será no experimental.</p> <p>Universo y Muestra: La muestra y el universo para la presente investigación será igual; es decir todos los componentes del sistema de agua potable.</p> <p>Definición y operacionalización de variable: las variables serán: Sistema de abastecimiento de agua potable y Condición sanitaria.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos técnica Las técnicas son: la encuesta, la evaluación no experimental; y análisis documentario; así mismo los instrumentos son: la ficha técnica de recolección de datos, el cuestionario, reporte de enfermedades hídricas y reporte de calidad de agua.</p> <p>Plan de análisis: consistirá en análisis descriptivo, procesamiento de datos y resultados finales.</p>
BIBLIOGRAFÍA	<p>5. Salomón J, Ciriaco Q. Universidad Nacional De Cajamarca Facultad De Ingeniería Escuela Académico Profesional De Ingeniería Civil. 2013; Available from: http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/672</p> <p>6. Saneamiento DEAY, Centros ENLOS, Distrito PDEL, Cuyocuyo DE. U n i v e r s i d a d a n d i n a néstor CÁCERES VELÁSQUEZ. 2018; Available from: http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1588</p> <p>7. Vicuña Pérez FV. Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016. Univ Nac Santiago Antúnez Mayolo [Internet]. 2019;1-127. Available from: http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2900</p>

Fuente: Elaboración propia

4.9.Principios éticos

Según los parámetros e indicadores del Manual de Ética de la investigación de la ULADECH CATOLICA (MEI) se procedió a desarrollar la presente investigación.

Protección de la persona:

El bienestar y seguridad de las personas es el fin supremo de toda investigación, y por ello, se debe proteger su dignidad, identidad, diversidad socio cultural, confidencialidad, privacidad, creencia y religión. (48)

Por lo que los participantes de la presente investigación estarán respaldados por un absoluto respeto de sus derechos fundamentales; las cuales se les explicará en el momento de la recolección de datos, explicándoles a cada participante que es un derecho ser informados que ellos conozcan de cuál es la investigación que se está realizando; así mismo se realizará firmar un compromiso de participación de los protocolos de entrevista y encuesta.

Así mismo como parte del protocolo de mitigación de curva de contagio de la pandemia por COVID 19, esta investigación estará sujeta al protocolo de bioseguridad establecida por el ministerio de Salud, sujeta a la resolución ministerial n°456-2020-MINSA(49) el cual establece los siguientes parámetros:

- Distanciamiento social
- Uso de Equipos de Protección: mascarillas, gorros, guantes, lentes de protección y fajas o cinturón de peso.
- Evitar tocarse la boca, nariz y ojos.
- Desinfección de manos (incluso si cuenta con guantes) cada vez que sea necesario.
- Uso de dispensador portátil de alcohol en gel para aplicárselo al personal participante.

Por ello, estará sujeta a estas medidas establecidas por el ministerio de salud, con el cual se preverá la seguridad de los participantes de esta investigación.

Beneficencia y no-maleficencia:

Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas

que participan en la investigación. (48) Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

La presente investigación busca contribuir con el resultado que se obtendrá en la mejora de las condiciones y el bienestar de las personas; los cuales están sujetos dentro del proceso de la investigación, por lo cual es un beneficio y no maleficio.

Integridad científica:

El investigador (estudiantes, egresado, docentes, no docente) tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. (48)

Es la facultad de ver que el proceso de la investigación sea adecuado y con los estándares requeridos según los alineamientos científicos; así mismo esta esté garantizada por los principios deontológicos. Además, de ello ver la integridad del proceso de la investigación y que esta no sea afectada en el proceso. Este presente trabajo de investigación está de acorde a los lineamientos establecidos por la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cumpliendo con los estándares del proceso de investigación científica.

Libre participación y derecho a estar informado:

Las personas que participan en las actividades de investigación tienen el derecho de estar bien informados sobre los propósitos y fines de la investigación que desarrollan o en la que participan; y tienen la libertad de elegir si participan en ella, por voluntad propia. (48) Por lo cual, en el proceso de la recolección de datos, se dará a conocer sobre el proyecto, para que de esta manera los participantes de la presente investigación sean informados y que al asumir ser parte de la investigación puedan hacerlo de manera voluntaria. Para ello se le dará un documento de consentimiento informado en el cual ellos aceptaran su participación, libre y de manera voluntaria.

V. Resultados

5.1.Resultados

5.1.1. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2022.

A. Evaluación de la Captación

Tabla 6. Evaluación del componente captación - Captación N° 01

CAPTACIÓN N° 01		
INDICADORES	DATOS	ESTADO
Ubicación	Zona denomina Canquillo en las coordenadas UTM 201375E y 8975334N a una altura de 3501 m.s.n.m. 	-----
Tipo de captación	Captación de manantial de ladera. El cual tiene la particularidad de que son captaciones interconectadas, ya que la primera cuenta con alerones de reunión con su sello de protección y una cámara húmeda que por medio de una tubería PVC-1" une a la cámara humedad segunda que esta a 3 metros hacia abajo, el cual tiene su propio alerón de reunión, cámara húmeda y caja de válvulas.	-----
Caudal	Es de 0.052 Lt/s	-----
Alerones de reunión y sello de protección	cuenta con alerones de reunión y sello de protección de concreto armado el cual presenta patologías leves como fisuras, suciedades, presencia de vegetaciones en el entorno inmediato; así mismo cuenta con dos lloronas de PVC-2" los cuales no presentan deterioro ni descoloración del material.	Regular
Cámara húmeda	Las dos cámaras húmedas son de concreto armado de 0.80m x 0.8m x 0.50m las	Regular

	cuales presentan patologías leves como descamación de la película de pintura, suciedad y presencia de vegetaciones en su entorno inmediato.	
Caja de válvulas	caja de válvulas y control de 0.50m x 0.50m x 0.40m, el cual presenta patologías leves como descamación de la película de pintura y suciedad.	Regular
Tapa sanitaria de Inspección (Cámara húmeda)	Es metálica de dimensiones de 0.50m x 0.50m, los cuales presentan cuadro de oxidación a causa del desgaste de la pintura de protección.	Regular
Tapa sanitaria de Inspección (Caja de válvulas)	tapa sanitaria de metálica de 0.40m x 0.40m, el cual presenta cuadro de oxidación a causa del desgaste de la pintura de protección.	Regular
Tubería de limpia y rebose	PVC-2", no presenta decoloración de la tubería, ni desgaste.	Regular
Cono de reboce	-----	-----
Canastilla	-----	-----
Cerco perimétrico	cerco perimétrico de madera y alambre de Púa el cual está inoperativo debido a que las maderas se pudrieron y están en el suelo.	Malo
Dado de protección	No poseen	-----
EVALUACION FINAL		Regular

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 7. Evaluación del componente captación - Captación N° 03

CAPTACIÓN N° 02		
INDICADORES	DATOS	ESTADO
	zona denomina Yulaqcocha en las coordenadas UTM 201598E y 8975260N y una altura de 3428 m.s.n.m.	
Ubicación		----- -
Tipo de captación	Captación de manantial de ladera	----- -
Caudal	Es de 0.033 Lt/s	----- -

Alerones de reunión y sello de protección	cuenta con alerón de reunión y sello de protección el cual presenta fisuras y grietas por donde hay filtración de agua, cuenta con dos lloronas de PVC – 2”	Malo
Cámara húmeda	cámara húmeda de concreto armado de 1m x 1m x 1m, presentan patologías leves como descamación de la película de pintura, suciedad y vegetaciones en su entorno inmediato.	Regular
Caja de válvulas	caja de válvulas de 0.40m x0.40m x 0.30m, presentan patologías leves como descamación de la película de pintura, suciedad y vegetaciones en su entorno inmediato.	Regular
Tapa sanitaria de Inspección (Cámara húmeda)	La tapa de inspección es metálica de 0.50m x 0.50m, con presencia de oxido en su estructura.	Regular
Tapa sanitaria de Inspección (Caja de válvulas)	tapa sanitaria de 0.30m x 0.30m, con presencia de oxido en su estructura.	Regular
Tubería de limpia y rebose	PVC-2”, el cual no presenta deterioro ni descoloración.	Regular
Cono de reboce	-----	-----
Canastilla	-----	-----
Cerco perimétrico	cerco perimétrico de madera y alambre de Púa, el cual esta inoperativo debido a que las maderas se han podrido y cayeron al suelo.	Malo
Dado de protección	-----	-----
EVALUACION FINAL		Regular

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 8. Evaluación del componente captación - Captación N° 03

CAPTACIÓN N° 03		
INDICADORES	DATOS	ESTADO
Ubicación	<p>zona de Yulaqcocha en la Coordenadas UTM 201618E y 8975198N y una altura de 3375 m.s.n.m.</p> 	----- -
Tipo de captación	Captación de manantial de ladera	Regular

Caudal	Es de 0.024 Lt/s	----- -
Alerones de reunión y sello de protección	cuenta con alerón de reunión y sello de protección con fisuras por donde hay humedad, así mismo cuenta con dos lloronas de PVC-2”, cámara húmeda es de concreto armado de 0.80m x0.80m x 0.50m, el cual presenta patologías leves como suciedad y presencia de vegetaciones en su entorno inmediato.	Regular
Cámara húmeda		Regular
Caja de válvulas	-----	-----
Tapa sanitaria de Inspección (Cámara húmeda)	una tapa de inspección sanitaria de 0.50m x 0.50m con presencia de oxidación en su estructura.	Regular
Tubería de limpia y rebose	PVC-2” el cual no presenta deterioro ni descoloración.	Regular
Cono de reboce	-----	----- -
Canastilla	-----	----- -
Cerco perimétrico	cerco perimétrico de madera y alambre de Púa	Malo
Dado de protección	-----	-----
EVALUACION FINAL		Regular

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 9. Evaluación de la oferta y demanda del caudal del sistema de abastecimiento

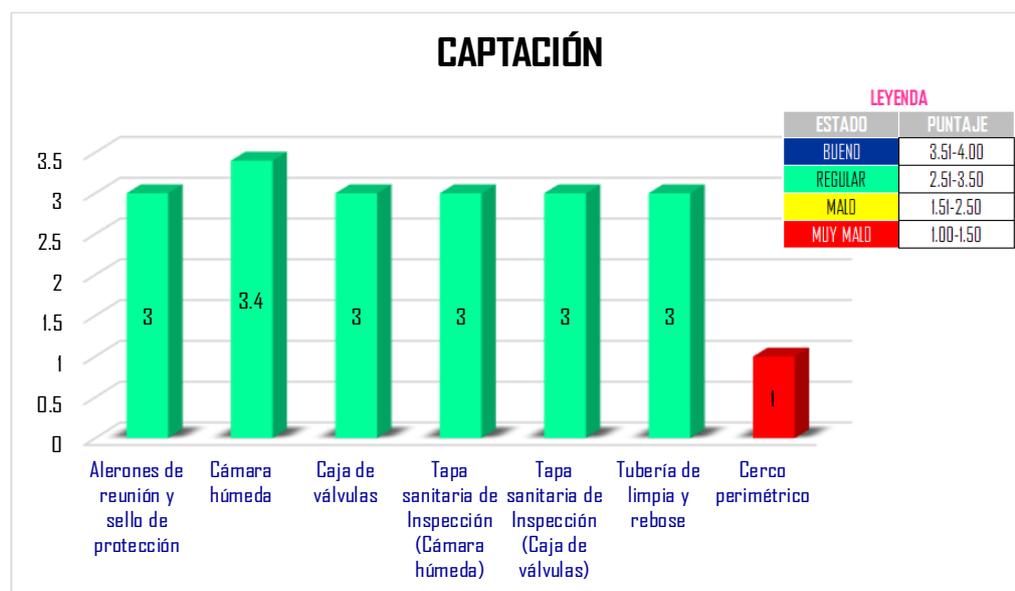
PARÁMETROS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	FUENTE
Población Actual	39	Personas	INEI
Tasa de crecimiento poblacional	0.52%	Hab/año	INEI
Dotación	120	l/p/d	Norma técnica de diseño
Caudal de oferta	0.109	l/seg.	Aforamiento
Caudal promedio Anual	0.061	l/seg.	
Caudal máximo diario	0.092	l/seg.	Procesamiento de datos
Caudal máximo horario	0.153	l/seg.	

Población futura estimada a 20 años (2042)	44	personas	Método aritmético
Dotación	120	l/p/d	Norma técnica de diseño
Caudal de oferta	0.109	l/seg.	Aforamiento
Caudal promedio Anual	0.061	l/seg.	Procesamiento de datos
Caudal máximo diario	0.092	l/seg.	
Caudal máximo horario	0.153	l/seg.	

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Dentro del proceso de evaluación del caudal se determinó que el caudal de oferta ($Q_{oferta}=0.109$ Lt/seg) es superior al caudal de demanda que es de ($Q_{Demanda}=0.81$ Lt/seg) para el año 2022, así mismo se realizó una estimación de caudal con un periodo de 20 años (año 2042) donde el caudal de oferta ($Q_{oferta} =0.109$ Lt/seg) sigue siendo superior al caudal de demanda que es de ($Q_{Demanda} =0.092$ Lt/seg); por lo que la factibilidad del caudal es buena.

Gráfico 1 Evaluación de los componentes del sistema de captación



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: Se realizó la evaluación del componente de captación las cuales los tres son de tipo “captación de manantial de ladera” con una oferta de caudal de ($Q_{oferta}=0.109$ Lt/seg) y un caudal de demanda de ($Q_{Demanda}=0.81$ Lt/seg) donde el cual el caudal de oferta es superior al caudal de demanda. Así mismo en lo concerniente a los elementos estructurales se encuentran en condiciones regulares tales como (Alerones de reunión, la llorona, cámara húmedas, caja de válvulas, tapas de inspecciones metálicas y tuberías de limpia y rebose) debido a que las patologías que presentan son leves como fisuras, descamación de la pintura, suciedad, presencia de vegetaciones en entornos inmediatos; así mismo las captaciones posee un cerco perimetral en un estado muy malo ya que al ser con madera y alambre de Púa están en un estado crítico por la pudrición de la madera por lo que dentro del proceso de evaluación obtuvo una puntuación de 2.77 por lo que se encuentra dentro del rango de ponderación de estado regular el cual nos indica que es sostenible mediante la realización de un mantenimiento.

B. Evaluación de la Línea de conducción

Tabla 10. Evaluación de la línea de conducción

LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
			
Indicadores	Datos recolectados	Descripción	Valoración

Tipo de sistema	Conducción por gravedad	Parte desde la primera captación que está en la zona de Canquillo a una altitud de 3501 m.s.n.m. recorriendo a una distancia aproximada de 1.2km Aprox., hasta el reservorio de almacenamiento que se encuentra a una altitud de 3307 m.s.n.m.	Bueno
Tipo de tubería	PVC-1”	El cual en la mayor parte del recorrido no presenta ninguna exposición al peligro, así mismo en el tramo entre la segunda captación y el CRP-06 hay un tramo expuesto a la intemperie de 15m aprox., el cual está expuesto al peligro y con presencia de cristalización de la tubería.	Regular
Válvulas	No cuenta	-----	----- --
Puente aéreo	25m Aprox.	Se encuentra entre la unión entre la tercera captación y el CPR-06 el cual es de alambre de acero de 3/32” en la que se ancla la tubería de PVC-1” con alambre N°16 donde la tubería está en un estado de cristalización por acción del intemperismo.	Malo
CRP-06	Cuenta con uno	Es de tipo CRP-6 la cual está ubicada en la zona denominada Azulcocha en las coordenadas UTM 201701E y 8975129N a una altura de 3363 m.s.n.m., el cual es de concreto armado de dimensiones de 0.80m x 0.80m x 0.60m cuenta con una tapa de inspección metálica de 0.50m x0.50m, la estructura presenta fisuras así mismo está cubierta por escombros de tierras, cuenta con un cerco perimétrico de madera de 2m x 2m las cuales están en un estado deteriorado	Regular
EVALUACIÓN FINAL			REGULAR

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 11. Evaluación hidráulica de la línea de conducción

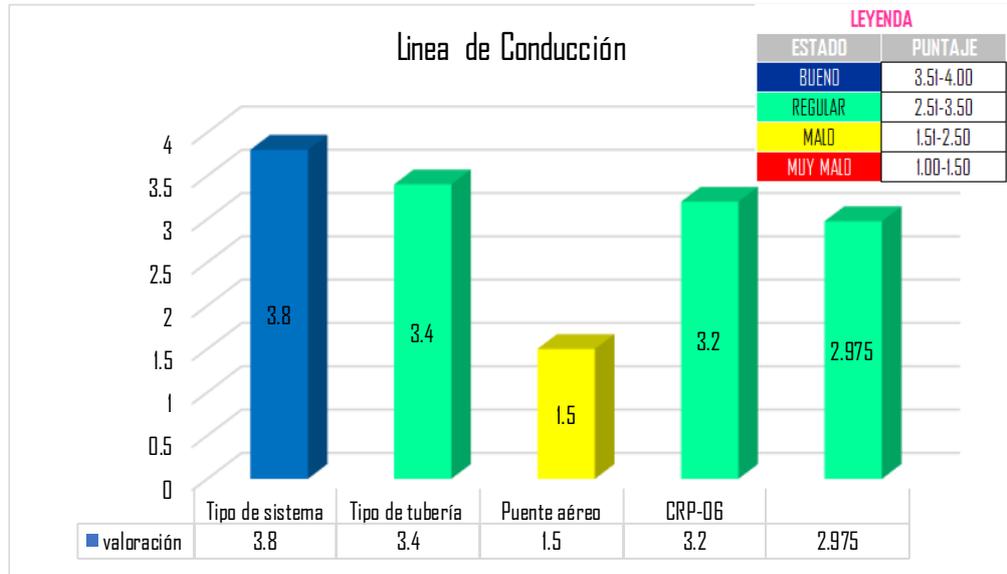
TRAMO:		LINEA DE CONDUCCION			Caudal de Diseño=		0.2397 l/s			
Coef de flujo C =		150 (SEGUN RNE)			Calculo hidráulico		: Formula de Hazen-Williams			
TRAMOS		LONGITUD DEL PERFIL (m)	COTAS TUBERIAS (msnm)		CAUDAL DE DISEÑO Q _{md} (l/s)	hf (m) disponible (diferencia de cotas)	Φ calculado (mm)	Φ int(mm) adaptado de Diámetro comerciales	VELC CALC DEL Φ COMERCIAL (m/s)	HF CALC (mediante H-W) (m)
INICIO	FIN		INICIAL	FINAL						
	0+000.00			3501.00						
0+000.00	0+080.00	80.00	3501.00	3495.00	0.240	6.00	12.66	21.80	0.642	1.96
0+080.00	0+160.00	80.00	3495.00	3490.00	0.240	5.00	12.66	21.80	0.642	1.96
0+160.00	0+240.00	80.00	3490.00	3480.00	0.240	10.00	12.66	21.80	0.642	1.96
0+240.00	0+320.00	80.00	3480.00	3470.00	0.240	10.00	12.66	21.80	0.642	1.96
0+320.00	0+402.00	82.00	3470.00	3363.00	0.240	107.00	12.66	21.80	0.642	2.01
TOTAL		402.00			0.240	138.00	12.66		HF TOTAL=	9.85

	0+000.00			3363.00						
0+000.00	0+041.00	41.00	3363.00	3355.00	0.240	8.00	13.27	21.00	0.692	1.20
0+041.00	0+082.00	41.00	3355.00	3350.00	0.240	5.00	13.27	21.00	0.692	1.20
0+082.00	0+123.00	41.00	3350.00	3335.00	0.240	15.00	13.27	21.00	0.692	1.20
0+123.00	0+164.00	41.00	3335.00	3320.00	0.240	15.00	13.27	21.00	0.692	1.20
0+164.00	0+205.00	41.00	3320.00	3307.00	0.240	13.00	13.27	21.00	0.692	1.20
TOTAL		205.00			0.240	56.00	13.27		HF TOTAL=	6.02

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: se realizó la evaluación hidráulica de la línea de conducción donde se determinó que para la red de recorrido desde las captaciones (1,2 y 3) se tiene una velocidad de llegada de 0.642m/S y una pérdida de carga de 9.85m, donde la pendiente es de 34.3% por lo que se construyó en dicho tramo una cámara de rompe presión (CRP-6), Así mismo se evaluó el recorrido desde el CRP-6 hasta el reservorio de almacenamiento donde la velocidad del caudal es de 0.692m/s y una pérdida de carga de 6.2 metros y una pendiente de 27.3% los cuales están dentro del rango permitido por la normativa.

Gráfico 2 Evaluación de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: En lo referente a la evaluación de la línea de conducción se encontró que está dentro del rango regular con una puntuación de 2.98; donde el tipo de tubería es de PVC-1”, con un tramo expuesto a la intemperie propenso a la rotura por acción de la cristalización o fuerzas externas, así mismo cuenta con un puente aéreo de 25m Aprox., de alambre de acero extendido en la cual se ancla con alambre N° 16 la tubería de la línea de conducción el cual se encuentra en un estado malo ya que la tubería al ser PVC se encuentra deteriorado por la acción del intemperismo, así mismo cuenta con un cámara de rompe presión tipo CRP-06 el cual se encuentra en un estado regular con pequeñas fisuras en su estructura y un cerco perimétrico de madera y alambre de púa en estado deteriorado por la podrición de la madera. En lo concerniente a los aspectos hidráulicos de la línea de conducción desde las captaciones (1,2 y 3) se tiene una velocidad de llegada de 0.642m/S y una pérdida de carga de 9.85m, donde la pendiente es de 34.3%

hasta la cámara de rompe presión (CRP-6), Así mismo desde el CRP-6 hasta el reservorio de almacenamiento la velocidad del caudal es de 0.692m/s y una pérdida de carga de 6.2 metros y una pendiente de 27.3% los cuales están dentro del rango permitido por la normativa.

C. Evaluación del Reservorio de almacenamiento

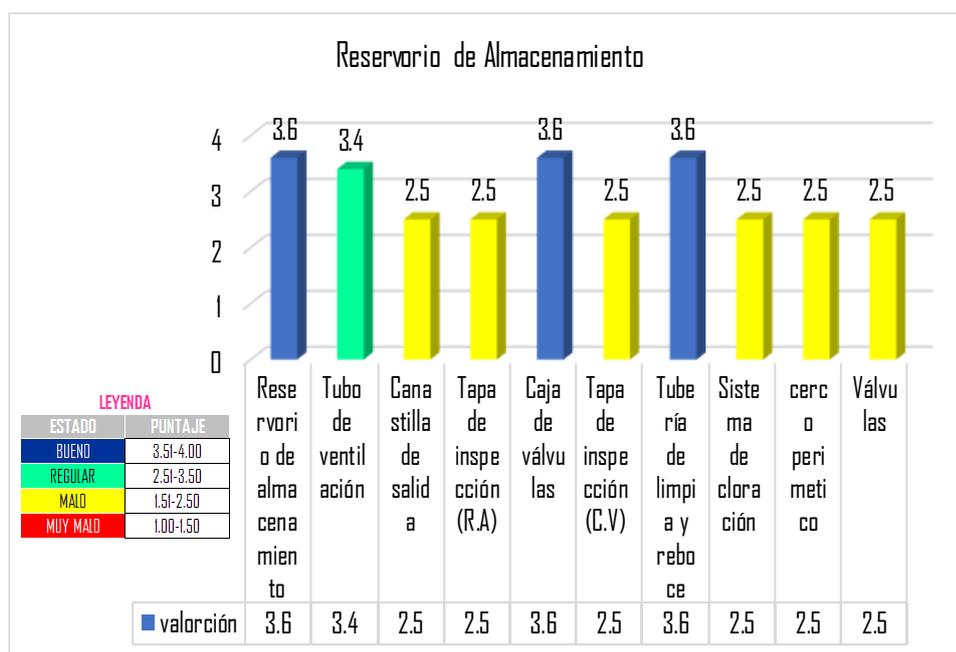
Tabla 12. Evaluación del reservorio de almacenamiento

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO		
INDICADORES	DESCRIPCIÓN	ESTAD O
Ubicación	El cual está ubicada en las coordenadas UTM 201836E y 8974976N y una altura de 3307 m.s.n.m. 	-----
Tipo	Sistema de reservorio apoyado	-----
Reservorio de almacenamiento	El reservorio de almacenamiento es de concreto armado de 7.2 m3 Aprox. El cual presenta patologías leves como descamación de la pintura, suciedad y presencia de vegetaciones en el entorno inmediato.	Regular
Tubo de ventilación	Acero galvanizado no presenta deterioros	Regular
Canastilla de salida	Es de PVC de 2" el cual presenta descoloración y deterioro en su estructura.	Malo
Tapa de inspección (reservorio de almacenamiento)	Es una tapa metálica de 0.50m x 0.50m. el cual presenta desgaste de la pintura de protección y así mismo presenta cuadro de oxidación.	Malo
Caja de válvulas	Es de concreto armado de dimensiones 1m x 1m x 0.8m., El cual presenta patologías leves como descamación de la pintura,	Regular

		suciedad y presencia de vegetaciones en el entorno inmediato.	
Tapa de inspección (Caja de válvulas)	de	Es una tapa metálica de 0.50m x 0.50m., el cual presenta desgaste de la pintura de protección y así mismo presenta cuadro de oxidación.	Malo
Tubería limpia y reboce	de	Es de tubería de PVC-2" el cual no presenta descoloración ni desgaste en su estructura.	Regular
Sistema cloración	de	Cuenta con un sistema de cloración por goteo el cual se encuentra en un estado inoperativo.	Regular
Válvulas		Cuenta con las válvulas (Flotadora, de entrada, de salida y desagüe) los cuales se encuentran con las llaves de manipulación dañada.	Malo
Dado de protección	de	-----	-----
EVALUACIÓN DEL SISTEMA			Regular

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Gráfico 3 Evaluación del reservorio de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: En la evaluación del componente del sistema de abastecimiento de agua en lo concerniente al reservorio de almacenamiento como podemos ver en la gráfica, se encuentra en una valoración de regular ya

que según las ponderaciones realizadas obtuvo 2.95 puntos; donde se puede percibir que toda la estructura en su conjunto se encuentra en un estado regular debido a que los subcomponentes principales como el (Reservorio de almacenamiento, cámara de válvulas, la caseta y del sistema de clorado) presentan patologías leves como fisuras, suciedad, descamación de la película de pintura y presencia de vegetaciones en su entorno inmediato; por otra parte los accesorios metálicos y de PVC, también presentan cuadros de patologías leves, por su parte la estructura de protección al ser de alambre de Púa y madera está en deterioro por la podrición de la madera. El cual nos indica que es sostenible mediante una realización de la mejora.

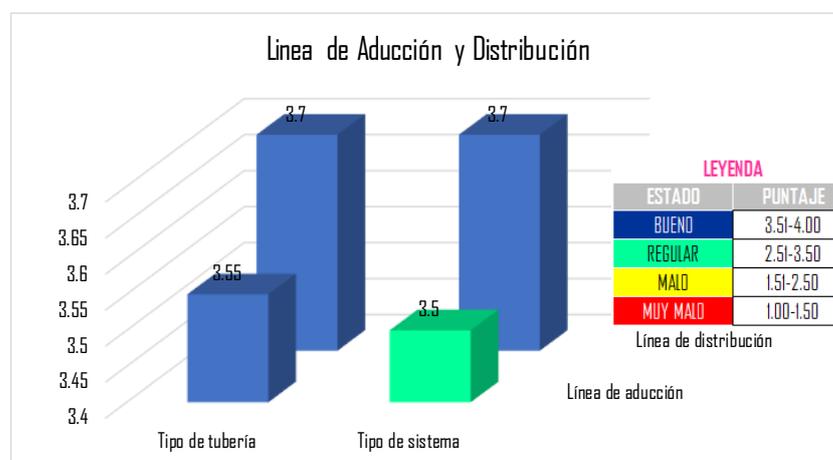
D. Evaluación de la Línea de aducción y distribución

Tabla 13. Evaluación de la línea de distribución y aducción

LÍNEA DE ADUCCIÓN		
INDICADORES	DESCRIPCIÓN	ESTADO
Tipo de tubería	PVC-1” el cual no presenta ningún problema visible.	Buena
Válvulas	No cuenta	-----
Valoración final		Buena
LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN		
INDICADORES	DESCRIPCIÓN	ESTADO
Tipo de sistema	Sistema ramificado ya que las casas se encuentran de manera dispersa	-----
Tubería	Es de PVC-1” el cual no presenta ninguna exposición al peligro.	Buena

Fuente: Elaboración propia – 2022.

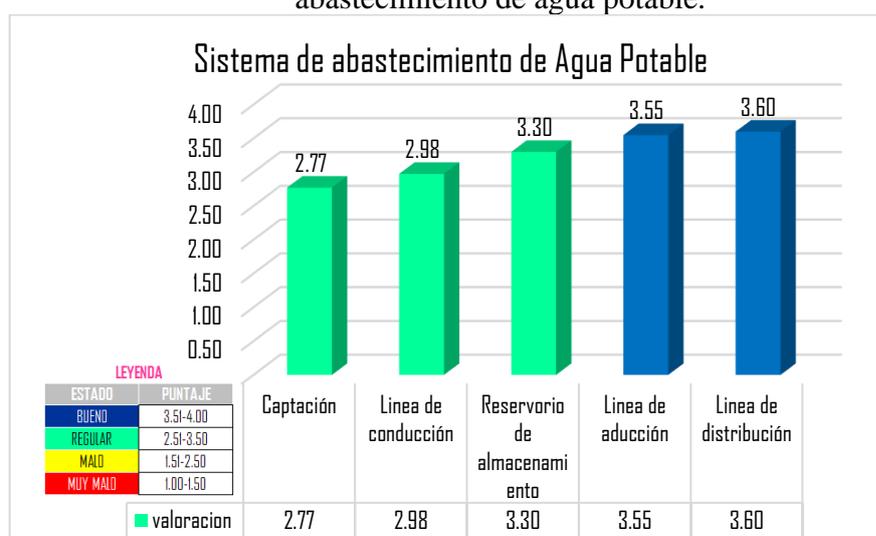
Gráfico 4 Evaluación de la línea de distribución y aducción



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: En lo que concierne a la evaluación a la red de aducción y distribución se encuentra en un buen estado siendo los puntos obtenidos de 3.52 la línea de aducción y 3.70 la línea de distribución, lo que se evidencia en campo es que las tuberías están enterradas y que las casas están conectadas a la red.

Gráfico 5 Resumen del estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Ullap se encuentra en una escala de valoración de 3.24 lo cual está dentro del rango de regular a bueno, el cual nos indica que el sistema es sostenible por medio de la realización de un mantenimiento.

5.1.2. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2022.

A. Mejoramiento de componente captación.

Al realizar la evaluación de las captaciones se obtuvo que las tres captaciones son de tipo manantial de ladera y que su estado se encuentra regular debido a que las estructuras no presentan daños considerables, sino leves, por lo que se propone un mantenimiento preventivo y la puesta de elementos estructurales de las que carecen como el cerco perimétrico que debe ser de poste metálico y alambrado.

Así mismo se determinó que en el caudal de oferta sigue siendo superior al caudal de demanda por lo que el mejoramiento de dichas captaciones es factible.

Tabla 14. Mejoramiento de captación N°01

Elementos	Cantidad	Descripción
Alerón de reunión y sello de protección	2	Se realizará el resanamiento de la fisura, la limpieza de vegetaciones del entorno inmediato, así mismo pintar las partes externas del sello de protección.
Cámara húmeda	2	Se realizará el resanamiento de la fisura, la limpieza de vegetaciones del entorno inmediato, así mismo pintar la estructura.
Tapa sanitaria de inspección	2	Se realizará la eliminación del oxido por medio del lijado y luego pintar con pintura de protección.

(Cámara húmeda)			
Tubería de limpia y reboce	de y	1	Se cambiará la tubería de PVC-2" por una nueva.
Cono rebose	de	1	Sera de 4" de PVC
Canastilla		2	Será de 3" de PVC
Caja de válvulas	de	1	Se realizará el resanamiento de la fisura, la limpieza de vegetaciones del entorno inmediato, así mismo pintar la estructura.
Tapa sanitaria de inspección (Cámara húmeda)		1	Se realizará la eliminación del oxido por medio del lijado y luego pintar con pintura de protección.
Válvula de control	de	1	El tipo de válvula debe ser de compuerta, con un accionamiento de volante, de material con cuerpo brida de hierro fundido de 65°(149°F) de 1".
Cerco perimétrico		1	De postes metálicos y Grillages de cloture

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 15. Mejoramiento de captación N°02

Elementos	Cantidad	Descripción	
Alerón de reunión y sello de protección	1	Se realizará el resanamiento de la fisura, la limpieza de vegetaciones del entorno inmediato, así mismo pintar las partes externas del sello de protección.	
Cámara húmeda	1	Se realizará el resanamiento de la fisura, la limpieza de vegetaciones del entorno inmediato, así mismo pintar la estructura.	
Tapa sanitaria de inspección (Cámara húmeda)	1	Se realizará la eliminación del oxido por medio del lijado y luego pintar con pintura de protección.	
Tubería de limpia y reboce	de y	1	Se cambiará la tubería de PVC-2" por una nueva.
Cono rebose	de	1	Sera de 4" de PVC
Canastilla		1	Será de 3" de PVC
Caja de válvulas	de	1	Se realizará el resanamiento de la fisura, la limpieza de vegetaciones del entorno

		inmediato, así mismo pintar la estructura.
Tapa sanitaria de inspección (Cámara húmeda)	1	Se realizará la eliminación del oxido por medio del lijado y luego pintar con pintura de protección.
Válvula de control	1	El tipo de válvula debe ser de compuerta, con un accionamiento de volante, de material con cuerpo brida de hierro fundido de 65°(149°F) de 1”.
Cerco perimétrico	1	De postes metálicos y Grillages de cloture

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 16. Mejoramiento de captación N°03

Elementos	Cantidad	Descripción
Alerón de reunión y sello de protección	1	Se realizará el resanamiento de la fisura, la limpieza de vegetaciones del entorno inmediato, así mismo pintar las partes externas del sello de protección.
Cámara húmeda	1	Se realizará el resanamiento de la fisura, la limpieza de vegetaciones del entorno inmediato, así mismo pintar la estructura.
Tapa sanitaria de inspección (Cámara húmeda)	1	Se realizará la eliminación del oxido por medio del lijado y luego pintar con pintura de protección.
Tubería de limpia y reboce	1	Se cambiará la tubería de PVC-2” por una nueva.
Cono de rebose	1	Sera de 4” de PVC
Canastilla	1	Será de 3” de PVC
Cerco perimétrico	1	De postes metálicos y Grillages de cloture

Fuente: Elaboración propia – 2022.

B. Mejoramiento de la línea de conducción

Se realizo la evaluación de la línea de conducción el cual se encuentra en un estado regular, donde los principales problemas son el tramo de la tubería expuesta a la intemperie y el puente aéreo.

Tabla 17. Diseño hidráulico de la línea de conducción - puente aéreo

PARÁMETROS	DATOS DE DISEÑO	UNIDAD
Longitud de tramo	25	m
Tipo de tubería	Tubo redondo galvanizado de 250 gr/m ²	
Diámetro nominal	1	Pulgada
Diámetro interno	33.4	mm

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Descripción: Se realizará el cambio del sistema de puente aéreo con la incorporación de materiales adecuados como la tubería redonda galvanizado de 250 gr/m² que permitirá una eficiente seguridad y protección del agua al momento de la conducción.

C. Mejoramiento del reservorio de almacenamiento

Dentro del proceso de evaluación se determinó que se encuentra en un estado regular, donde los componentes recibirán un mantenimiento preventivo tales como resanamiento de fisuras, limpieza de vegetaciones, pintado de la estructura y el cambio de los elementos que lo requieran (válvula, cono de rebose, canastilla) así mismo también se pondrá en funcionamiento el sistema de clorado el cual es de tipo por goteo.

Tabla 18. Cálculo del sistema de cloración

PARÁMETROS	RESULTADO	UNIDAD
Tiempo de dosificación	24	horas/días
Volumen de la solución	250	lt
Volumen en	250000	ml
Caudal de goteo	8	Gotas/min

Fuente: Elaboración propia – 2022.

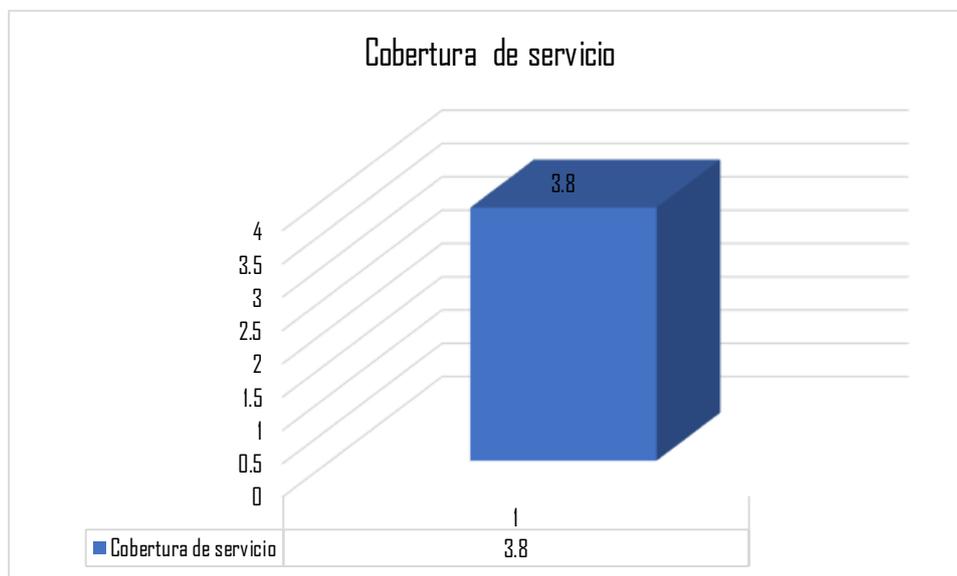
Descripción: El sistema de tratamiento final del agua, se realizará teniendo en cuenta que el intervalo de cambio de cloro es de 21 días y que se

programara el sistema de goteo en donde se de 8 gotas por minuto para ello se usara como dosis 1.5mg/l de hipoclorito de calcio de 70% para la preparación del volumen de la solución.

5.1.3. Dando respuesta a mi tercer objetivo que es determinar la incidencia en la condición sanitaria del barrio de Ullap del caserío y distrito de Ataquero, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, 2022.

Cobertura de servicio

Gráfico 6 Cobertura de servicio

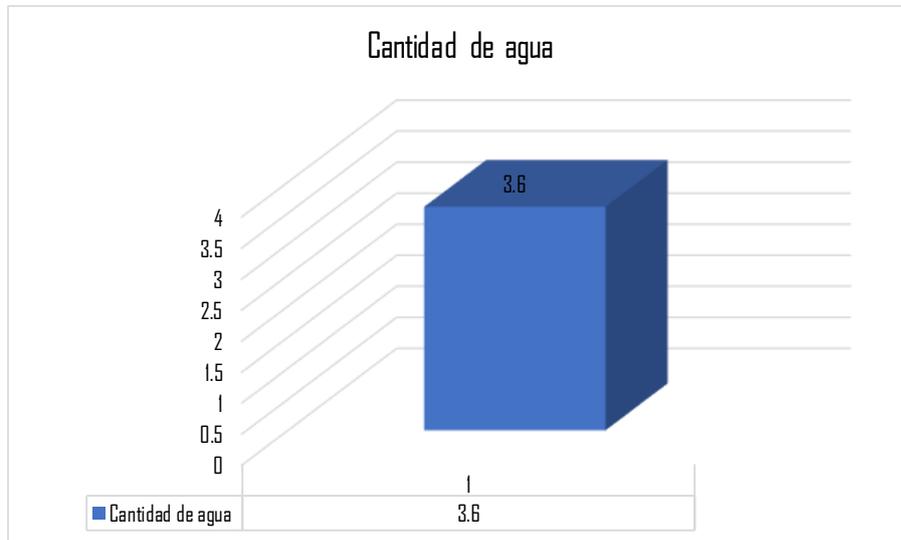


Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: Como se muestra en la gráfica y en la ficha de recolección de datos de campo, en lo concerniente a la cobertura del sistema de agua potable es buena y se encuentra dentro de la escala valorativa de 3.51 – 4 que es buena según el SIRAS (Sistema de información regional de agua y saneamiento) esto se debe a que la oferta del caudal mínimo satisface la necesidad de los 37 habitantes del barrio.

Cantidad de agua

Gráfico 7 Cantidad de agua

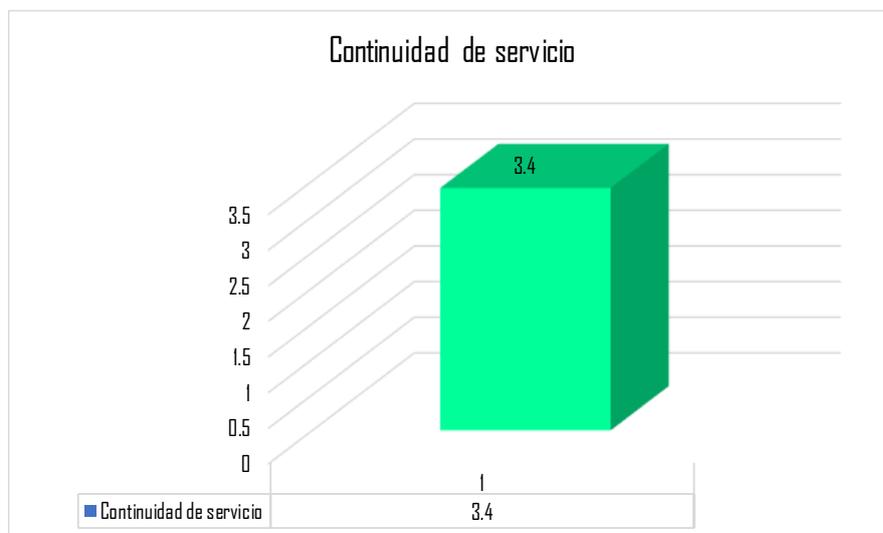


Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: se evaluó la cantidad de agua y se dio una ponderación de 3.6 lo cual indica que está dentro la escala valorativa de bueno, ya que la oferta sigue siendo mayor a la demanda de agua en el barrio Ullap.

Continuidad de servicio

Gráfico 8 Continuidad de servicio

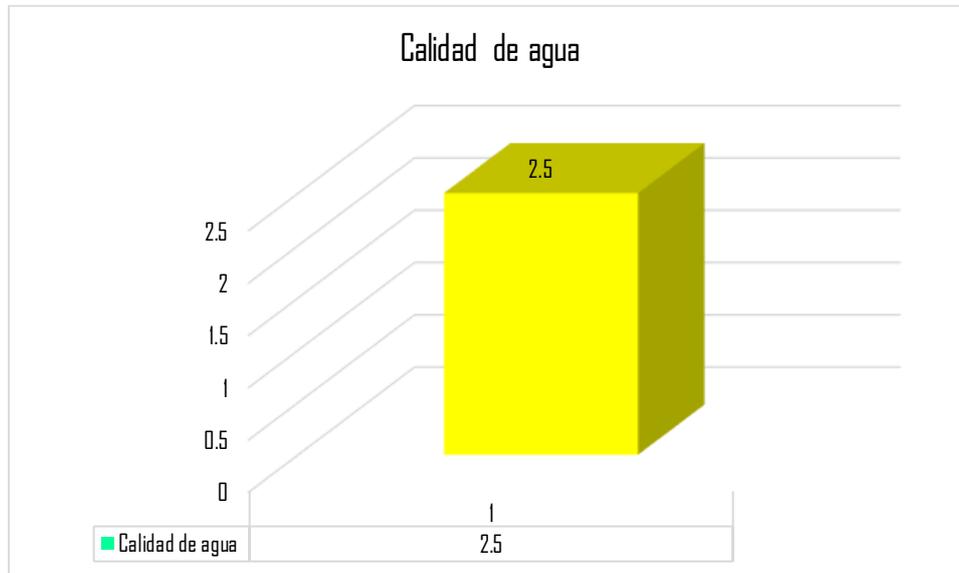


Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: la continuidad del servicio obtuvo una ponderación de 3.4 basado en la escala de medición de la SIRAS, el cual se debe a que en épocas de lluvias el servicio es continuo y en épocas de estiaje la continuidad se ve afectado levemente por el bajo caudal.

Calidad de agua

Cuadro 6 Calidad de agua



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación: la evaluación de la calidad de agua se encuentra en un rango de 2.5 en la escala de mediciones de la SIRAS, el cual no indica que es malo, esto se debe a que no cumple con el tratamiento adecuado que es el sistema de clorado el cual puede ser perjudicial para la salud.

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente

A) Captación

El cual es conformado por tres captaciones de tipo manantial de fondo concentrado, los cuales padecen de patologías leves como fisuras, desconchado de pintura en las estructuras de concreto armado (sello de protección, cámara húmeda y caja de válvulas) así mismo las estructuras metálicas que son las cajas de válvulas se encuentra en un estado regular así mismo los accesorios (tuberías de limpia y rebose, las lloronas, válvulas), no obstante se encontró que los cerco perimétricos de los cuatro captaciones están en un estado inoperativo ya que al ser de madera y alambre de púa, por la acción de la pudrición de la base de la madera están tiradas en el suelo el cual da acceso al ingreso de a animales que se pastoree en la zona y a personas ajenas a la administración, todo los daños se debe a factores del intemperismo y la ausencia de un mantenimiento y operación adecuada. En cuanto a la evaluación de la factibilidad de caudal se determinó que el caudal de oferta ($Q_{oferta}=0.109 \text{ Lt/seg}$) es superior al caudal de demanda que es de ($Q_{demanda}=0.81 \text{ Lt/seg}$). Silio (6) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de San Antonio, distrito de Taricá, provincia de Huaraz, región Ancash – 2020” concluyo que el sistema de abastecimiento de agua potable en lo concerniente a la captación se debía a factores de la antigüedad ya que este tenía 18 años y que las patologías que

presentaba la captación eran fisuras, grietas y otros y que su estado estaba regular y que por ende se realizaría un mantenimiento.

B) Línea de conducción

Está compuesta por una red de 1.2km Aprox., el cual es de una tubería de PVC-1" de clase 10, el cual en la mayoría de su recorrido están en una buena condición, solo se encontró un tramo de aproximadamente 5 metros de tubería expuesta a la intemperie debido a las lluvias que se acumularon en la zona erosionaron la tierra de recubrimiento, además de ello cuenta con un sistema de puente aéreo de alambre de acero en donde está anclado la tubería con alambre n°16, la tubería es de PVC-1" el cual presenta cristalización por acción del sol y los cambios climáticos; también cuenta con un CRP-06 que permite la regulación de la presión hidráulica el cual presenta patologías como fisura y desconchado de pintura y un cerco perimétrico de madera y alambre de púa en deterioro. Según Cevallos (2) en su tesis titulada "Evaluación de la calidad del agua provista por la junta administradora de agua potable del barrio Ascilla bajo de la parroquia San José de Minas" presentada a la escuela politécnica de Ecuador, llego a la conclusión de que las "tuberías expuestas a la superficie hace susceptible a tener fallas y comprometa la calidad del agua que circula por la misma"; por lo que es necesario la realización del mantenimiento.

C) Reservorio de almacenamiento

El cual es una estructura de concreto apoyado de tipo apoyado, de geometría cuadrada de dimensiones 2mx2mx1.8m con una capacidad de almacenamiento de 7.25m³, donde las estructuras de concreto armado

presentas fisuras y desconchado de pintura, cuenta con un sistema de clorado en estado inoperativo y un cerco perimétrico deteriorado de madera y alambre de púa; las tapas sanitarias y accesorios metálicos presentan ciertas oxidaciones leves, la tuberías de limpieza y reboce y la válvula de control están en un estado regular, los daños se debe a su antigüedad y la carencia de un mantenimiento y operación. Según Albarrán(4) en su tesis titulada “Evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad de Shirac, San Marcos – Cajamarca”, llego a la conclusión de que el “mal estado de las válvulas de purga y de control, falta de mantenimiento, ausencia de análisis bacteriológicos, ineficiente cloración y la falta de micro medición; pese a que los reservorios se encuentran en buen estado estructura obstruye un adecuado servicio de calidad” por lo que es necesario al realización de un mantenimiento.

D) Línea de aducción y distribución

la red de distribución se da por medio de una tubería de PCV -1” de clase 10 con una antigüedad de 14 años las cuales no presentan daños visbles. Así mismo Según la norma técnica del MVCS menciona que los niveles de presión no deben ser menores a 5mca y 60mca siendo el terreno de la zona con una pendiente modera se encuentra en un término intermedio dentro de los parámetros establecidos.

5.2.2. Determinar el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable

A) Mejoramiento de la captación

El método usado para medir el caudal y así realizar el mejoramiento del diseño hidráulico de la captación fue el método volumétrico siendo el caudal promedio de 0.109 L/seg. Según la evaluación se determinó la realización de un mantenimiento preventivo que constara la reparación de las patologías de grietas, cambio de algunos componentes y la puesta de un cerco perimetral de malla metálica. Según el MVCS(50) "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE QUIACA y e.e. PHOQUERA CHICO, DISTRITO DE QUIACA· SANDIA· PUNO", Código SNIP N°327670" define que las carencias y estado deficiente crítico de algunos componentes de la captación genera que se de un mal uso de la estructura por parte de personas externas sin criterio técnico; por lo que es necesario la complementación de dichas estructuras como cercos perimétricos, la reposición de componentes dañados así garantizar un óptimo servicio de calidad.

B) Cálculo hidráulico de la línea de conducción

Dentro del diseño hidráulico se consideró un diámetro adecuado que permita la conducción de un caudal máximo de manera eficiente con los rangos establecidos de velocidad y presiones óptimas; por lo además de reponer las tuberías de los tramos expuesto y el diseño de un puente aéreo con los parámetros establecidos de acuerdo al reglamento de diseño y así mismo la

mejora preventiva del CRP-6. Según Espinoza, J. et al (51) menciona que “Como resultado de los estudios de campo se dispondrá de los planos necesarios de planta perfil, longitudinal de la línea de conducción, informaciones adicionales acerca de la naturaleza del terreno, detalles especiales, etc. que Permitirá determinar la clase de tubería HG (hierro galvanizado), PVC (tubo liso plástico) más conveniente”.

C) Reservorio de almacenamiento

Como parte del mejoramiento del componente se realizará las siguientes actividades; limpieza manual del terreno, reparación de la fisuras e impermeabilización, instalación de componentes como tapas de inspección sanitarias, tuberías de limpia y rebose, válvulas de salida, de control, de limpieza, activación del sistema de clorado y la puesta de un cerco perimétrico de malla metálica. Yovera E. (52) en su tesis titulada “Obras civiles para los reservorios RP-4A,RP-6B,3C del proyecto ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado para sargento Lorentz – 2da etapa alcantarillado PARA SARGENTO LORENTZ – 2da ETAPA” afirma que es importante “identificar proyectos y obras ejecutadas o en ejecución en la zona del presente proyecto, así como el funcionamiento de las estructuras de almacenamiento y las redes existentes en la zona del proyecto” con la finalidad de realizar un adecuado mantenimiento según lo requiera.

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

De acuerdo a la aplicación de la ficha de SIARS el cual permitió determinar la incidencia de la condición sanitaria de barrio de Ullap del caserío y distrito de

Ataquero, provincia de Carhuaz se encuentra en estado regular con una puntuación de 3.33 lo cual indica que es sostenible el servicio. Donde la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población por medio de un servicio sostenible y eficiente. Según Cevallos (5) en su tesis titulada “Evaluación de la calidad del agua provista por la junta administradora de agua potable del barrio Ascilla bajo de la parroquia San José de Minas”. Menciona que la “implementación del manual de mantenimiento de estructuras y mejora del proceso de desinfección presentado es de vital importancia para la solución a las problemáticas encontradas”.

VI. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

1. El sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Ullap se encuentra en un estado regular, los problemas afectados a los componentes del sistema se deben a la antigüedad que son de 14 años y el factor de la no realización de mantenimiento adecuado, por lo que el servicio del suministro del agua potable es ineficiente ya que hay componentes que requieren un mejoramiento. La evaluación del sistema de agua potable obtuvo los siguientes resultados:

- Cuenta con tres captaciones los cuales son de tipo manantial de ladera concentrado, los cuales son afectados por fisuras y en cuanto a los accesorios se encuentran deteriorados por la falta de mantenimiento y por la antigüedad; así mismo el cerco perimétrico se encuentra en deteriorado por la pudrición de la madera. Por lo que se concluye que se realizará el mantenimiento por medio de la implementación de cerco perimétrico, reparación de fisuras, y cambio de los accesorios deteriorados y pintado. El caudal de oferta ($Q_{oferta}=0.109 \text{ Lt/seg}$) es superior al caudal de demanda que es de ($Q_{Demanda}=0.81 \text{ Lt/seg}$).
- La línea de conducción presenta tuberías enterradas en casi la totalidad, exceptuando en un tramo que en la que se encuentra a la intemperie debido a la acumulación de aguas pluviales que erosionaron la tierra de recubrimiento y en otro tramo existe un puente aéreo con alambre de acero en la que se ancla alambre n°16 que sujeta la línea de aducción que es de tubería PVC el cual se encuentra en un estado de cristalización por la acción del intemperismo y los rayos solares, así mismo el CRP-6 presenta fisuras y

presencia de acumulación de escombros, y un cerco perimétrico de madera y alambre de púa. Por lo que se concluye que se realizara la mejora por medio de la reparación de del tramo afectado y el diseño de un nuevo sistema aéreo, así como la reparación de fisuras y la incorporación de un cerco perimétrico de malla metálica y pintado.

- En lo concerniente al reservorio de almacenamiento se vio afectado por la falta de mantenimiento adecuado y por la antigüedad; donde la estructura presenta patologías como fisuras, desconchado de pintura, oxidaciones en accesorios metálicos y deterioro en las tuberías y accesorio; el sistema de clorado inoperativo y un cerco perimétrico de madera y alambre de púa deteriorado. Por lo que se concluye que se realizar el mejoramiento por medio de la reparación de la fisura, remplazando los accesorios deteriorados por accesorios nuevos, así mismo la implementación de un cerco perimétrico de malla metálica y la puesta en funcionamiento del sistema de cloración.
- La línea de aducción y distribución no fueron afectados por el paso del tiempo y se encuentran en un estado bueno. Se concluye que no requiere la realización de un mejoramiento.

2. Por medio de la evaluación realizada al condición sanitaria del barrio de Ullap, se concluye que los servicios como (cantidad, continuidad y cobertura) nos indican que se encuentra en un rango de regular a bueno, ya que la fuentes abastecen el suficiente caudal para cumplir la demanda de toda la población y población futura; además de ello todas la viviendas están conectados y se abastecen de manera eficiente, mientras que en lo concerniente a la calidad de

agua es regular ya que no se realiza el tratamiento de las aguas puesto que contando con el sistema de tratamiento.

6.2.Recomendaciones

- 6.1.1. Se recomienda en lo referente a la evaluación del agua potable determinar el caudal en épocas de estiaje y épocas de lluvia y dar una estimación más certero sobre la cantidad del flujo de agua durante el año, en base a ello determinar la oferta y demanda que requiere la población, tener criterio técnico y normativo sobre el proceso de evaluación que permita la obtención de datos más reales y fiables.
- 6.1.2. Para el mejoramiento de los componentes del sistema de agua potable en las zonas rurales, se debe usar la norma técnica de diseño: “Opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural” el cual permitirá la estandarización del diseño por medio de los valores y criterios que son propias de una zona rural.
- 6.1.3. Para poder tener una condición sanitaria adecuada es importante la realización de un adecuado mantenimiento y operación que permita la permanencia de las estructuras del sistema protegido y en buen estado, así mismo la manipulación de los elementos con criterio técnico para la administración eficiente del sistema y así pueda cumplir su vida útil sin obstrucciones.

Referencias bibliográficas

1. MURILLO WWF. "EVALUACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, ANTE LA AMENAZA SÍSMICA EN LOS BARRIOS SAN JACINTO Y NUEVA BUENA FE DEL CANTÓN SAN JACINTO DE BUENA FE, PROVINCIA DE LOS RÍOS PERÍODO 2017." 2017.
2. PAREDES HIC. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA PROVISTA POR LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO ASCILLA BAJO DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE MINAS. [Internet]. 2020. Available from: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1232>
3. Tapia M. Evaluacion del sistema de abastecimiento de agua potable de la zona operacional XII de la ciudad del Cusco. Univ Nac San Antonio Abad del Cusco [Internet]. 2019;157. Available from: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/3746>
4. Albarrán Tirado LE. Evaluación De Los Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable De La Localidad De Shirac, San Marcos – Cajamarca. Propuesta De Mejora [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca. 2019. Available from: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3115>
5. Herrera Dominguez MÁ. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en La Condición Sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, Agosto – 2019. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019.
6. SILIO DIAZ SA. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE SAN ANTONIO, DISTRITO DE TARICÁ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH - 2020. Antimicrob Agents Chemother [Internet]. 2014;58(12):7250–7. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17108>
7. OMS | Saneamiento. WHO [Internet]. 2016 [cited 2020 May 2]; Available from: <https://www.who.int/topics/sanitation/es/>
8. ONU. Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida ". Resolución 64/292 [Internet]. 2010 [cited 2020 May 2]; Available from: <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/sanitation.shtml>
9. WHO. OMS | Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud. WHO [Internet]. 2013 [cited 2020 May 2]; Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/
10. Rojas M. El agua, derecho humano universal | Amnistía Internacional | Venezuela. 2017 [cited 2020 Feb 17]; Available from: <https://www.amnistia.org/ve/blog/2017/10/3972/el-agua-derecho-humano-universal>
11. Stakeholders. Agua y saneamiento: Radiografía de un sector prioritario en el Perú – Stakeholders Sostenibilidad [Internet]. Videnza Consultores. 2019 [cited 2020 May 2]. p. 1–4. Available from: <http://stakeholders.com.pe/informes/agua-saneamiento-radiografia-sector-prioritario-peru/>
12. MVCS. Agua y Saneamiento [Internet]. [cited 2020 May 2]. Available from:

http://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/agua_saneamiento/agua_y_saneamiento.html

13. Nelson P, Hernández U. “FILTROS CASEROS, UTILIZANDO FERROCEMENTO, DISEÑO PARA SERVICIO A 10 FAMILIAS, CONSTANTE DE 3 UNIDADES DE FILTROS GRUESOS ASCENDENTES (FGAS), 2 FILTROS LENTOS DE ARENA (FLA), SISTEMA PARA APLICACIÓN DE CLORO Y 1 TANQUE DE ALMACENAMIENTO.” [Internet]. Universidad de Cuenca. 2011. 1–98 p. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/747/1/ti874.pdf>
14. Jaramillo CD. Universidad De Cuenca Facultad De Ingenieria Escuela De Ingenieria Civil. 2010;206. Available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>
15. Lucio Frago Sandoval, Jaime Roberto Ruiz y Zurvia Flores ABJL. Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México. Ing Hidráulica y Ambient [Internet]. 2013 [cited 2020 May 2];34(1):112–26. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382013000100009
16. Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado. CRITERIOS Y LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA FACTIBILIDADES. Sistemas de Agua Potable. Actual los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la ZMG [Internet]. 2014;36. Available from: http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf
17. Ministerio de Ambiente. Guía Ambiental para sistemas de acueducto: 6. Aducción y Conducción. Guía Ambient para Sist acueducto [Internet]. 2010;1(sistema de acueducto):101. Available from: http://www.minambiente.gov.co/documentos/Sistemas_de_Gestión.pdf
18. Orozco-Gutiérrez J, Solís-Castro Y. Inventario de la calidad de fuentes de abastecimiento operadas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados para el año 2015. Rev Tecnol en Marcha [Internet]. 2017;30(1):101. Available from: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v30n1/0379-3982-tem-30-01-00101.pdf>
19. PNASR. Estudios de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento en el área rural. 2003;102. Available from: <https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/tarea1.pdf>
20. Villafuerte ML. Universidad Privada De Tacna Facultad De Ingeniería Escuela Profesional De Ingeniería. 2019.
21. BRIAN CORTES HENAO KPM. IDENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES INDISPENSABLES DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE CABAL (SECTOR EDUCATIVO). [Internet]. 2017. Available from: https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/16981/IDENTIFICACION_DE_PATOLOGIAS_ESTRUCTURALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. Jimenez jose. Sistemas De Agua Potable Y. Available from: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
23. Ramírez M. Metodología de evaluación de pérdidas de agua potable y análisis de factibilidad de medición continua en grandes conducciones. Caso: Gran Alimentadora Valparaíso. 2017; Available from: <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/23579/3560900258439UTFSM.pdf>

?sequence=1&isAllowed=y

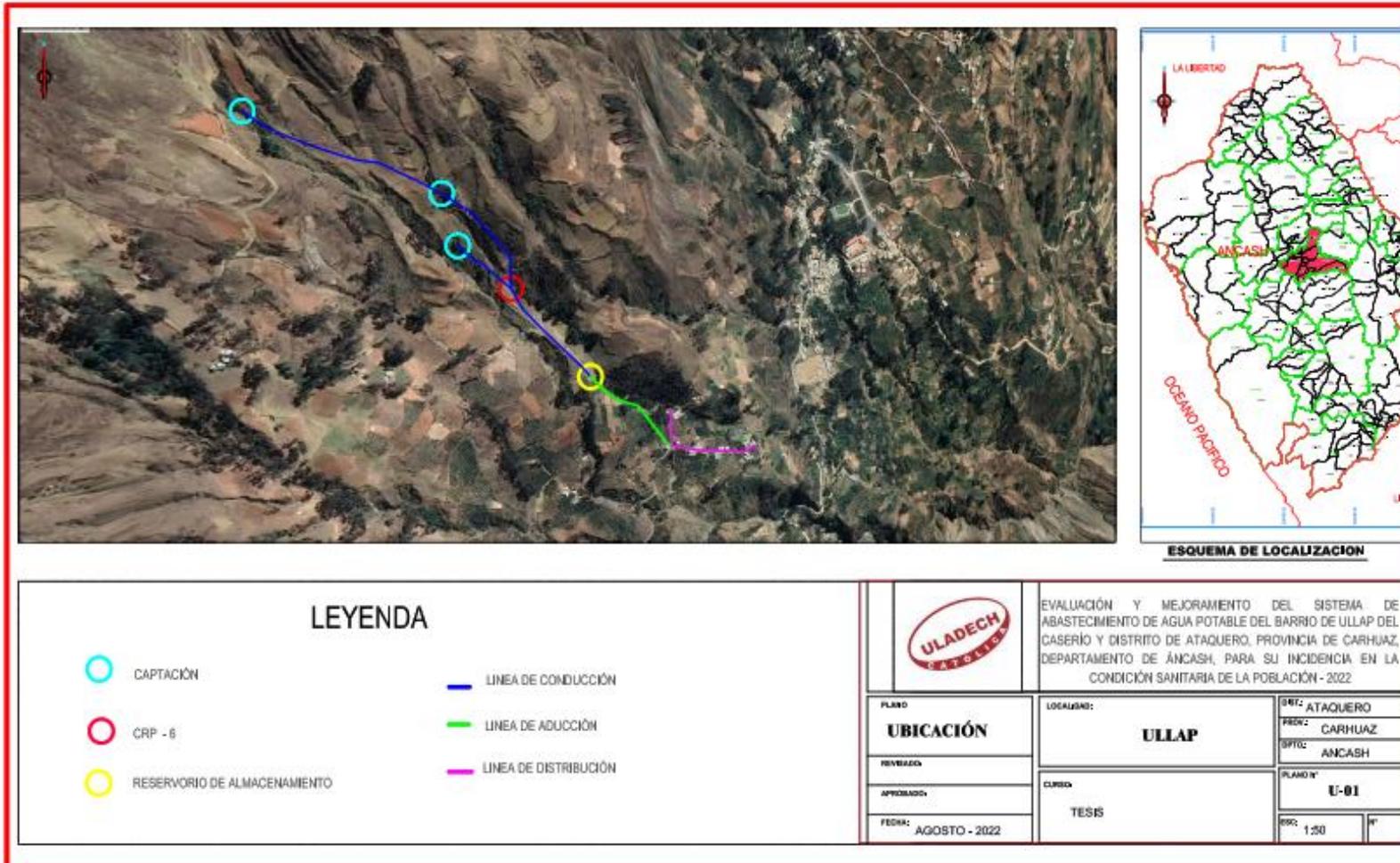
24. Arrieta F. Patología en edificaciones. Congr INTERNAQCIONAL Ing. 2016;1:1–55.
25. Ministerio de Economía y Finanzas. Saneamiento básico. Saneam Rural y salud/Guia para acciones a Niv local [Internet]. 2011;58. Available from: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/Diseno_SANEAMIENTO_BASICO.pdf
26. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Parametros De Diseño De Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales. Foncodes [Internet]. 2004;1:30. Available from: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf
27. Técnica SG, En DEA, Acuífero EL, Norte C. Comisión Nacional del Agua [Internet]. 2007. Available from: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>
28. CEDAPAR. “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO ANITARIO EN LA LOCALIDAD DE CHUQUIBAMBA, DISTRITO DE CHUQUIBAMBA, PROVINCIA DE CONDESUYOS, DEPARTAMENTO Y REGIÓN DE AREQUIPA.” In 2017.
29. Laboriano AS. Eficiencia hidráulica del sistema de agua potable en el centro poblado tartar grande, distrito baños del inca-Cajamarca. 2014.
30. Presidente de la republica. Decreto supremo No 018-2017-. D Of el Peru [Internet]. 2017;27–93. Available from: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-plan-nacional-contr-la-trata-decreto-supremo-n-017-2017-in-1530366-1/>
31. Legales N, Legislativo D. Ley Marco 1280. 2016;608948–67. Available from: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-marco-de-la-gestion-y-decreto-legislativo-n-1280-1468461-1/>
32. SUNASS. INFORME S/N.pdf.
33. Sunass. Gerencia De Supervisión Y Fiscalización Benchmarking De Organizaciones Comunales. 2018.
34. SUNASS. Tipo de indicador: formalidad y gestión. Available from: https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/bench_regulatorio_orgc_info2018.pdf
35. Municipalidad de Comas P de concepcion-junin. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TUNZO-DISTRITO DE COMAS, PROVINCIA DE CONCEPCION - JUNIN [Internet]. Vol. sv, MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 2015. 1–100 p. Available from: http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION IV/4.14/87927230_manual de oym.pdf
36. Maulana MSR. DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE MUZO (BOYACÁ)_____

etica-para-la-investigacion-v002.pdf

49. MINSA. Norma Técnica de Salud para el uso de los Equipos de Protección Personal por los Trabajadores de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud [Internet]. 2020. p. 1–54. Available from: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/931760/RM_456-2020-MINSA.PDF
50. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS). “MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE QUIACA y e.e. PHOQUERA CHICO, DISTRITO DE QUIACA· SANDIA· PUNO”, Código SNIP N°327670”.
51. Espinoza J, Pérez D, González M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, Departamento de León. 2006;149. Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/4921/1/72449.pdf>
52. Yovera EIC. “ Obras civiles para los reservorios rp 4a,rp-6b,3c”del proyecto ampliacion y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado para sargento lorentz – 2da etapa alcantarillado PARA SARGENTO LORENTZ – 2da ETAPA. 2009;

Anexos

Anexo 1: Plano del sistema de agua potable del barrio de Ullap



**Anexo 2: Instrumento de Recolección de Datos
cuestionario**

IDENTIFICACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO													
N°	AGUA POTABLE	VALORACIÓN											
		SI	NO	DESCRIPCIÓN									
01	¿Usted tiene agua potable?												
02	¿Usted cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda las 24 horas?												
	ÉPOCA	HORAS AL DÍA					DÍAS EN LA SEMANA						
		1-5	6-10	11-15	16-20	21-24	L	M	M	J	V	S	D
	Durante el año												
	Época de estiaje												
	Época de lluvia												
03	¿cuál es el motivo de que usted no cuenta con el servicio de agua las 24 horas en su vivienda?												
	MOTIVO		SI	NO	DESCRIPCIÓN								
	Por escasas de agua en la fuente de captación												
	Por accesorios malogrados en el sistema.				Las tuberías en ciertos tramos se encuentran dañados y expuestas a la intemperie.								
	Por el deterioro de la infraestructura												
	Por el deterioro de tuberías												
	Por la impuntualidad de los pagos del servicio												
	Por fuga de agua												
04	¿Cuál es la característica del agua potable que usted consume?												
	CARACTERÍSTICAS		SI	NO	DESCRIPCIÓN								
	Agua clara												
	Agua turbia												
	Agua que tiene color (rojizo, plomo, amarillento u otro.....)												
05	¿Sabes si realizan la cloración del agua potable?												
06	¿La cantidad de agua potable que llega su vivienda es buena?												
07	¿Alguna vez haz notado en el agua?												
	CARACTERÍSTICAS		SI	NO	DESCRIPCIÓN								
	Olor a cloro												
	Mal sabor												
	Manchas												
	Ninguna												
U otra													
ALCANTARILLADO SANITARIO		SI	NO	DESCRIPCIÓN									
08	¿Tienes conexión de desagüe en tu vivienda?												
09	¿Tienes conectados tu lavadero; ducha y baño en el desagüe?												
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN		SI	NO	DESCRIPCIÓN									
12	¿Ser realiza el mantenimiento del sistema de agua potable y usted es participe en ello?												
13	¿Crees que se pierde el agua en el recorrido hasta llegar a su domicilio?												
N°	CONDICIÓN SANITARIA	VALORACIÓN											
		SI	NO	DESCRIPCIÓN									
14	¿Arrojas basuras, desechos, sustancias químicas, entre otros a los cuerpos de agua?												
15	¿Usted se lava las manos?												
16	¿Usted cree que con la mejora del sistema de agua potable mejorara la calidad de vida?												


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
River Ignacio Menacho Rojas
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 212859


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCAHUA
Eder Macedo Tafur
INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 176056

Ficha técnica de recolección de datos

SISTEMA DE AGUA POTABLE																	
COMPONENTE	CAPTACIÓN																
LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO														
ULLAP	ATAQUERO	CARHUAZ	ANCASH														
UBICACIÓN	COORDENADAS UTM										ALTITUD						
ESTE					NORTE												
TIPO	MARCAR	PROCEDENCIA								MARCAR							
Subterráneo		Manantial de ladera															
		Manantial de fondo															
		Galería filtrante															
		Pozo excavado															
		Pozo perforado															
Superficial		Lago/laguna															
		Canal															
		Rio/quebrada/riachuelo															
SUB COMPONENTES		ESTADO OPERATIVO						POSEE									
		OPERA EFICIENTE	OPERA CON DEFICIENCIA	INOPERATIVO			SI	NO									
Lecho filtrante																	
Sello de protección																	
Zanja de coronación																	
Cámara de humedad																	
Tapa de cámara de humedad																	
Caja de válvula de salida																	
Tapa sanitario de válvula																	
Tubería de limpia y rebose																	
Cercos de protección																	
GEOMETRÍA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																	
SUB COMPONENTES		DIAM	ANCH	LAR O DIST.	ALT	MATERIALES											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lecho filtrante																	
Sello de protección																	
Zanja de coronación																	
Cámara de humedad																	
Tapa de cámara de humedad																	
Caja de válvula de salida																	
Tapa sanitario de válvula																	
Tubería de limpia y rebose																	
Cercos de protección																	
MATERIAL		CÓDIGO	MATERIALES		CÓDIGO	MATERIALES											
		01	Piedra de canto rodado		07	Cercos metálicos											
		02	Piedra chancada		08	Madera											
		03	Concreto armado		09	Alambre de púa											
		04	Concreto simple		10	Tubería HDPE											
		05	Concreto ciclópeo		11	Tubería PVC											
		06	Metálica		12	Otro											
AFORO DE LA CAPTACIÓN																	
N° DE PRUEBAS		VOLUMEN (l)			TIEMPO (s)			CAUDAL (Q=V/T)									
1° Prueba																	
2° Prueba																	
3° Prueba																	
4° Prueba																	
DESCRIPCIÓN		OPER. Y MANT															
		VULNERABILIDAD															
		OTROS															


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Ignacio Menacho Rojas
Rever Ignacio Menacho Rojas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 212858


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH-HUARAZ
Eder Misco Macedo Tafur
EDER MISCO MACEDO TAFUR
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 178056

Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos llenados

IDENTIFICACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO													
N°	AGUA POTABLE		VALORACIÓN										
	SI	NO	DESCRIPCIÓN										
01	¿Usted tiene agua potable?		X										
02	¿Usted cuenta con el servicio de agua potable en su vivienda las 24 horas?		X										
	ÉPOCA	HORAS AL DÍA					DÍAS EN LA SEMANA						
		1-5	6-10	11-15	16-20	21-24	L	M	M	J	V	S	D
	Durante el año				X		X	X	X	X	X	X	X
Época de estiaje				X		X	X	X	X	X	X	X	
Época de lluvia					X	X	X	X	X	X	X	X	
¿cuál es el motivo de que usted no cuenta con el servicio de agua las 24 horas en su vivienda?													
03	MOTIVO		SI	NO	DESCRIPCIÓN								
	Por escasas de agua en la fuente de captación			X									
	Por accesorios malogrados en el sistema.		X		Las tuberías en ciertos tramos se encuentran dañados y expuestas a la intemperie.								
	Por el deterioro de la infraestructura			X									
	Por el deterioro de tuberías			X									
	Por la impuntualidad de los pagos del servicio			X									
	Por fuga de agua			X									
Por inadecuado uso de agua (riego, adobe, etc)			X										
Otro.....			X										
¿Cuál es la característica del agua potable que usted consume?													
04	CARACTERÍSTICAS		SI	NO	DESCRIPCIÓN								
	Agua clara		X										
	Agua turbia			X									
	Agua que tiene color (rojizo, plomo, amarillento u otro.....)			X									
05	¿Sabes si realizan la cloración del agua potable?			X									
06	¿La cantidad de agua potable que llega su vivienda es buena?		X										
¿Alguna vez haz notado en el agua?													
07	CARACTERÍSTICAS		SI	NO	DESCRIPCIÓN								
	Olor a cloro			X									
	Mal sabor			X									
	Manchas			X									
	Ninguna		X										
	U otra			X									
ALCANTARILLADO SANITARIO		SI	NO	DESCRIPCIÓN									
08	¿Tienes conexión de desagüe en tu vivienda?		X										
09	¿Tienes conectados tu lavadero; ducha y baño en el desagüe?			X									
MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN		SI	NO	DESCRIPCIÓN									
12	¿Ser realiza el mantenimiento del sistema de agua potable y usted es participe en ello?			X									
13	¿Crees que se pierde el agua en el recorrido hasta llegar a su domicilio?		X										
CONDICIÓN SANITARIA		SI	NO	DESCRIPCIÓN									
14	¿Arrojas basuras, desechos, sustancias químicas, entre otros a los cuerpos de agua?		X										
15	¿Usted se lava las manos?		X										
16	¿Usted cree que con la mejora del sistema de agua potable mejorara la calidad de vida?		X										

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

 Ignacia Menacho Rojas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. OP N° 21205p

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

 EDER MACAYO TAFUR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 178006

Ficha técnica de recolección de datos

SISTEMA DE AGUA POTABLE																				
COMPONENTE	CAPTACION																			
LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO																	
ULLAP	ATAQUERO	CARHUAZ	ANCASH																	
UBICACION	ZONA CANQUILLO																			
COORDENADAS UTM										ALTITUD										
ESTE					NORTE															
201375					8975334					3501										
TIPO	MARCAR	PROCEDENCIA							MARCAR											
Subterráneo	X	Manantial de ladera							X											
		Manantial de fondo																		
		Galería filtrante																		
		Pozo excavado																		
		Pozo perforado																		
Superficial		Lago/laguna																		
		Canal																		
		Rio/quebrada/riachuelo																		
SUB COMPONENTES		ESTADO OPERATIVO					POSEE													
		OPERA EFICIENTE	OPERA CON DEFICIENCIA	INOPERATIVO		SI	NO													
Lecho filtrante																				
Sello de protección																				
Zanja de coronación																				
Cámara de humedad																				
Tapa de cámara de humedad																				
Caja de válvula de salida																				
Tapa sanitario de válvula																				
Tubería de limpia y rebose																				
Cercos de protección																				
GEOMETRIA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																				
SUB COMPONENTES				DIAM	ANCH	LARGO DIST	ALT	MATERIALES												
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Lecho filtrante																				
Sello de protección					0.30	1.50														
Zanja de coronación																				
Cámara de humedad					1	1	0.80													
Tapa de cámara de humedad					0.50	0.50														
Caja de válvula de salida					0.50	0.50	0.50													
Tapa sanitario de válvula					0.40	0.40														
Tubería de limpia y rebose				2"																
Cercos de protección					10	15	1.5								x					
MATERIAL		CODIGO	MATERIALES			CODIGO	MATERIALES													
		01	Piedra de canto rodado			07	Cercos metálicos													
		02	Piedra chancada			08	Madera													
		03	Concreto armado			09	Alambre de púa													
		04	Concreto simple			10	Tubería HDPE													
		05	Concreto ciclópeo			11	Tubería PVC													
		06	Metálica			12	Otro													
AFORO DE LA CAPTACION																				
N° DE PRUEBAS		VOLUMEN (l)			TIEMPO (S)			CAUDAL (Q-V/T)												
1° Prueba																				
2° Prueba																				
3° Prueba																				
4° Prueba																				
DESCRIPCION		OPER. Y MANT			No se observa que se haya realizado mantenimiento															
		VULNERABILIDAD			El cerco de protección está deterioradas y tiradas en el suelo															
		OTROS																		


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Ignacio Menacho Rojas
River Ignacio Menacho Rojas
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 21263p


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Eder Macayo Macayo Tafur
Eder Macayo Macayo Tafur
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 178056

LÍNEA DE CONDUCCIÓN																
TRAMOS RECORRIDOS	PUNTO A			PUNTO B			DIST. APROX.									
	PRIMERA CAPTACION			SEGUNDA CAPTACION			0.3KM									
	SEGUNDA CAPTACION			CRP-6			0.28KM									
	TERCERA CAPTACION			CRP-6			0.2KM									
CRP-6			RESERVORIO			0.2KM										
N°	SUB COMPONENTES	CUENTA		OPERATIVIDAD												
		SI	NO	OPERA FRECUENTE	OPERA CON LIMITACIONES	PROBATIVO										
01	Línea de conducción	X		X												
02	Cámara de rompe presión	X		X												
03	Tapa sanitaria de caja de CRP	X		X			No cuenta con cerco protección									
GEOMETRÍA Y MATERIAL DE LOS SUB COMPONENTES QUE LO REQUIERAN																
SUB COMPONENTES					MATERIALES											
DIAM	ANCH	LARGO DIST.	ALT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Línea de conducción	1"															
Cámara de romper presión		0.80	0.80	0.60		X										
Tapa sanitaria de caja de CRP		0.50	0.50							X						
MATERIAL	CODIGO	MATERIALES		CODIGO	MATERIALES											
	01	Piedra de canto rodado		07	Cerco metálico											
	02	Piedra chancada		08	Madera											
	03	Concreto armado		09	Alambre de púa											
	04	Concreto simple		10	Tubería HDPE											
	05	Concreto ciclópeo		11	Tubería PVC											
	06	Metálica		12	Otro											
DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		No se evidencia													
	VULNERABILIDAD		Tuberías expuestas a la intemperie													
	OTROS															


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Ignacio Menacho Rojas
 IGNACIO MENACHO ROJAS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CP N° 212639


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Eder Mendo Macayo Tafur
 EDER MENDO MACAYO TAFUR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 178066

Anexo 4: Asentimiento informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL BARRIO DE ULLAP DEL CASERÍO Y DISTRITO DE ATAQUERO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.** y es dirigido por **Mendoza Blas Franklin A.**, investigadora de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 10 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de número de teléfono móvil 931283936. Si desea, también podrá escribir al correo mendozafranklin97@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

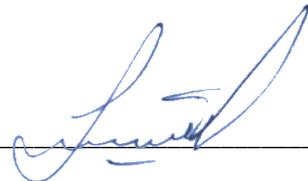
Nombre: FRUCTOZO LOLI WALTER HUGO

Fecha: 01 DE JULIO DEL 2022

Firma del participante:


PRESIDENTE DE JASS - ULLAP
FRUCTOZO LOLI WALTER HUGO
DNI: 45146521

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____



Anexo 5: Ensayo de muestra de calidad de agua de las fuentes



ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-072



Registro N° LE - 072

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/126368	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente(*):	GRUPO W & A S.A.C.
Análisis:	130177A-54	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio	AV. FITZCARRALD NRO. 210 (2DO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	06/11/2020	(*):	PISO) - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
Fecha Inicio:	06/11/2020	Fecha Fin:	19/11/2020	Contrato:	PE20-0297
Descripción(*):	C.C.PP. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI				

Fecha/Hora Muestreo:	05/11/2020 16:08	Muestreado por:	Cliente (*)	Coordenadas x,y:	0201372 8975323
Lugar de Muestreo:	DISTRITO DE ATAQUERO, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.				
Punto de Muestreo:	C.C.PP. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

CBP 13671

Claudia Andrea Figueroa
Dominguez; CBP 13671. Jefe
Microbiología

Nanci Lian Acosta; CQP
1342. Jefe Lab. Inorg. - MA

FECHA EMISIÓN: 19/11/2020

OBSERVACIONES (*):
INFORME DE ENSAYO HIDROBIOLÓGICO N°0748 - 2020

AGQ PERU, S.A.C.

Av. José de Céspedes 360, San Luis - Lima, PERU

T: +511 720 27 06

atencion@clienteperu@agqlabs.com

agqlabs.pe

1/8

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/126368	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	U.C.P.P. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI	Fecha Fin:	19/11/2020

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Aniones -				
38 Cloruros	0,63	mg/L	±0,029	
Parámetros Físico-Químicos				
38 Color	< 3	CU	-	
38 Conductividad Eléctrica	604	µS/cm a 25°C	±18,12	
38 Dureza	343	mg/L CaCO3	+47,9	
38 pH	7,58	Unidades de pH	±0,0758	
38 Sólidos Totales Disueltos	420	mg/L	±72,7	
38 Turbidez	0,590	NTU	±0,0431	
Aniones -				
38 Cianuro Total	< 0,016	mg/L	-	
38 Fluoruros	0,15	mg/L	±0,011	
38 Nitratos	< 2	mg/L NO3	-	
38 Nitritos	< 0,0004	mg/L N-NO2	-	
38 Sulfatos	113	mg/L	±7,57	
Metales Totales				
38 Aluminio Total	0,008	mg/L	±0,0010	
38 Antimonio Total	0,00053	mg/L	±0,00006 9	
38 Arsénico Total	0,00221	mg/L	±0,00028 7	
38 Bario Total	0,0254	mg/L	±0,00355	
38 Berilio Total	< 0,00001	mg/L	-	
38 Boro Total	< 0,05	mg/L	-	
38 Cadmio Total	< 0,00001	mg/L	-	
38 Cobalto Total	< 0,00003	mg/L	-	
38 Cobre Total	< 0,0003	mg/L	-	
38 Cromo Total	< 0,001	mg/L	-	
38 Hierro Total	< 0,04	mg/L	-	
11* Litio Total	0,0038	mg/L	±0,00042	
11* Magnesio Total	30,8	mg/L	±1,542	
38 Manganeso Total	0,00087	mg/L	±0,00011 3	
38 Mercurio Total	< 0,00007	mg/L	-	
38 Molibdeno Total	0,00010	mg/L	±0,00001 7	
38 Níquel Total	< 0,0009	mg/L	-	
38 Plata Total	< 0,00006	mg/L	-	
38 Plomo Total	< 0,00006	mg/L	-	
38 Selenio Total	0,00006	mg/L	±0,00000 9	
38 Sodio Total	4,02	mg/L	±0,5630	
38 Talio Total	< 0,00001	mg/L	-	
38 Torio Total	< 0,00001	mg/L	-	

INFORME DE ENSAYO

N° de Referencia:	A-20/126368	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	CC.PP. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI	Fecha Fin:	19/11/2020

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Metales Totales				
3A Uranio Total	0,00012	mg/L	±0,00002 1	
3A Zinc Total	< 0,002	mg/L	-	
Microbiología				
11* Bacterias Heterotróficas	< 1,0	u.f.c./ml	-	
3A Coliformes Fecales por NMP	< 1,8	NMP/100ml	-	
3A Coliformes Totales por NMP	< 1,8	NMP/100ml	-	
3A Escherichia coli por NMP	< 1,8	NMP/100ml	-	
*A Formas parasitarias (Helmintos y Protozoarios Parasitarios)	< 1,0	Org./L	-	
Huevos Helmintos: Acanthocefalos				
*A Huevos y Larvas de Helmintos	< 1,00	Org./L	-	
11* Macracanthorhynchus sp	< 1,00	Huevos/L	-	
Huevos Helmintos: Céstodos				
11* Diphylobothrium sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Dipylidium sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Hymenolepis sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Taenia sp	< 1,00	Huevos/L	-	
Huevos Helmintos: Nemátodos				
11* Ascaris sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Capillaria sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Enterobius sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Strongyloides sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Toxocara sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Trichostrongylus sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Trichuris sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Uncinarias	< 1,00	Huevos/L	-	
Huevos Helmintos: Tremátodos				
11* Fasciola sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Paragonimus sp	< 1,00	Huevos/L	-	
11* Schistosoma sp	< 1,00	Huevos/L	-	
Quistes Protozoarios: Amebas, Flagelados y Ciliados				
11* Balantidium sp	< 1,00	Quistes/L	-	
11* Blastocystis sp	< 1,00	Quistes/L	-	
11* Chilomastix sp	< 1,00	Quistes/L	-	
11* Endolimax s.p.	< 1,00	Quistes/L	-	
11* Entamoeba sp.	< 1,00	Quistes/L	-	
11* Giardia sp	< 1,00	Quistes/L	-	
11* Iodamoeba sp	< 1,00	Quistes/L	-	
Quistes Protozoarios: Coccidia				
11* Cryptosporidium sp	< 1,00	Quistes/L	-	
11* Cyclospora sp	< 1,00	Quistes/L	-	

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/126368	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	CC.PP. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI	Fecha Fin:	19/11/2020

Parámetro	Resultado	Unidades	Incert	CMA
Quistes Protozoarios: Coccidia				
13** Isospora sp	< 1,00	Quistes/L	-	
Hidrobiología				
13** Fitoplancton Cuantitativo	Ver Informe Hidrobiológico	Org./mL	-	
16** Nemátodos de Vida Libre	Ver Informe Hidrobiológico	Org./L	-	
13** Organismos de Vida Libre	< 1,0000	Org./L	-	
13** Zooplancton Cuantitativo	Ver Informe Hidrobiológico	Org./L	-	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, asociada a la toma de muestras y a otros datos descriptivos, marcados con (*). A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC).

- (13) Ensayo cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.
- (8) Ensayo No cubierto por la Acreditación n° TL-502 emitida por IAS.
- (3) Los métodos indicados han sido acreditados por INACAL-DA
- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

INFORME DE ENSAYO

N° de Referencia:	A-20/126368	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	CC.PP. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI	Fecha Fin:	19/11/2020

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Aniones -				
38 Cloruros	SMEWW 4500-Cl- B, 23rd Ed. 2017	Volumetría		0,25 mg/L
Parámetros Físico-Químicos				
38 Color	SMEWW 2120 C, 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		3 CU
38 Conductividad Eléctrica	SMEWW 2510B, 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,150 µS/cm a 25°C
38 Dureza	SMEWW 2340C, 23rd Ed. 2017	Volumetría		10,0 mg/L CaCO3
38 pH	SMEWW 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,150 Unidades de pH
38 Sólidos Totales Disueltos	SMEWW 2540 C, 23rd Ed. 2017	Gravimetría		15,0 mg/L
38 Turbidez	SMEWW 2130B, 23rd Ed. 2017	Nefelometría		0,150 NTU
Aniones -				
38 Cianuro Total	SMEWW 4500-CN- C,F, 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,016 mg/L
38 Fluoruros	SMEWW 4500-F- B,C, 23rd Ed. 2017	Electrometría		0,03 mg/L
38 Nitratos	SMEWW 4500-NO3 D, 23rd Ed. 2017	Electrometría		2 mg/L NO3
38 Nitritos	SMEWW 4500-NO2 B, 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		0,0004 mg/L N-NO2
38 Sulfatos	SMEWW 4500-SO4 2- E, 23rd Ed. 2017	Espect UV-VIS		5,00 mg/L
Metales Totales				
38 Aluminio Total	FPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
38 Antimonio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00002 mg/L
38 Arsénico Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
38 Bario Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
38 Berilio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
38 Boro Total	EPA Method 200.7 Rev. 4.4 (1994)	Espect ICP-OES		0,05 mg/L
38 Cadmio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
38 Cobalto Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
38 Cobre Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0003 mg/L
38 Cromo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
38 Hierro Total	EPA Method 200.7 Rev. 4.4 (1994)	Espect ICP-OES		0,04 mg/L
38 Litio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,0001 mg/L
38 Magnesio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994) (VAL)	Espect ICP-MS		0,001 mg/L
38 Manganeso Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
38 Mercurio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00007 mg/L

(1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (añadir a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/126368	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	CC.PP. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI	Fecha Fin:	19/11/2020

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Metales Totales				
³⁸ Molibdeno Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00003 mg/L
³⁸ Niquel Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,0009 mg/L
³⁸ Plata Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
³⁸ Plomo Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00006 mg/L
³⁸ Selenio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00004 mg/L
³⁸ Sodio Total	EPA Method 200.7 Rev. 4.4 (1994)	Espect ICP-OES		0,265 mg/L
³⁸ Talio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
³⁸ Torio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
³⁸ Uranio Total	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,00001 mg/L
³⁸ Zinc Total	FPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Espect ICP-MS		0,002 mg/L
Microbiología				
¹³¹ Bacterias Heterotróficas	SMEWW 9215 A,B, 35°C/48h, Agar plate count. 23rd Ed. 2017	Incorporación en placa		1,0 u.f.c./ml
³⁸ Coliformes Fecales por NMP	SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100mL
³⁸ Coliformes Totales por NMP	SMEWW 9221 B. 2,3,4,5a (1,3,4), 5b. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100mL
³⁸ Escherichia coli por NMP	SMEWW 9221 B.2,3, F.1. 23rd Ed. 2017	Tubos Múltiples		1,8 NMP/100mL
³⁸ Formas parasitarias (Helmintos y Protozoarios Parasitarios)	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,0 Org./L
Huevos Helmintos: Acanthocefalos				
³⁸ Huevos y Larvas de Helmintos	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Org./L
¹³¹ Macracanthorhynchus sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Céstodos				
¹³¹ Diphyllbothrium sp.	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Dipylidium sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Hymenolepis sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Taenia sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Nematodos				
¹³¹ Ascaris sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Capillaria sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Enterobius sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Strongyloides sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Toxocara sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Trichostrongylus sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Trichuris sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
¹³¹ Uncinarias	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Huevos Helmintos: Tremátodos				
¹³¹ Fasciola sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L

1) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual se detecta (aplica a ensayos cualitativos). El Lim Detec es el valor a partir del cual se detecta (aplica a ensayos cuantitativos). Para los parámetros de radioactividad es el ANC.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/126368	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	C.C.PP. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI	Fecha Fin:	19/11/2020

Parámetro	PNT	Técnica	Ref. Norma.	Lim Cuantif/ Detec (1)
Huevos Helmintos: Tremátodos				
137 Paragonimus sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
138 Schistosoma sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Huevos/L
Quistes Protozoarios: Amebas, Flagelados y Ciliado:				
139 Balantidium sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
140 Blastocystis sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
141 Chilomastix sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
142 Endolimax s.p.	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
143 Entamoeba sp.	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
144 Giardia sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
145 Iodamoeba sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
Quistes Protozoarios: Coccidia				
146 Cryptosporidium sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
147 Cyclospora sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
148 Isospora sp	PP-301 Rev.1 2015	Identificación y Conteo		1,00 Quistes/L
Hidrobiología				
149 Fitoplancton Cuantitativo	SMEWW 10200 C.1 F.2. (a, c1). 23rd Ed. 2017	Determinación y Conteo		
150 Nemátodos de Vida Libre	SMEWW 10750 B 23rd Ed. 2017	Conteo		1 Org./L
151 Organismos de Vida Libre	SMEWW 10200 C.1 F.2. (a, c1). 23rd Ed. 2017/ SMEWW 10200 G. 23rd Ed. 2017/ SMEWW 10750 B 23rd Ed. 2017	Calculado		1,0000 Org./L
152 Zooplancton Cuantitativo	SMEWW 10200 G. 23rd Ed. 2017	Determinación y Conteo		

(*) Lim Cuantif es el valor a partir del cual se cuantifican. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (sólo a ensayos cualitativos) Para los parámetros de Radioactividad es el AMO

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-20/126368	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción(*):	C.C.PP. ULLAP / CAPTACIÓN: CRUZ RURI	Fecha Fin:	19/11/2020

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aprox del 95%

(*) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detecc es el valor a partir del cual detectamos (pico a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

Anexo 6: Control del cloro residual



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATAQUERO - CARHUAC
"Balcon ecologico del Callejo de Huaylas y Distrito Tunero"



FORMATO PARA EL REPORTE DEL CONTROL DE CLORO RESIDUAL

I. UBICACIÓN								
Localidad/Anexo: <u>ULLAP</u>			Fecha: <u>17/12/2021</u>					
Distrito: <u>Ataquero</u>		Provincia: <u>Carhuaz</u>			Departamento: <u>Ancash</u>			
Establecimiento de Salud <u>Ataquero</u>								
II. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO								
a) Administrador del sistema de abastecimiento de agua								
Municipalidad <u>Distrital de Ataquero</u>		JASS <u>ULLAP</u>						
b) Tipo de Sistema de Abastecimiento de agua: <u>Gravedad sin Tratamiento</u>								
1. Tipo de Sistema: 1) Gravedad Simple, 2) Gravedad con Tratamiento, 3) Bombeo sin tratamiento, 4) Bombeo con tratamiento								
c) Nombre de la fuente principal/captacion: (pregunta 105 c (A) DATASS): _____								
III. MEDICIÓN DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO								
3.1 Planta de Tratamiento de agua potable / Reservoirio								
N°	Punto de toma de la muestra	Fecha de Muestreo	Hora de muestreo	Cloro Residual (ppm)		Datos del usuario		
				<0.5 ppm	>= 0.5 ppm			
1	salida de PTAP							
2	Reservoirio - 1	<u>17-12-21</u>	<u>12:00 PM</u>		<u>1.4</u>			
3								
4								
5								
6								
3.2 Red de Distribución								
N°	ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo	Cloro residual (mg/L)	Datos del usuario		
						Nombres y apellidos	N° DNI	Firma del Usuario
1	Red	grifo/viv.(1era viv.)	<u>17-12-21</u>	<u>1:30 PM</u>	<u>0.8</u>	<u>Fructoso Loli Elmer</u>	<u>46182500</u>	<u>[Firma]</u>
2	Red	grifo/viv.(viv. intermedia)	<u>17-12-21</u>	<u>2:20 PM</u>	<u>0.7</u>	<u>Victor Suarez Cadillo</u>	<u>72028964</u>	<u>[Firma]</u>
3	Red	grifo/viv.(ultima viv.)	<u>17-12-21</u>	<u>3:00 PM</u>	<u>0.5</u>	<u>Mendoza Juka Milton</u>	<u>73488056</u>	<u>[Firma]</u>
4								
5								
1. Tipo de Sistema: 1) Gravedad Simple, 2) Gravedad con Tratamiento, 3) Bombeo sin tratamiento, 4) Bombeo con tratamiento 2. Ubicación de puntos de muestreo: 1) Planta de tratamiento, 2) Reservoirio, 3) Pozo, 4) Red 3. Punto de toma: 1) Salida de la planta (STP), 2) Reservoirio, 3) Pozo, 4) Grifo/vivienda, 5) Pileta pública Como mínimo 3 puntos de monitoreo 4. Coordenadas UTM: Opcional								
IV. OBSERVACIONES								
Jefe del establecimiento de Salud: Nombre: _____ Técnico en Salud Ambiental del EESS: Nombre: _____ Responsable del Área Técnica Municipal: Nombre: _____						Numero de telefono/celular <u>950852700</u> <u>943454530</u> <u>944384924</u>		

Anexo 7: Panel fotográfico



Fotografía N° 01: Primera y segunda captación – Zona Canquillo



Fotografía N° 02: Tercera Captación - Zona Yulapyacu



Fotografía N° 03: Cuarta Captación – Zona Yulaqyacu

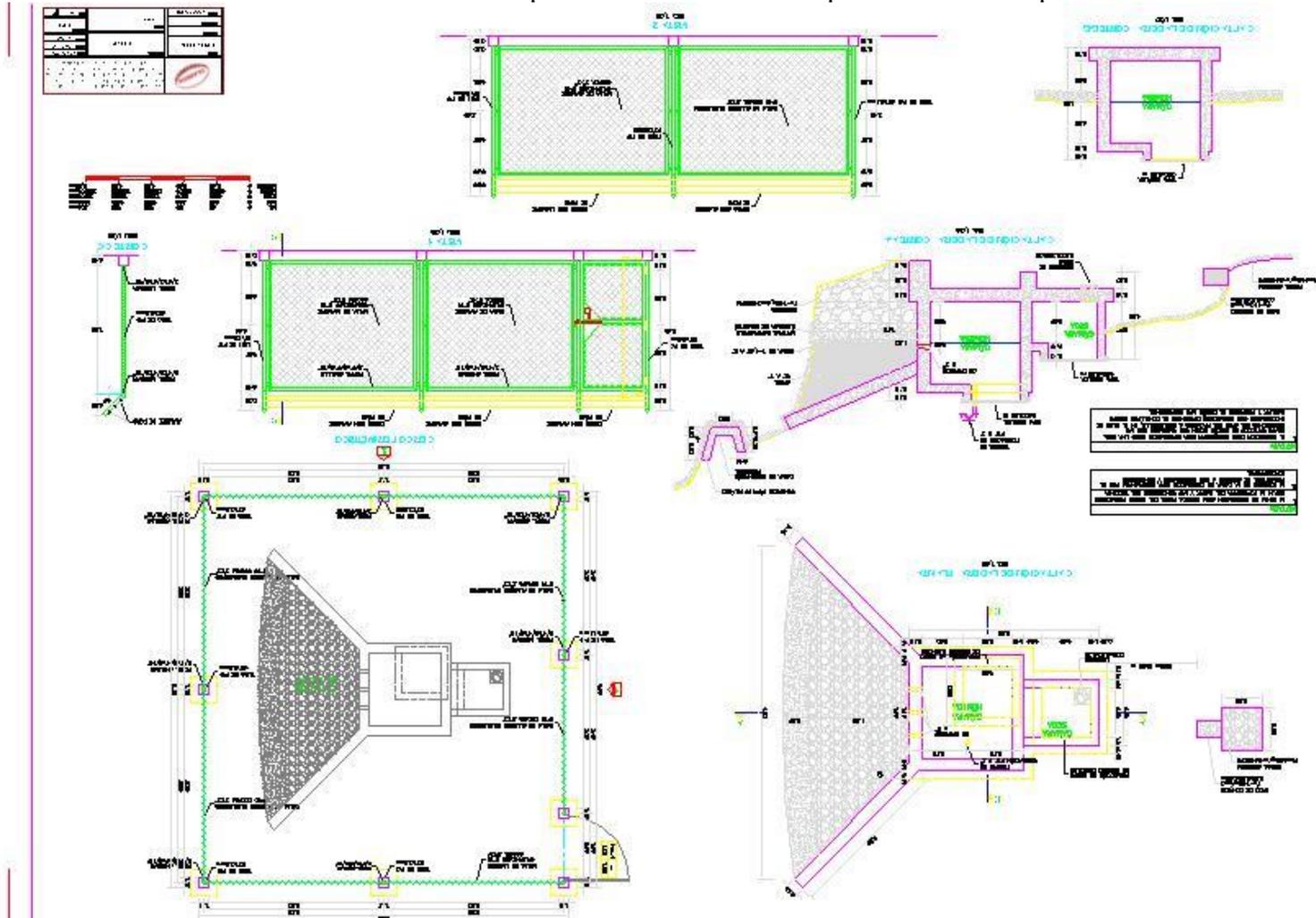


Fotografía N° 04: Línea de conducción



Fotografía N° 05: Reservorios de almacenamiento

Anexo 8: Plano de implementación de cerco de protección a las captaciones



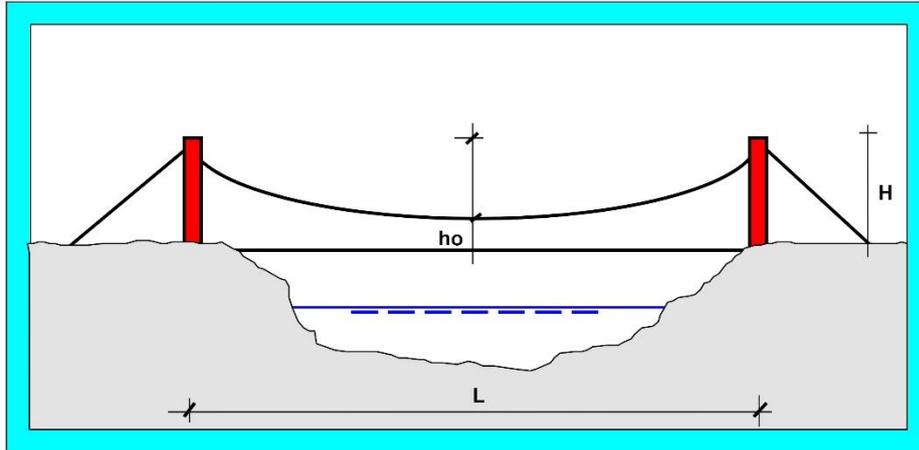
Anexo 9: Calculo de puente aéreo de la línea de conducción

VERIFICACION DE PUENTE AEREO DE TUBERIAS

NOMBRE DEL PROYECTO

AGUA POTABLE ULLAP

N° DEL EXPEDIENTE



Ingrese los datos de casilleros amarillos

Longitud= L = 100.00 m
 D/péndola = 2.00 m
 Flecha = f = 10.00 m
 Flecha = f = 10.00 m
 pend.<=<= ho = 0.50 m
 H torre = 11.50 m

Redondeo

Al centro

PESOS EN KG/ML

DIAM.	PESOS EN KG/ML	
	Tub. F.G.	Tub. PVC.
3/4"	1.58	1.04
1"	2.90	1.49
1 1/2"	4.32	2.68
2"	6.00	4.18
2 1/2"	7.92	6.42
3"	9.70	8.97
4"		13.98

Diseño de péndolas:

P. tubería = 4.32 Kg/m
 P. accesor. = 7.00 Kg/m
 P. péndola = 0.39 Kg/m
 Factor Seg. = 4.00
 H>péndola = 10.50 m

De 3 a 6

Cable tipo BOA 6 x 19

Diámetros	Peso Kg/m	Rotura Ton.
1/4"	0.17	2.67
3/8"	0.39	5.95
1/2"	0.69	10.44

Peso total / péndola = 26.74 Kg.

Tensión a la rotura péndola = 0.11 Ton

Se usará cable de 3/8" tipo BOA 6 x 19

Diseño del cable principal:

Peso cable p. = 0.69 Kg/m

Peso por cables y accesorios = 12.40 Kg/m

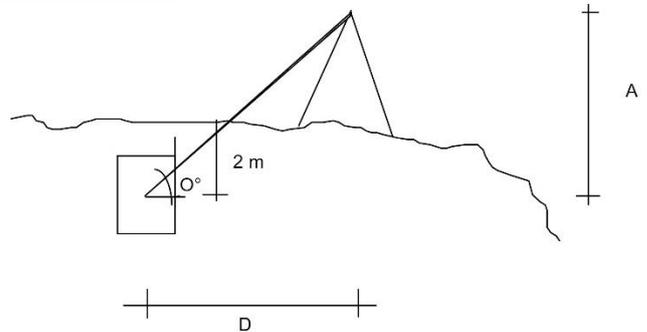
Pviento = $0.005 \times 0.7 \times \text{Velocidad viento}^2 \times \text{ancho puente}$

Pviento = 7.88 Kg/m
 Psismo = 0.18 x Peso
 Psismo = 2.23 Kg/m
 0.00
 Peso por unidad long. máxima = 22.51 Kg/m
 Mmax.ser = Peso x un. long.max. x Long.puente ^2/8
 Mmax.ser = 28.13 Ton-m
 Tmax.ser = Mmax.ser / flecha cable
 Tmax.ser = 2.81 Ton horizontal
 Tmax.ser = 3.03 Ton real a utilizar
 Factor de seguridad = 3 De 2 a 5
 Tensión max.rotura = 9.09 Ton

Se usará cable de 1/2" tipo BOA 6 x 19

Diseño de la cámara de anclaje:

H c.a. = 1.50 m
 b c.a. = 2.00 m
 prof. c.a. = 2.00 m
 D = 11.50 m
 Angulo O° = 45.00 grados
 Wp = 13.80 Ton



Tmax.ser SEN O= 2.14 Ton-m
 Tmax.ser COS O= 2.14 Ton-m

d = $(Wp \cdot b / 2 - Tmax.ser \cdot SEN(O) \cdot b / 4 - Tmax.ser \cdot COS(O) \cdot 3 / 4 H) / (Wp - Tmax.ser \cdot SEN(O))$

d = $10.31827083 / 11.66 = 0.89 \text{ m}$

e = $b / 2 - d = 0.11 < b / 3 = 0.67$ **Ok**

Factores de Seguridad al Deslizamiento y Volteo

Tipo de Suelo	Valor de μ
Grano grueso	0.50
limo o arcilla	0.35
roca firme	0.60

U = 0.35

F.S.D = $\frac{U \cdot (Wp - Tmax.ser \cdot SEN(O))}{Tmax.ser \cdot COS(O)}$ $\frac{4.08}{2.14} = 1.90 > 1.75$ **Ok**

F.S.V = $\frac{Wp \cdot b / 2}{Tmax.ser \cdot SEN(O) \cdot b / 4 + Tmax.ser \cdot COS(O) \cdot 3H / 4}$ $\frac{13.80}{3.48} = 3.96 > 2.00$ **Ok**

Diseño de la torre de elevación:

O2 en grados = 10.6 ° O2 = 11.31

Torre
 d 0.50 m
 d 0.50 m
 H 11.50 m
 p.e. cto. 2.40 Ton/m3
 Wp 6.90 Ton

Zapata
 hz 1.50 m
 b 2.80 m
 prof. 2.80 m
 p.e.cto. 2.40 Ton/m3
 Wz 28.22 Ton

S 1.30
 U 1.00
 C 0.40
 Z 0.70
 Rd 3.00
 H (cortante basal) 0.84 Ton

Tmax.ser SEN O2 = 0.56 Ton
 Tmax.ser COS O2 = 2.98 Ton
 Tmax.ser SEN O = 2.14 Ton
 Tmax.ser COS O = 2.14 Ton

Cálculo de las cargas de sismo				
Nivel	hi (m)	pi (Ton)	pi*hi	Fsi (Ton)
3	11.50	2.30	26.45	0.42
2	7.67	2.30	17.63	0.28
1	3.83	2.30	8.82	0.14
			52.90	0.84

$e = b/2 - d = 0.39 < b/3 = 0.93$ **Ok**

$d = \frac{(Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(O2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(O) \cdot 2b/3 - (Tmax.ser \cdot COS(O2) - Tmax.ser \cdot COS(O)) \cdot (H+hz) - Fs3 \cdot (H+hz) - Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz)/3 - Fs1 \cdot (H+hz)/3}{Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(O) + Tmax.ser \cdot SEN(O2)}$

d = 38.10 1.007 m
 37.82

Factores de seguridad al deslizamiento y volteo

F.S.D. = $\frac{(Wp + Wz + Tmax.ser \cdot SEN(O2) + Tmax.ser \cdot SEN(O)) \cdot U}{(Tmax.ser \cdot COS(O2) - Tmax.ser \cdot COS(O) + Fs3 + Fs2 + Fs1)}$ 13.24 7.91 > 1.5 **Ok**
 1.67

F.S.V. = $\frac{(Wp \cdot 2b/3 + Wz \cdot b/2 + Tmax.ser \cdot SEN(O2) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot SEN(O) \cdot 2b/3 + Tmax.ser \cdot COS(O) \cdot (H+hz))}{(Tmax.ser \cdot COS(O2) \cdot (H+hz) + Fs3 \cdot (H+hz) + Fs2 \cdot 2 \cdot (H+hz)/3 + Fs1 \cdot (H+hz)/3)}$

F.S.V. = 85.29 1.81 > 1.75 **Ok**
 47.18

Longitud Total del Cable

LT = L catenaria + L anclaje LXi = Xi (1 + 2/3 x (fi / Xi)^2)
 L catenaria = 2 LX LX = 51.33
 L anclaje = (D ^ 2 + H ^ 2) ^ 0.5 + 2 cosc O° La = 38.18 LT = 142.85