

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS

SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO

PRESENTADO POR:

Bach. BEREMIT VARA JORGE

Bach. MARGOT APAZA QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE BIÓLOGO

ASESORA:

MGT. ISABEL RODRÍGUEZ SÁNCHEZ

CUSCO - PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: Sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable de tres umbos poblados del distrito de Pucyura, provincia de Arequipa

presentado por: Beremit vara Jorge con DNI Nro.: 48184952 presentado por: Margot Spaza Quispe con DNI Nro.: 48405482 para optar el título profesional/grado académico de Biólogo

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 05 de febrero de 2024

Firma

Post firma Mot. Inabel Rodríguez Sánchez

Nro. de DNI 23963444

ORCID del Asesor 0000-0002-1266-6382

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27299:322951636

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS DE SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DE PUCYURA, PROVINCIA

AUTOR

VARA APAZA

RECUENTO DE PALABRAS

30614 Words

RECUENTO DE CARACTERES

157562 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

186 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

9.5MB

FECHA DE ENTREGA

Feb 3, 2024 4:36 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Feb 3, 2024 4:39 PM GMT-5

● 10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 17 palabras)

DEDICATORIA

A Dios por protegerme siempre y estar a mi lado en cada momento de mi vida, a mi hijo Liam Beremit que es el regalo más grande que la vida me pudo dar. A mis queridos padres José y Dorotea por creer siempre en mí y que, sin su apoyo incondicional, no podría alcanzar los objetivos que me he propuesto. A mis hermanos Wizender, Joseph, Lourdes, Diomedes, y Franklin por la alegría y compañía que me brindan, estoy eternamente agradecido por tenerlos en mi vida.

Beremit Vara Jorge

A mi padre, Ascencio Apaza Lonconi por que, el amor de padre no conoce límites tú fuiste el mejor ejemplo de ello, a donde voy te recuerdo noche y día. Agradezco a Dios por protegerme siempre y guiarme en todo momento, a mi hijito Liam que es el regalo más grande que Dios me dio, a mi hermana Zoraida por creer en mí y demostrarme que si podemos superar las más grandes dificultades. A mi madre, Graciela Quispe Alfaro por acompañarme. A mis hermanas Kelly y Mirian por la compañía y alegría que me brindan.

Margot Apaza Quispe

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y a los docentes de la de la Facultad de Ciencias Biológicas, quienes, con su sólido conocimiento y experiencia, nos proporcionaron las bases fundamentales para nuestro desarrollo profesional.

A nuestra asesora Mgt. Isabel Rodríguez Sánchez por su inestimable orientación y apoyo a lo largo de este proceso de investigación. Su profundo conocimiento en el campo, su dedicación y experiencia han sido fundamentales para el éxito de este trabajo.

A la Dra. Martha Natividad Mostajo Zavaleta y a la Mgt. Adriana Zegarra Tupayachi por su incesante apoyo, paciencia y compromiso en el desarrollo de esta investigación.

A nuestros amigos por estar siempre a nuestro lado.

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	ii
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	iii
JUSTIFICACIÓN.....	iv
OBJETIVOS.....	v

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. BASES TEÓRICAS.....	5
1.2.1. AGUA.....	5
1.2.2. AGUA PARA CONSUMO HUMANO	5
1.2.3. TIPOS DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	5
1.2.3.1. FUENTES SUBTERRÁNEAS	5
1.2.3.2. FUENTES SUPERFICIALES	6
1.2.3.3. FUENTES PLUVIALES.....	6
1.2.4. CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO.....	7
1.2.4.1. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS	7
1.2.4.2. PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS	7
1.2.4.3. PARÁMETROS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS	8
1.2.5. CANTIDAD DE AGUA	9
1.2.6. COBERTURA DE AGUA	10
1.2.7. CONTINUIDAD DEL SERVICIO	10
1.2.8. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	10
1.2.8.1. SISTEMAS NO CONVENCIONALES	10
1.2.8.2. SISTEMAS CONVENCIONALES	11
1.2.8.3. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO	15
1.2.9. DESINFECCIÓN DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO	22

1.2.9.1. CLORACIÓN DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	24
1.2.10. SOSTENIBILIDAD	25
1.2.10.1. SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	25
1.2.10.2. ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD	25
1.2.10.3. FACTORES O DIMENSIONES DE SOSTENIBILIDAD	26
1.3. MARCO NORMATIVO.....	28

CAPÍTULO II: ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN.....	32
2.1.1. POLÍTICA	32
2.1.2. GEOGRÁFICA	32
2.2. ACCESIBILIDAD	34
2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	34
2.3.1. HIDROLOGÍA.....	34
2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS POBLADOS.....	35
2.4. CLIMA.....	37

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES	39
3.2. METODOLOGÍA	40
3.2.1. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL ESTADO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	40
3.2.1.1. EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA	47
3.2.1.1. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	48
3.2.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	52
3.2.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	53

3.2.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	55
--	----

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL ESTADO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	57
4.1.1. COBERTURA DEL SERVICIO.....	57
4.1.2. CANTIDAD DE AGUA	58
4.1.3. CONTINUIDAD DEL SERVICIO	59
4.1.4. CALIDAD DEL AGUA.....	60
4.1.5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	62
4.2. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	78
4.3. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	80
4.4. SOSTENIBILIDAD GENERAL DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	82
4.5. DISCUSIÓN	83
 CONCLUSIONES	 87
RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. LMP de parámetros microbiológicos y parasitológicos	7
Tabla 2. LMP de parámetros de calidad organoléptica	8
Tabla 3. LMP de parámetros inorgánicos	9
Tabla 4. Promedios de Temperatura y precipitación total anual de la Estación Meteorológica de Ancachuro-Anta	37
Tabla 5. Indicadores y asignación de puntajes del estado del sistema	41
Tabla 6. Dotación según la región y la opción tecnológica en saneamiento	48
Tabla 7. Parámetros y métodos para el análisis físico-químico	49
Tabla 8. Parámetros y métodos para el análisis bacteriológico.....	50
Tabla 9. Parámetro y método para el análisis parasitológico	51
Tabla 10. Indicadores y asignación de puntajes de la operación y mantenimiento.....	52
Tabla 11. Indicadores y asignación de puntajes de la gestión.....	54
Tabla 12. Calificación de la sostenibilidad de los SAP.....	56
Tabla 13. Calificación del indicador cobertura del servicio.....	57
Tabla 14. Calificación del indicador cantidad de agua	58
Tabla 15. Calificación del indicador continuidad del servicio	59
Tabla 16. Calificación del indicador calidad del agua	60
Tabla 17. N° de infraestructuras evaluadas en los SAP de los centros poblados estudiados	62
Tabla 18. Índice de sostenibilidad del componente estado del sistema	77
Tabla 19. Índice de sostenibilidad del componente operación y mantenimiento	78
Tabla 20. Índice de sostenibilidad del componente gestión.....	80
Tabla 21. Resumen del índice de sostenibilidad de los componentes evaluados.....	82
Tabla 22. Sostenibilidad general de los sistemas de abastecimiento de agua potable.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad sin tratamiento	12
Figura 2. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad con tratamiento	13
Figura 3. Sistema de abastecimiento de agua por bombeo sin tratamiento.....	14
Figura 4. Sistema de abastecimiento de agua por bombeo con tratamiento.....	15
Figura 5. Índice de sostenibilidad	28
Figura 6. Mapa de ubicación política del distrito de Pucyura	33
Figura 7. Vista panorámica del centro poblado de Huachancay	35

Figura 8. Vista panorámica del centro poblado de Acconhuaylla.....	36
Figura 9. Vista panorámica del centro poblado de Masoccaca	36
Figura 10. Climatodiagrama de la Estación Meteorológica de Ancachuro-Anta (2012-2022).....	38
Figura 11. Puntaje obtenido de las captaciones de los centros poblados evaluados	63
Figura 12. Puntaje obtenido de las cámaras de reunión de los centros poblados evaluados	64
Figura 13. Puntaje obtenido de las cámaras de distribución de los centros poblados evaluados	65
Figura 14. Puntaje obtenido de las CRP-T6 de los centros poblados evaluados.....	66
Figura 15. Puntaje obtenido de las válvulas de aire de los centros poblados evaluados	67
Figura 16. Puntaje obtenido de las válvulas de purga de los centros poblados evaluados	68
Figura 17. Puntaje obtenido de los pases aéreos en las líneas de conducción de los centros poblados evaluados	69
Figura 18. Puntaje obtenido de las líneas de conducción de los centros poblados evaluados.....	70
Figura 19. Puntaje obtenido de los reservorios de los centros poblados evaluados	71
Figura 20. Puntaje obtenido de los sistemas de cloración de los centros poblados evaluados.....	72
Figura 21. Puntaje obtenido de las líneas de aducción y redes de distribución de los centros poblados evaluados	74
Figura 22. Puntaje obtenido de las válvulas de control en las redes de distribución de los centros poblados evaluados	75
Figura 23. Calificación del indicador estado de la infraestructura.....	76

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANA	:	Autoridad Nacional del Agua
AOM	:	Administración, Operación y Mantenimiento
ATM	:	Área Técnica Municipal
CARE	:	Cooperativa de Asistencia y Socorro en todas partes
CD	:	Consejo Directivo
CENEPRED	:	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Desastres
CEPIS	:	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
CCPP	:	Centro Poblado
DIGESA	:	Dirección General de Salud Ambiental
DIRESA	:	Dirección Regional de Salud Ambiental
DL	:	Decreto Legislativo
DPD	:	N,N Dietil Parafenilendiamina
DS	:	Decreto Supremo
GIZ	:	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional
GPS	:	Sistema de Posicionamiento Global
GRVCS	:	Gerencia Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento
GWP	:	Asociación Mundial del Agua
INEI	:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INDECI	:	Instituto Nacional de Defensa Civil
IPRESS	:	Institución Prestadora de Servicios de Salud
JASS	:	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento
LMP	:	Límites Máximos Permisibles
L Y R	:	Limpia y Rebose
MINSA	:	Ministerio de Salud
MVCS	:	Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento
OC	:	Organización Comunal
OMS	:	Organización Mundial de la Salud
ONERN	:	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
ONU	:	Organización de las Naciones Unidas
ONU-DAES	:	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas
OPS	:	Organización Panamericana de la Salud
OTS	:	Operador Técnico Social

O&M	:	Operación y Mantenimiento
PDU	:	Plan de Desarrollo Urbano
PNSR	:	Programa Nacional de Saneamiento Rural
POA	:	Plan Operativo Anual
PRONASAR	:	Programa Nacional de Saneamiento Rural
PROPILAS	:	Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento
PTAP	:	Planta de Tratamiento de Agua Potable
RM	:	Resolución Ministerial
SAMBASUR	:	Saneamiento Básico en la Sierra Sur
SAP	:	Sistema de Agua Potable
SENAMHI	:	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SENCICO	:	Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción
SIRAS	:	Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento
SUNASS	:	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
UTM	:	Universal Transversal de Mercator
VSB	:	Viceministerio de Servicios Básicos
WGS	:	Sistema Geodésico Mundial

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en los centros poblados de Acconhuaylla, Masoccaca y Huachancay del distrito de Pucyura, provincia de Anta, región de Cusco, de enero a setiembre de 2023, con el objetivo de determinar la sostenibilidad de los sistemas de agua potable. La metodología utilizada fue la aplicación de índices de sostenibilidad del SIRAS de CARE Perú; para ello, se recogió información de campo por medio de formatos del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para los distintos componentes, tales como estado del sistema, la operación y mantenimiento y la gestión de los servicios. Los resultados obtenidos en relación con el índice de sostenibilidad del estado del sistema de los centros poblados de Huachancay y Masoccaca arrojaron valores de 3.03 y 3.39, respectivamente, indicando que son medianamente sostenibles. Por otro lado, Acconhuaylla obtuvo un valor de 2.39, es decir que es insostenible. En cuanto al índice de sostenibilidad de la operación y mantenimiento, el centro poblado de Huachancay obtuvo un valor de 2.89, que se interpreta como medianamente sostenible; Masoccaca logró un valor de 3.53, que significa que es sostenible, por último, Acconhuaylla con un índice de 2.24, califica como insostenible. Finalmente, en relación al índice de sostenibilidad de la gestión del servicio, el centro poblado de Huachancay muestra un valor de 3.38, lo que indica que es medianamente sostenible, mientras que Masoccaca con un índice de 3.56, califica como sostenible, por último, Acconhuaylla alcanzó un valor de 1.9, es decir que es insostenible. Concluyendo que los SAP de los centros poblados de Huachancay y Masoccaca se encuentran en estado regular y son sistemas medianamente sostenibles, mientras que el SAP del centro poblado de Acconhuaylla se encuentra en estado malo y es un sistema insostenible.

Palabras clave: Agua, agua potable, sostenibilidad, índice.

INTRODUCCIÓN

El acceso a servicios de agua potable y saneamiento hace posible la satisfacción de necesidades básicas y contribuye en forma crucial al desarrollo humano, con grandes efectos sobre la educación, alimentación y salud. Por lo tanto, forma parte necesariamente de la agenda social y económica de todos los países. (CEPAL, 2011).

En el Perú, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (ENAPRES), en el año 2020, el porcentaje de la población con acceso al servicio de agua a través de la red pública aumentó del 89.4% en 2017 al 91.2% en 2020. Las cifras de cobertura indican que, en las áreas urbanas, el 94.8 % de la población total dispone de servicios de agua potable. Mientras tanto, en las áreas rurales, se estima una cobertura del 77.6 % en lo que respecta al acceso a agua potable.

En la actualidad, en el distrito de Pucyura, los sistemas de abastecimiento de agua potable presentan una serie de problemas en calidad del agua, insuficiente cobertura, falta de continuidad en el servicio, ausencia de una infraestructura adecuada, así como la falta de mantenimiento de la infraestructura sanitaria. Estos desafíos se deben a la deficiente gestión de los prestadores del servicio, su precaria situación financiera, y la falta de incentivos a los operadores, lo que ha conllevado que se vea afectada la sostenibilidad de los sistemas de agua potable y por ende el colapso de estos sistemas antes de su periodo de vida útil.

El presente trabajo de investigación tuvo por finalidad determinar la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable de los centros poblados de Acconhuaylla, Huachancay y Masocaca del distrito de Pucyura, a través de la evaluación del estado del sistema, la operación y el mantenimiento y la gestión de las organizaciones comunales que prestan el servicio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el distrito de Pucyura existen sistemas de abastecimiento de agua potable cuya administración, operación y mantenimiento lo vienen realizando las organizaciones comunales, con el apoyo y soporte técnico del responsable del Área Técnica Municipal (ATM). La ausencia de una infraestructura adecuada, así como la antigüedad de estos y la falta de mantenimiento, produce la ruptura de tuberías y válvulas en algunos lugares del sistema, por lo cual se produce la alteración de la calidad del agua, así mismo existe un problema de continuidad del servicio, y el poco interés de parte de la organización comunal en asumir sus funciones lo que genera el descontento de la población, sumado con la alta tasa de morosidad de los asociados conlleva a la insostenibilidad de la prestación del servicio. Ante esta problemática se plantean las siguientes interrogantes:

Problema general:

¿Cuál es el índice de sostenibilidad general de los sistemas de abastecimiento de agua potable de los centros poblados de Acconhuaylla, Huachancay y Masoccaca del distrito de Pucyura, provincia de Anta, región Cusco?

Problemas específicos:

- a) ¿Cuál es el nivel del índice de sostenibilidad del estado de los sistemas de abastecimiento de agua potable de los centros poblados de Acconhuaylla, Huachancay y Masoccaca del distrito de Pucyura?
- b) ¿En qué nivel se encuentra el índice de sostenibilidad de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en los centros poblados estudiados?
- c) ¿En qué nivel se encuentra el índice de sostenibilidad de la gestión del servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable en los centros poblados estudiados?

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación sobre la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable de los centros poblados de Acconhuaylla, Huachancay y Masoccaca del distrito de Pucyura, es fundamental debido a que permitirá recabar información detallada acerca del estado actual de la infraestructura sanitaria, las prácticas de operación y mantenimiento y la gestión de las organizaciones comunales que sirva como línea de base para formular herramientas que ayuden a alcanzar alternativas de solución y mejoramiento de los servicios de agua potable a las organizaciones comunales, al gobierno local y demás instituciones involucradas con la finalidad de reducir las enfermedades que afectan a la salud humana y generar sostenibilidad en la prestación del servicio y con ello mejorar las condiciones de vida de los pobladores. Así mismo, servirá también como una guía para futuras investigaciones en localidades de similares características.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el índice de sostenibilidad general de los sistemas de abastecimiento de agua potable de tres centros poblados del distrito de Pucyura, provincia de Anta-Cusco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar el nivel del índice de sostenibilidad del estado de los sistemas de abastecimiento de agua potable de los centros poblados de Acconhuaylla, Huachancay y Masoccaca del distrito de Pucyura.
- b) Establecer el nivel del índice de sostenibilidad de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable de cada centro poblado en estudio.
- c) Definir el nivel del índice de sostenibilidad de la gestión del servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable de cada centro poblado en estudio.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Gonzales T., (2013) En el estudio sobre la “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar”. El objetivo principal de esta investigación fue llevar a cabo una evaluación completa del sistema de suministro de agua potable en la población de Monterrey a través de la verificación *in situ* del estado de la infraestructura, el análisis de la calidad del agua y el diagnóstico de las enfermedades de origen hídrico. Concluyendo que el agua suministrada a la población de Monterrey no es apta para el consumo humano ya que el recurso hídrico contiene coliformes fecales y un alto grado de turbiedad. A sí mismo, menciona que dentro del acueducto; ubicado en Monterrey, no existe remoción de sólidos suspendidos a causa de las fallas presentadas en el desarenador, debido al mal diseño de la captación del SAP.

Torres N., (2014) En el estudio sobre la “Sostenibilidad de la gestión del servicio de agua potable en Saavedra (Argentina)”, evaluó la gestión del servicio mediante la construcción de indicadores de desarrollo sostenible (IDM). Con esta investigación, evidenció que el servicio de agua potable tiene una amplia cobertura, abarcando al 98% de la población atendida. Además, de que se logra recaudar el 70% de las tarifas del servicio, y la asignación promedio anual de agua efectiva es de 0.154 m³/hab./día, lo que indica un uso responsable por parte de la población. El precio por metro cúbico de agua permite cubrir los costos de potabilización en su totalidad. En base a todo lo expuesto, concluyó que la sostenibilidad de la gestión está directamente relacionada con la mejora de la gobernanza, la cual requiere la participación coordinada del estado en todos sus niveles.

1.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Soto A., (2014) En relación al estudio sobre la "Sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada, departamento de Cajamarca", empleó la metodología del SIRAS. Esta metodología involucra la recopilación de información de campo mediante encuestas que siguen formatos predefinidos, abordando una variedad de aspectos que incluyen la infraestructura sanitaria, la operación y el mantenimiento, así como la gestión. El autor utilizó la información recabada para calcular un índice de sostenibilidad que arrojó un valor de 2.35. Concluyendo que los SAP del centro poblado de Nuevo Perú presentan un estado deficiente y son insostenibles. Esto implica que la capacidad de estos sistemas para proveer agua a la población y garantizar los objetivos y efectos positivos del proyecto durante su período de diseño no alcanza los niveles deseados de servicio en términos de calidad y eficiencia.

Flores M., y Huisa M., (2019) En el estudio sobre la "Sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado de Ayacocha del distrito de Acoria-Huancavelica, 2019", utilizaron la metodología del SIRAS para evaluar la sostenibilidad de los SAP de Hornobamba y Occopa, verificando la infraestructura sanitaria y a la gestión de la organización comunal. Como resultado el índice de sostenibilidad del estado de la infraestructura sanitaria y a la gestión son medianamente sostenibles alcanzando un valor de 3.41 y 2.93 respectivamente. Así mismo, la operación y mantenimiento alcanzó un valor de 2.50 calificándolo como sistema insostenible. Concluyendo que la sostenibilidad del sistema de agua potable es medianamente sostenible, debido a la deficiente gestión del prestador del servicio, la falta de recursos humanos, materiales y herramientas.

Villanueva L., (2021) En el estudio sobre el "Índice de sostenibilidad del sistema de agua potable en las localidades de Moyan y Sarín, del distrito de Sarín, 2021", en el departamento de la Libertad enmarcó el estado de la infraestructura, la gestión administrativa, así como la operación y

mantenimiento. La metodología que utilizó para determinar la sostenibilidad fue la del SIRAS, empleando cuestionarios y documentos de registro como herramientas. Obteniendo los siguientes resultados: en la evaluación de la infraestructura de los SAP en Moyan y Sarin, se obtuvieron valores de 2.49 y 2.91, respectivamente, calificando a Moyan como no sostenible y a Sarin como medianamente sostenible. En cuanto a la evaluación de la gestión de los servicios en Moyan y Sarin, se obtuvieron valores de 3.21 y 2.67, respectivamente, calificándolos como medianamente sostenibles. Finalmente, en la evaluación de la operación y el mantenimiento de los SAP en Moyan y Sarin, se obtuvieron valores de 4 y 3, respectivamente, interpretándose como sostenible para Moyan y a Sarin como medianamente sostenible. Concluyendo que el SAP en las localidades de Moyan y Sarin son medianamente sostenibles, con puntajes de 3.05 y 2.87, respectivamente. Esto se debe en gran medida a la deficiente condición y a la falta de implementación de la cuota familiar por parte de las organizaciones comunales encargadas de prestar el servicio.

1.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

Castro E., y Vargas M., (2007) En el trabajo sobre la “Línea base del Saneamiento Ambiental Básico del distrito de Chinchero (Cusco)”, se destaca una serie de preocupaciones y desafíos significativos en cuanto al saneamiento y abastecimiento de agua en el distrito de Chinchero. Los resultados obtenidos fueron: con respecto al estado de los SAP el 47.1 % se encuentra en estado regular, lo que sugiere deficiencias en la infraestructura y la gestión, el 35.3 % de los sistemas se encuentra en mal estado, lo que indica un deterioro significativo en la capacidad de proporcionar agua potable segura y confiable a la población; el 41.2 % de los SAP recibe cloración de manera ocasional, lo que plantea preocupaciones sobre la desinfección del agua y la prevención de enfermedades transmitidas por el agua; referente al análisis físico químico el 59 % de las muestras

de agua no cumplen con los LMP de alcalinidad total, cálcica y magnésica lo que sugiere problemas en la calidad química del agua; en el caso del análisis bacteriológico del agua la presencia de coliformes totales y termotolerantes en el 76 % y 59 % de las muestras respectivamente durante épocas de lluvias y secas es alarmante. Por último, la producción promedio de residuos sólidos es de 0.162 kg por habitante por día, lo que puede generar preocupaciones sobre la gestión de residuos y la contaminación ambiental.

Gonzales C., (2021) En su trabajo sobre el “Diagnóstico y determinación del Índice de Sostenibilidad mediante la propuesta de mejora al método PROPILAS, del sistema de agua potable en el centro poblado Choquepata, distrito de Oropesa, provincia de Cusco”, obtuvo los siguientes resultados: el estado del sistema se califica como regular y en proceso de deterioro, con un puntaje de 3.03 debido a que la infraestructura y la capacidad del sistema de abastecimiento de agua potable están experimentando problemas que podrían afectar su funcionamiento a largo plazo; en cuanto al índice de sostenibilidad para la gestión del sistema halló un puntaje de 2.71, calificándolo como en estado regular y en proceso de deterioro en términos de cómo se administra el SAP lo cual podría estar relacionado con la planificación, organización y toma de decisiones; finalmente, determinó el índice de sostenibilidad de la operación y mantenimiento con 2.37, esto sugiere que el sistema está en condiciones deficientes y experimenta un grave proceso de deterioro resaltando lo preocupante que es la falta de operación y mantenimiento adecuados ya que puede conducir a problemas graves en la calidad y disponibilidad del agua. Concluyendo que, el índice de sostenibilidad general del SAP en Choquepata es de 2.79, lo cual refleja una sostenibilidad en proceso de deterioro en un estado regular.

1.2 BASES TEÓRICAS

1.2.1 AGUA

El agua es una sustancia cuyas moléculas están compuestas por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno. Se trata de un líquido inodoro (sin olor), insípido (sin sabor) e incoloro (sin color), aunque también puede hallarse en estado sólido (cuando se conoce como hielo) o en estado gaseoso (vapor). El agua es esencial para la vida. La cantidad de agua dulce existente en la tierra es limitada, y su calidad está sometida a una presión constante.

La conservación de la calidad del agua dulce es importante para el suministro de agua de bebida, la producción de alimentos y el uso recreativo (ONU-DAES, 2015).

1.2.2 AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Se trata de agua que es segura para la salud, adecuada para el consumo humano y para las actividades domésticas habituales, incluyendo la higiene personal, que cumple los requisitos de calidad establecidos en el D.S. N° 031-2010-SA que aprueba el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. El agua de consumo inocua, es decir, el agua potable, no representa ningún riesgo importante para la salud cuando se ingiere de manera constante a lo largo de toda la vida (OMS, 2011).

1.2.3 TIPOS DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1.2.3.1 Fuentes subterráneas

Estas fuentes se encuentran bajo la superficie terrestre y ocupan fisuras y/o poros de rocas sólidas. Se refieren a aguas que se encuentran debajo de la superficie terrestre durante su circulación o almacenamiento en medios porosos, fracturas rocosas u otras formaciones geológicas. Para

aprovechar estas aguas, es necesario construir obras específicas. En general, estas fuentes suelen estar libres de patógenos perjudiciales para la salud, lo que las hace adecuadas para el consumo humano. No obstante, se recomienda realizar análisis de calidad y, en ocasiones, llevar a cabo procesos de purificación para garantizar que sean completamente aptas para el consumo. Dentro de este tipo de fuentes tenemos: manantiales de fondo, manantiales de ladera, acuíferos (GWP Perú, 2011; Agüero, 1997).

1.2.3.2 Fuentes superficiales

Se refieren a cuerpos de agua que se pueden observar de manera natural por las personas, y pueden ser de flujo constante o estancados. Estas fuentes de agua incluyen lagos, ríos, arroyos, entre otras. Debido a factores como la agricultura, la ganadería, la industrialización de las ciudades y la sobrepoblación, el agua superficial suele estar contaminada en general. Por lo tanto, es necesario someterla a un proceso de purificación antes de que sea segura para el consumo humano (Agüero, 1997).

1.2.3.3 Fuentes pluviales

Estas aguas son el resultado de las precipitaciones y se utilizan cuando no es viable obtener agua de superficie o subterránea de calidad adecuada, especialmente en áreas con un régimen de lluvias significativo. La captación de agua de lluvia se realiza desde los tejados de las casas y se almacena en contenedores. Para que el agua sea apta para el consumo humano, se debe desinfectar y, en algunas circunstancias, filtrar previamente (PRONASAR, 2004; Agüero, 1997).

1.2.4 CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO

La calidad del agua, según la Organización Mundial de la Salud y otros organismos internacionales, se define como las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua, ya sea en su estado natural o tras ser modificada por la actividad humana. En el caso del agua destinada al consumo humano, esta debe cumplir con los LMP estipulados en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano - D.S. N° 031-2010-SA.

1.2.4.1 Parámetros microbiológicos y parasitológicos

Son aquellos microorganismos indicadores de contaminación o microorganismos patógenos para el ser humano, analizados en el agua para consumo humano (DIGESA, 2011).

Tabla 1

LMP de parámetros microbiológicos y parasitológicos (DIGESA, 2011).

Parámetros	Unidad de medida	LMP
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	N° org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

1.2.4.2 Parámetros organolépticos

Son los parámetros físicos, químicos o microbiológicos, que pueden ser percibidos en el agua para consumo humano mediante la percepción sensorial (DIGESA, 2011).

Tabla 2

LMP de parámetros de calidad organoléptica (DIGESA, 2011).

Parámetros	Unidad de medida	LMP
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)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl - L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ = L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoniaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

1.2.4.3 Parámetros inorgánicos y orgánicos

Estos son compuestos que consisten en diversos elementos, pero carecen de enlaces carbono-hidrógeno, y son objeto de análisis en el agua destinada al consumo humano (DIGESA, 2011).

Tabla 3*LMP de parámetros inorgánicos (DIGESA, 2011).*

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L-1	0,020
2. Arsénico	mg As L-1	0,010
3. Bario	mg Ba L-1	0,700
4. Boro	mg B L-1	1,500
5. Cadmio	mg Cd L-1	0,003
6. Cianuro	mg CN- L-1	0,070
7. Cloro	mg L-1	5
8. Clorito	mg L-1	0,7
9. Clorato	mg L-1	0,7
10. Cromo total	mg Cr L-1	0,050
11. Flúor	mg F- L-1	1,000
12. Mercurio	mg Hg L-1	0,001
13. Niquel	mg Ni L-1	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L-1	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L-1	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L-1	0,010
17. Selenio	mg Se L-1	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L-1	0,07
19. Uranio	mg U L-1	0,015

Dentro de los parámetros orgánicos existen 77 compuestos que son descritos en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano – D.S. N.° 031-2010-SA.

1.2.5 CANTIDAD DE AGUA

Es la medida o volumen total de agua presente en una determinada área, sistema o entidad. Puede expresarse en términos de volumen, masa o proporciones relativas. La cantidad de agua en diferentes lugares varía considerablemente debido a factores como la ubicación geográfica, las

condiciones climáticas, las estaciones del año y las actividades humanas (GWP, 2011; ANA, 2015).

1.2.6 COBERTURA DE AGUA

Es el porcentaje total de población que cuenta con servicio de agua potable por conexiones domiciliarias o piletas públicas (R.M N° 263, 2017).

1.2.7 CONTINUIDAD DEL SERVICIO

Es el promedio ponderado del número de horas de abastecimiento de agua que proporciona el sistema (R.M N° 263, 2017).

1.2.8 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Son sistemas que son diseñados y construidos a partir de criterios de ingeniería claramente definidos y tradicionalmente aceptados, con un resultado preciso para el nivel de servicio establecido por el proyecto, ya sea a nivel de vivienda mediante conexiones domiciliarias o a nivel comunitario con piletas públicas (OPS, 2009).

1.2.8.1 Sistemas no convenciones

Son sistemas de abastecimiento de agua sin redes, compuestos por soluciones familiares y/o multifamiliares. Normalmente demandan el transporte, almacenamiento y desinfección del agua en el nivel intradomiciliario. Estas opciones técnicas pueden ser entre otras: captación de aguas de lluvia, filtros de mesa, protección de manantiales, pozos con bombas manuales (PRONASAR, 2004).

1.2.8.2 Sistemas convencionales

Son aquellos que brindan un servicio público de abastecimiento de agua mediante conexiones en los hogares domiciliarias y/o fuentes públicas.

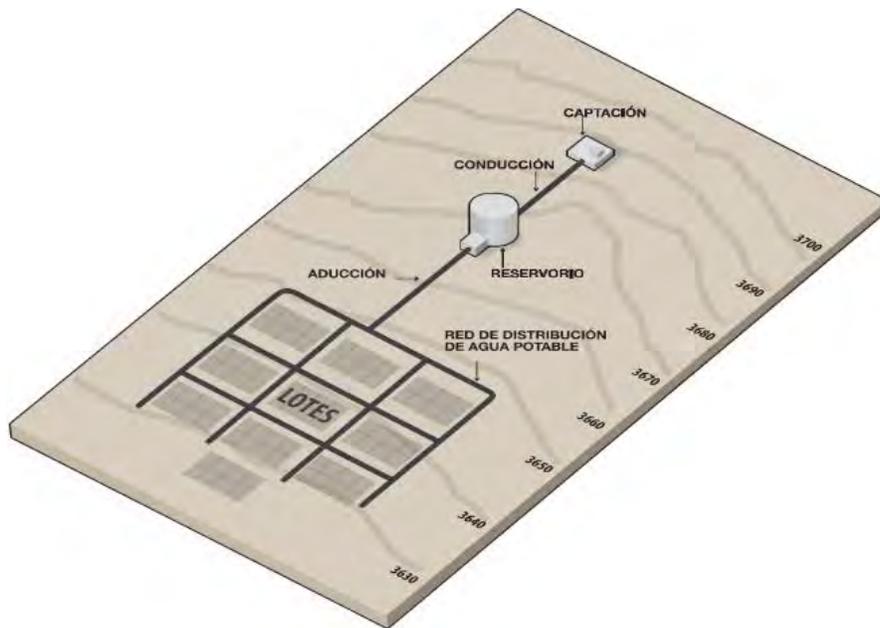
a) Sistema de abastecimiento de agua por gravedad sin tratamiento (SGST)

Se refiere a un sistema compuesto por diversos componentes que tienen la función de proveer agua a una población específica, aprovechando la gravedad para distribuir el agua a todos los usuarios. Este sistema utiliza fuentes de agua subterránea (manantiales), las cuales se almacenan en acuíferos bajo la tierra y afloran a la superficie como manantiales, pueden ser captadas directamente o a través de galerías filtrantes, ubicada en un lugar con una elevación mayor en comparación con la ubicación de la población, y su propósito es llevar el agua capturada a través de tuberías utilizando la acción de la gravedad. Siendo las aguas subterráneas de buena calidad, no requieren tratamiento complementario previo para su distribución. (Agüero, 1997; Barrios et al., 2009; Duran y Torres, 2006).

A pesar de su funcionamiento relativamente sencillo, este tipo de sistema demanda un mantenimiento adecuado que resulta fundamental para asegurar tanto la calidad como la continuidad del abastecimiento de agua a los usuarios.

Figura 1

Sistema de abastecimiento de agua por gravedad sin tratamiento (SENCICO, 2019).



a) Sistema de abastecimiento de agua por gravedad con tratamiento (SGCT)

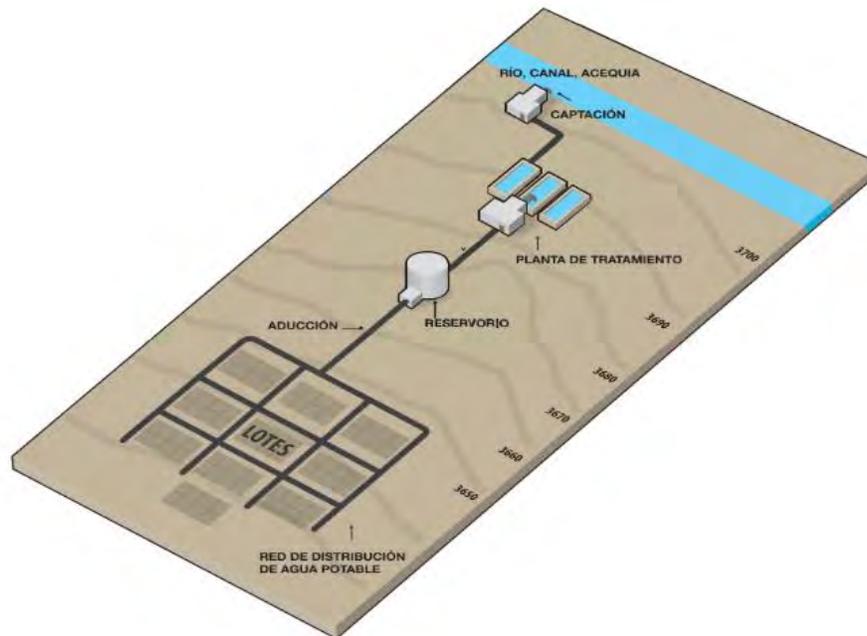
Es un conjunto de componentes que cumplen la función de abastecer de agua a una determinada población. Usa fuentes que provienen de aguas superficiales (río, arroyos, lagunas, lagos, acequia, canal, etc.) ubicada en un nivel superior en comparación con la población, lo cual permite transportar el agua captada mediante tuberías, utilizando la acción de la gravedad. Al provenir de fuentes superficiales es necesario realizar un tratamiento y desinfectarlas antes de su distribución para el consumo humano, por esta razón, se han desarrollado instalaciones de tratamiento de agua que se adaptan a las características físicas, químicas y parasitológica del agua en su estado original (Agüero, 1997; Barrios et al., 2009; Duran y Torres, 2006).

La operación de estas instalaciones es más complicada en comparación con los sistemas de gravedad sin tratamiento y es necesario llevar a cabo labores de mantenimiento de forma regular

para asegurar que el agua se mantenga en condiciones óptimas de calidad.

Figura 2

Sistema de abastecimiento de agua por gravedad con tratamiento (SENCICO, 2019).

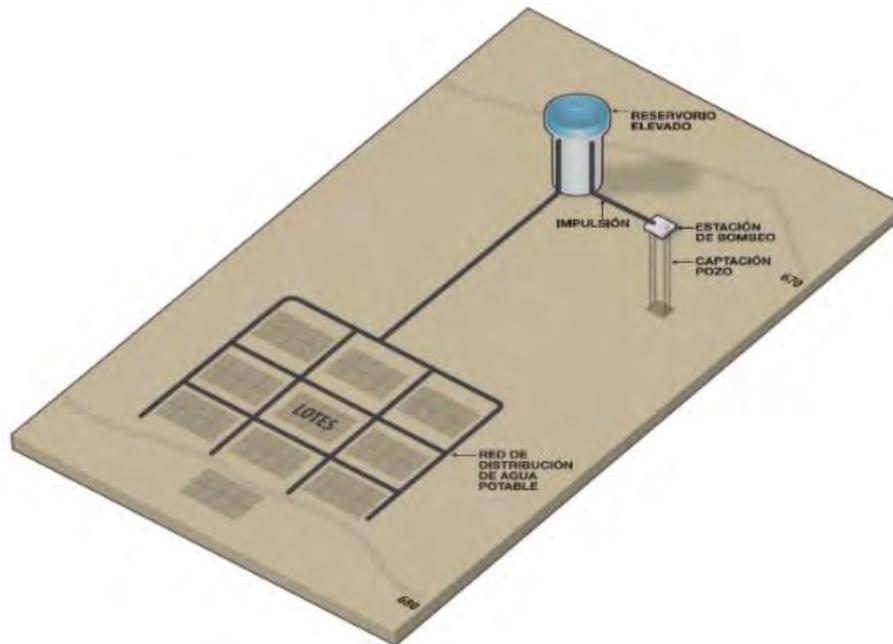


b) Sistema de abastecimiento de agua por bombeo sin tratamiento (SBST)

Se trata de un conjunto de elementos que se utilizan para aprovechar y distribuir agua potable destinada al consumo humano. La fuente de abastecimiento es superficial o subterránea (manantial o pozo subterráneo), pero se encuentra a una altitud más baja que la ubicación de la población. Por lo tanto, para llevar el agua desde el punto de captación hasta la población, se requiere un sistema de bombeo que puede ser alimentado por energía eléctrica, eólica (molinos), solar (fotovoltaico), u otro, que impulse el agua desde la línea de impulsión hasta el reservorio, luego éste a la línea de aducción y redes de distribución llegando finalmente a las viviendas (Agüero, 1997; Barrios et al., 2009; Duran y Torres, 2006).

Figura 3

Sistema de abastecimiento de agua por bombeo sin tratamiento (SENCICO, 2019).

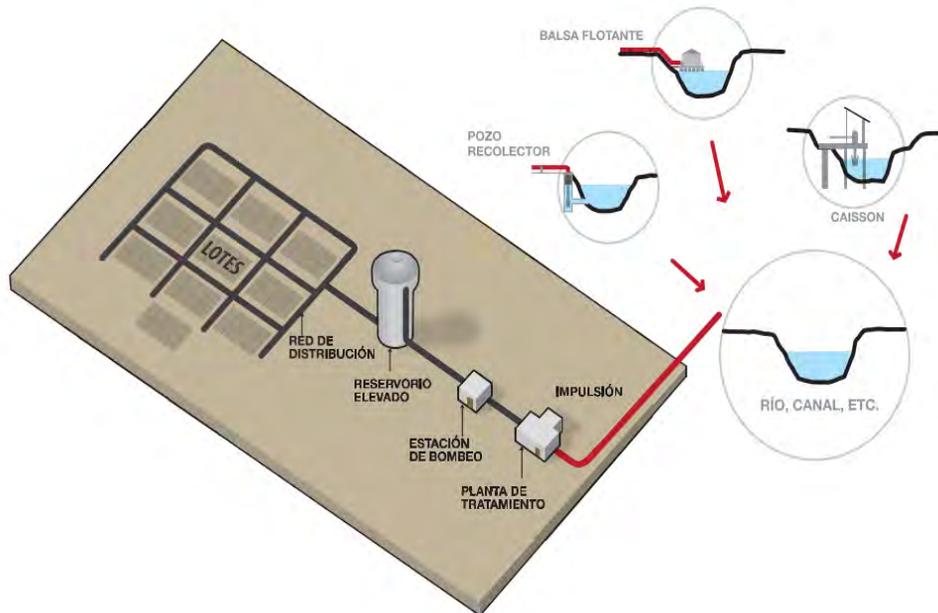


c) Sistema de abastecimiento de agua por bombeo con tratamiento (SBCT)

Se trata de un conjunto de elementos utilizados para producir y distribuir agua potable destinada al consumo humano. Una característica importante de este sistema es que la población se encuentra a una altitud superior con respecto al punto de captación. La fuente de agua generalmente es de origen superficial que discurren o se encuentran en la superficie terrestre (ríos, lagunas, lagos, acequias, u otro); por lo que, se requiere de un sistema de bombeo con energía eléctrica, eólica (molinos), solar (fotovoltaico), u otro sistema, que impulse el agua hasta llegar a la planta de tratamiento (PTAP), de acuerdo a las características topográficas de allí en adelante se puede seguir bombeando al reservorio de regulación o se conduce por gravedad; del reservorio en adelante se distribuye mediante redes de tubería, equipos y/o accesorios hasta llegar a las conexiones domiciliarias de las viviendas (Agüero, 1997; Barrios et al., 2009; Duran y Torres, 2006).

Figura 4

Sistema de abastecimiento de agua por bombeo con tratamiento (SENCICO, 2019).



1.2.8.3 Componentes de un sistema de abastecimiento de agua por gravedad sin tratamiento

a) Captación

Es una caja de concreto que sirve para proteger, juntar o reunir el agua que sale del manante. (SANBASUR, 2008)

i. Partes externas

- Zanja de coronación. Es un canal diseñado para el desalojo de aguas de lluvia, con el fin de impedir su ingreso a la zona de captación
- El sello de protección. Consiste en una placa de concreto sencilla que resguarda la fuente de agua de la infiltración de aguas pluviales, con el propósito de prevenir la contaminación.

- Aleros de reunión. Son construcciones de concreto que desempeñan la función de dirigir el flujo de agua proveniente del manantial hacia la cámara de recolección.
- Cámara de recolección. También conocida como cámara húmeda, es una estructura de concreto diseñada para acumular y reunir el agua antes de ser conducida hacia el reservorio.
- Cerco de protección. Su propósito es prevenir el acceso de animales y personas ajenas; puede ser edificado utilizando diferentes materiales, tales como adobe, alambre de púas, malla ganadera, malla olímpica, cercos vivos y otros recursos disponibles.
- Tapa sanitaria. Es un componente metálico que cumple la función de proporcionar protección y facilitar el acceso para llevar a cabo tareas de inspección, limpieza y desinfección en la cámara de recolección.
- Caja de válvulas. Es una estructura de concreto que incluye una tapa metálica diseñada para resguardar la válvula de control. Esta válvula posibilita la regulación del flujo de agua hacia el reservorio.
- Dado de protección. Es un dado de concreto movable, que sirve para proteger la tubería de limpia y rebose y evitar el ingreso de animales pequeños a la cámara de recolección (SANBASUR, 2008; PNSR, 2016).

ii. Partes internas

- Manante. Es el lugar o punto donde el agua brota naturalmente desde el suelo o una fuente subterránea hacia la superficie.
- Filtro. Se trata de una agrupación de piedras extraídas con precisión del río, dispuestas de manera estratégica como un filtro para separar y eliminar las partículas en suspensión

presentes en el agua, facilitando así su flujo hacia la cámara de recolección o húmeda.

- Capa impermeable. Se ubica justo debajo del filtro y puede estar hecha de arcilla o simplemente de concreto; su función principal es prevenir la filtración del agua hacia el subsuelo.
- Llorones. También conocidos como orificios de salida, son perforaciones circulares que posibilitan el flujo del agua desde el lecho filtrante hacia la cámara húmeda.
- Canastilla de salida. Es un accesorio de PVC. Evita el ingreso de objetos grandes y la suciedad a la tubería de la línea de conducción.
- Cono de rebose. Ayuda a controlar el nivel de agua en la cámara de recolección, debe ser instalado por debajo de los llorones, fácilmente movable para realizar su limpieza.
- Válvula de control o salida. Su función es regular el flujo de agua hacia el reservorio, permitiendo su apertura o cierre y facilitando labores de mantenimiento
- Tubería de rebose y limpia. Tiene la finalidad de eliminar el exceso de agua y posibilitar la realización de tareas de mantenimiento en la cámara de recolección. (SANBASUR, 2008)

b) Línea de conducción

Es el conjunto de tuberías y estructuras complementarias que sirven para trasladar el agua desde la captación hasta el reservorio. (SAMBASUR, 2008)

- Cámara distribuidora de caudales. Se instala cuando a lo largo de la trayectoria de la línea de conducción, hay conexiones o áreas adicionales que también se verán favorecidas por el sistema de suministro de agua. Su propósito principal es asegurar la distribución del agua

según la dotación requerida por la población.

- Pase aéreo. Construido a lo largo de la línea de conducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias cuando existen obstáculos como acantilados, ríos, o áreas rocosas; que imposibilitan la excavación de una zanja.
- Válvula de aire. Se emplea para purgar el aire que queda atrapado en las tuberías, lo que permite un flujo más eficiente del agua. Estas válvulas se ubican típicamente en las áreas más elevadas de la línea de conducción.
- Cámara rompe presión tipo VI. En ciertas situaciones en las que existe una marcada disparidad en altura entre la captación y el reservorio, especialmente cuando supera los 50 metros, se emplean cámaras rompe presión tipo 6 (CRP-6). Con la finalidad de romper la presión del agua.
- Válvula de purga. Esta se ubica en áreas de menor altitud, como cañones profundos, con el propósito de eliminar la acumulación de sedimentos, como barro o arena, en la sección de la tubería (SAMBASUR, 2008).

c) Reservorio

Es una estructura de concreto armado, diseñado para el almacenamiento y distribución del agua. El reservorio desempeña un papel fundamental al garantizar que los centros poblados tengan un suministro eficiente durante las horas de mayor demanda. Además, se utiliza para llevar a cabo el tratamiento del agua mediante el uso de hipoclorito de calcio (SAMBASUR, 2008).

i. Partes externas

- Sistema de cloración. Es una tecnología que sirve para la cloración del agua. En las áreas

rurales mayormente se utiliza el clorador por goteo o flujo constante que es un equipo adecuado para estas zonas, e utiliza hipoclorito de calcio granulado como insumo. La solución se prepara manualmente, y se recarga aproximadamente cada 15 días. Recomendable para sistemas de abastecimiento pequeños con caudales entre 0.5-2 L/s.

- Tubería de ventilación. Está hecho de fierro galvanizado y ha sido diseñado para posibilitar el flujo de aire, incluyendo una rejilla que previene la entrada de objetos no deseados en el reservorio.
- Tapa sanitaria. Es una tapa metálica que posibilita el acceso dentro del reservorio, lo que facilita la ejecución de tareas de limpieza, desinfección y cloración, Además, incluye una pestaña que evita la entrada de suciedad y agua de lluvia al reservorio.
- Cerco de protección. Tiene como finalidad prevenir la entrada de animales y personas ajenas al reservorio.
- Tanque de almacenamiento. Es una estructura de concreto armado con forma cuadrada o circular que tiene la función de almacenar agua y realizar su cloración.
- Caja de válvulas. Es una estructura de concreto simple que está equipada con una tapa metálica para proteger las válvulas que se encuentran en su interior.
- Dado de protección. Es un dado de concreto ubicado en el extremo de la tubería de rebose y limpia que sirve para evitar el paso de animales pequeños (SAMBASUR, 2008; PNSR, 2011).

ii. Partes internas

En el tanque de almacenamiento

- Tubería de ingreso. Facilita la entrada del agua transportado desde la captación hasta el reservorio.
- Cono de rebose. Se emplea con el propósito de permitir la salida del agua que supere el nivel de almacenamiento en el reservorio.
- Canastilla de salida. Tiene la función de evitar que objetos extraños que puedan haber ingresado al reservorio pasen a la línea de aducción y/o red de distribución.
- Nivel de control estático. Su función es derivar el agua que viene de la captación directamente al tubo de rebose para evitar que se desperdicie el agua clorada cuando el reservorio este lleno (SAMBASUR, 2008; PNSR, 2011).

En la caseta de válvulas

- Válvula de entrada. Facilita el control del flujo de agua desde la captación hasta el reservorio.
- Válvula de paso (BYPASS). Su función principal es permitir que el agua fluya directamente desde la captación a la línea de aducción y/o red de distribución durante los trabajos de mantenimiento dentro del reservorio.
- Válvula de limpieza. Ayuda a que el agua fluya fuera del reservorio una vez que se ha completado la tarea de mantenimiento, también ayuda a evacuar el agua en la limpieza y desinfección.

- Válvula de salida. Tiene como función principal permitir que el agua se libere hacia la línea de aducción y/o red de distribución.
- Tubo de rebose. Sirve para eliminar el agua que excede el nivel de almacenamiento en el reservorio (SAMBASUR, 2008; PNSR,2011).

d) Red de distribución

Se refiere al conjunto de tuberías y estructuras adicionales que distribuyen agua desde la línea de aducción o el reservorio a las conexiones domiciliarias (PNSR, 2016).

- Válvula de control. Esta se instala en la red de distribución y tiene como función principal regular el flujo de agua por zonas específicas, además de permitir la ejecución de tareas de mantenimiento y reparación.
- Válvula de purga. Ubicada en el punto más bajo de la red de distribución y su finalidad es eliminar el agua durante la limpieza y desinfección del sistema de agua potable.
- Válvula de paso. Su propósito es controlar o regular el flujo de agua que entra a la vivienda, además de facilitar las labores de mantenimiento y reparación en la conexión domiciliaria.
- Cámara rompe presión tipo VII. En áreas con terreno muy inclinado, se instalan cámaras rompe presión tipo CRP-7 con la finalidad de disipar la energía del agua y permitir que el servicio se cierre aguas abajo cuando no se esté utilizando, a través de una válvula de cierre o flotador. La instalación de estas cámaras es esencial para prevenir daños en las tuberías y accesorios debido a la presión del agua, ya que, sin ellas, existe el riesgo de que las tuberías revienten (SAMBASUR, 2008; PNSR, 2016).

e) Conexiones domiciliarias.

Se trata de un conjunto de tuberías y accesorios instalados desde la red de distribución hasta las viviendas, estableciendo una conexión directa para el suministro de agua en los hogares.

Se divide en dos partes: la parte pública, que abarca desde la conexión de la tubería principal (matriz) hasta la válvula de paso, y la parte privada o interna, que incluye las instalaciones dentro de la vivienda (PNSR, 2016).

1.2.9 DESINFECCIÓN DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Es una tarea crucial para garantizar que el agua destinada al consumo humano sea segura. En todos los sistemas de suministro de agua para la población, es un procedimiento obligatorio. Su función principal es erradicar los microorganismos potencialmente patógenos presentes en el agua antes de que llegue a los usuarios, evitando así la propagación de enfermedades. Esto se logra mediante la aplicación de sustancias químicas o procesos físicos. Es esencial que la desinfección tenga un efecto residual en el agua potable para prevenir cualquier posible contaminación microbiana después del proceso de desinfección inicial (GIZ, 2017; PNSR, 2016).

Características de un buen desinfectante

Las principales características de un buen desinfectante deben ser:

- ✓ Tener la capacidad de destruir todos los tipos de patógenos en las cantidades típicas presentes en el agua y en un corto tiempo de contacto.
- ✓ No perder su capacidad desinfectante ante cambios en la composición y condiciones del agua a desinfectar.
- ✓ No ser tóxico y no generar subproductos tóxicos.

- ✓ Debe mantener su capacidad desinfectante en un rango adecuado de temperatura del agua.
- ✓ Debe ser muy fácil y seguro de aplicar, así como de determinar su concentración en el agua.
- ✓ Debe proveer al agua una protección residual contra contaminaciones posteriores a la desinfección, es decir, tener efecto residual (GIZ, 2017).

Formas de desinfección del agua

Se puede conseguir por diversos medios físicos o químicos.

- La ebullición. Para lograr una completa desinfección del agua a nivel del mar, es necesario hervirla durante un minuto. Sin embargo, para cada incremento de 1000 metros de altitud, se recomienda agregar un minuto adicional de ebullición (OPS, 1999).
- Rayos UV. La eficacia de la desinfección mediante esta técnica está estrechamente vinculada a la calidad del agua que se va a desinfectar, por lo que debe utilizarse solo en situaciones específicas (desinfección de agua para consumo humano, desinfección de aguas residuales, control de microorganismos en acuarios y piscinas, etc.). Además, es importante tener en cuenta que este proceso no deja ningún efecto residual en el agua y no genera subproductos (OPS, 1999).
- Procesos químicos. Los reactivos químicos más comunes utilizados para la desinfección del agua son el cloro y sus derivados, así como el ozono y el dióxido de cloro. Estos productos químicos son eficaces para eliminar microorganismos patógenos y mantener el agua libre de contaminantes biológicos (OPS, 1999).

De todos los agentes desinfectantes, el cloro sigue siendo el de mayor aplicación en sistemas de abastecimiento de agua, entre otras ventajas, principalmente, por su efecto residual, su bajo

costo y la facilidad para su aplicación.

Los agentes desinfectantes suelen actuar de dos maneras principales para destruir los microorganismos:

- ✓ Destruyendo directamente la pared celular y por tanto al microorganismo
- ✓ Modificando la función enzimática fuera del microorganismo, lo que resulta en un impacto en su metabolismo y nutrición, conduciendo finalmente a su muerte (GIZ, 2017).

1.2.9.1 Cloración del agua para consumo humano

El cloro como desinfectante puede utilizarse en forma de gas, en forma sólida como hipoclorito de calcio y líquida como hipoclorito de sodio. En cualquiera de sus formas el poder desinfectante del cloro es similar. Sin embargo, en el ámbito rural y lugares con pequeñas poblaciones, la selección dependerá de la complejidad de su manejo. Por ejemplo, la cloración usando cloro gas es más complicada, requiere de equipos más especializados, personal calificado y condiciones especiales de almacenamiento. Los hipocloritos de sodio y calcio contienen concentraciones más bajas de cloro, son más estables que el cloro gas y por tanto su manejo es relativamente más sencillo, lo cual hace su aplicación más factible al ámbito rural (GIZ, 2017).

La desinfección del agua mediante la cloración se da en dos etapas:

- desinfección primaria, en donde el cloro destruye los microorganismos presentes en el agua durante el primer contacto, y
- una desinfección residual o secundaria, que protege al agua de posibles futuras contaminaciones. Este efecto residual es aportado por concentración adicional de desinfectante aplicado al agua (GIZ, 2017).

1.2.10 SOSTENIBILIDAD

Se define como la capacidad de atender las demandas actuales sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Engloba tres pilares fundamentales: la protección del medioambiente, el desarrollo social y el crecimiento económico denominada comúnmente la triple vertiente de la sostenibilidad (ONU, 1987).

1.2.10.1 Sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable

Es la capacidad de los sistemas para funcionar eficazmente desde su implementación inicial hasta la conclusión de su ciclo de diseño, sin requerir asistencia financiera, técnica u otra ayuda externa, más allá de lo que el propio sistema haya generado. Cuando se evalúa la sostenibilidad, se busca evaluar la capacidad del sistema implementado para funcionar de manera continua y se intenta identificar los elementos que respaldarán su continuidad, así como aquellos factores críticos que podrían poner en riesgo esta continuidad (Aguilar, 2009 como se citó en Mijahuanca, 2019).

1.2.10.2 Índices de sostenibilidad

a) Sistema sostenible

Se ha definido como sistema sostenible a un sistema que cuenta con una infraestructura en buenas condiciones, que permite brindar el servicio en óptimas condiciones de calidad, cantidad y continuidad, con una cobertura que ha evolucionado según el crecimiento previsto en el expediente técnico; con una directiva con el total de sus miembros, dentro de los cuales se tiene a una o varias mujeres; que está operando eficientemente y que recibe mantenimiento periódico (SIRAS, 2010).

b) Sistema medianamente sostenible

Estos sistemas se caracterizan por experimentar un proceso de degradación en su infraestructura,

lo que provoca problemas en la prestación del servicio, ya sea en lo que respecta la calidad, cantidad o continuidad. La deficiente gestión resulta en la disminución de la cobertura y problemas en la administración financiera, por el incumplimiento del pago por el servicio. La operación y mantenimiento no son los adecuados existiendo fallas en el servicio (SIRAS, 2010).

c) Sistema no sostenible

Estos sistemas se caracterizan por tener deficiencias significativas en su infraestructura, lo que resulta en una prestación de servicio muy deficiente en términos de calidad, cantidad y continuidad. Esto puede llevar a una disminución en la cobertura del servicio y a una reducción en la estructura de gestión, a menudo limitándose a uno o dos miembros del consejo directivo. Todavía es posible restaurar estos sistemas mediante inversiones enfocadas a la rehabilitación de la infraestructura y la reestructuración de las administraciones involucradas. Además, se requiere capacitación en gestión, operación y mantenimiento para mejorar su funcionamiento (SIRAS, 2010).

d) Sistemas colapsados

Estos sistemas se encuentran en un estado de abandono completo y ya no prestan el servicio. Carecen de una junta directiva o entidad de gestión. Estos sistemas necesitan formular otro expediente o hacer un sistema nuevo si se quiere volver a brindar el servicio. (SIRAS, 2010).

1.2.10.3 Factores o dimensiones de sostenibilidad

La sostenibilidad de los proyectos se alcanza al reconocer que factores afectan a la operación continua de la infraestructura sanitaria y su uso a largo plazo, sin que esto cause daños al medio ambiente. El papel de instituciones como el MVCS y la SUNASS, así como de los gobiernos

locales, los proveedores de servicios y los usuarios, es de vital importancia en el logro de la sostenibilidad de los proyectos de abastecimiento de agua. De ellos depende el mantenimiento continuo del proyecto a lo largo del tiempo (SIRAS, 2010).

a) Estado del sistema

Examina en general el estado de la infraestructura, poniendo énfasis en cómo se relacionan la continuidad del servicio, la disponibilidad de recursos hídricos y la calidad del agua. Además, analiza el grado de cobertura en función del crecimiento de la población (SIRAS, 2010).

b) Gestión

Relacionado a la gestión comunal y dirigencial.

➤ **Gestión comunal**

Promueve la participación activa de los usuarios en el sistema, tanto en el cumplimiento de sus obligaciones como en el ejercicio de sus derechos. Esto abarca no solo el cumplimiento de las cuotas familiares y la participación en las asambleas, sino también el mantenimiento apropiado de las conexiones en los hogares y la colaboración activa con la junta directiva, con el objetivo de asegurar un funcionamiento eficaz del sistema (SIRAS, 2010).

➤ **Gestión dirigencial**

Hace referencia a la gestión de los servicios, la legalización de su estructura organizativa, la administración financiera, las gestiones realizadas en diferentes instituciones (como el control de calidad del agua), la creación de empresas, el cumplimiento de las obligaciones y la garantía de que se respeten los derechos de los usuarios en todos los niveles de la organización. Esta gestión puede suscitar respuestas tanto positivas como negativas por parte de los usuarios, especialmente

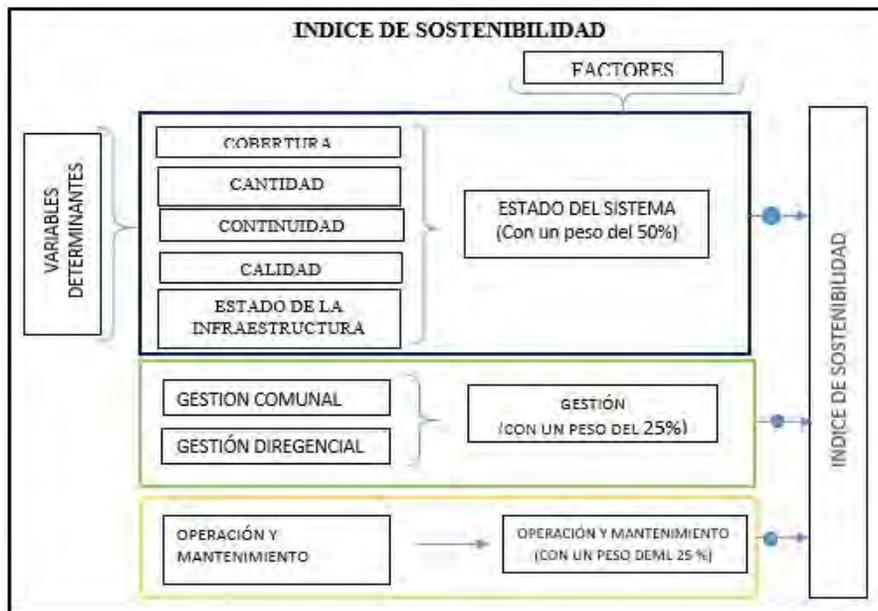
en lo que respecta a las cuestiones económicas (SIRAS, 2010).

c) Operación y mantenimiento

Relacionado con la aptitud para gestionar de manera técnica y operativa el sistema en su conjunto, lo que incluye tareas como la limpieza y desinfección, cloración del agua, reparación de fugas, la presencia de un operador debidamente capacitado, junto con la disponibilidad de las herramientas adecuadas, los repuestos y accesorios necesarios para las reparaciones de averías, así mismo la protección de las fuentes y la planificación de los mantenimientos anuales (SIRAS, 2010).

Figura 5

Índice de sostenibilidad (SIRAS, 2010).



1.3. MARCO NORMATIVO

- Constitución política del Perú, publicada el 30 de diciembre 1993-(art. 2 inciso 22, art. 195 inciso 8).

- Ley N° 27972 - Ley Organiza de Municipalidades, promulgada el 27 de mayo 2003 - (art. 80).
- Ley N° 27867 - Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, promulgada el 18 de noviembre del 2002 - (art. 58).
- Ley N° 30588 - Ley de Reforma Constitucional que reconoce el Derecho de Acceso al Agua como Derecho Constitucional, publicado el 22 de junio del 2017.
- Decreto Legislativo N° 1280, que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 019-2017- VIVIENDA, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 005-2020-VIVIENDA, que aprueba el Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 016-2021-VIVIENDA, que aprueba el Texto Único Ordenado del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.
- Decreto Supremo N° 031-2010-SA, que aprueba el Reglamento de la Calidad del Agua

para Consumo Humano.

- RM N° 192-2018-VIVIENDA, que aprueba la “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”.
- RM 205-2010-VIVIENDA, que aprueba el Modelo de Estatuto para el funcionamiento de las Organizaciones Comunales que prestan los servicios de saneamiento en los Centro Poblados Rurales y el Modelo de Reglamento de Prestación de los Servicios de Saneamiento.
- RM N° 399-2021-VIVIENDA, que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2022-2026.
- RM N° 358-202-VIVIENDA, que establecen las condiciones y requisitos de admisibilidad a trámite y la evaluación de calidad técnica de las inversiones en el Sector Saneamiento, de conformidad con la Política Nacional de Saneamiento, el Plan Nacional de Saneamiento, la normatividad sectorial y de inversiones.
- RM N° 337-2016-VIVIENDA, que aprueba los “Lineamientos para la inscripción, reconocimiento, registro y actualización de las Organizaciones Comunales constituidas para la administración de los servicios de saneamiento en los Centros Poblados Rurales”.
- RM N° 207-2010-VIVIENDA, que aprueba los "Lineamiento para la Regulación de los Servicios de Saneamiento en los Centro Poblados del Ámbito Rural”, la “Guía para la Elaboración del Plan Operativo Anual y Presupuesto Anual”, y el “Procedimiento para el Cálculo de la Cuota Familiar”.
- RM N° 365-2014-VIVIENDA, que aprueba el Modelo de Acta de Constitución de la Organización Comunal que brinda servicios de saneamiento en los Centros Poblados

Rurales, el cual en Anexo forma parte integrante de la presente resolución.

- Resolución Ejecutiva Regional N° 327-2021-GR CUSCO/GR, que aprueba el Plan Regional de Saneamiento, Cusco 2021-2025.
- Resolución de Consejo Directivo N° 015-2020-SUNASS-CD, que aprueba el Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento brindados por Organizaciones Comunales en el Ámbito Rural.
- Resolución de Consejo Directivo N°028-2018-SUNASS-CD, que aprueba la “Metodología para la fijación del valor de la cuota familiar por la prestación de los servicios de saneamiento brindados por organizaciones comunales”.
- Resolución de Consejo Directivo N° 023-2020-SUNASS-CD, que aprueba el “Reglamento de Fiscalización de los Servicios de Saneamiento brindados por Organizaciones Comunales”.

CAPÍTULO II

ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN

2.1.1 POLÍTICA

El estudio se localizó en:

Región	Cusco
Provincia	Anta
Distrito	Pucyura
Centros Poblados	Huachancay, Masoccaca, Acconhuaylla.

2.1.2 GEOGRÁFICA

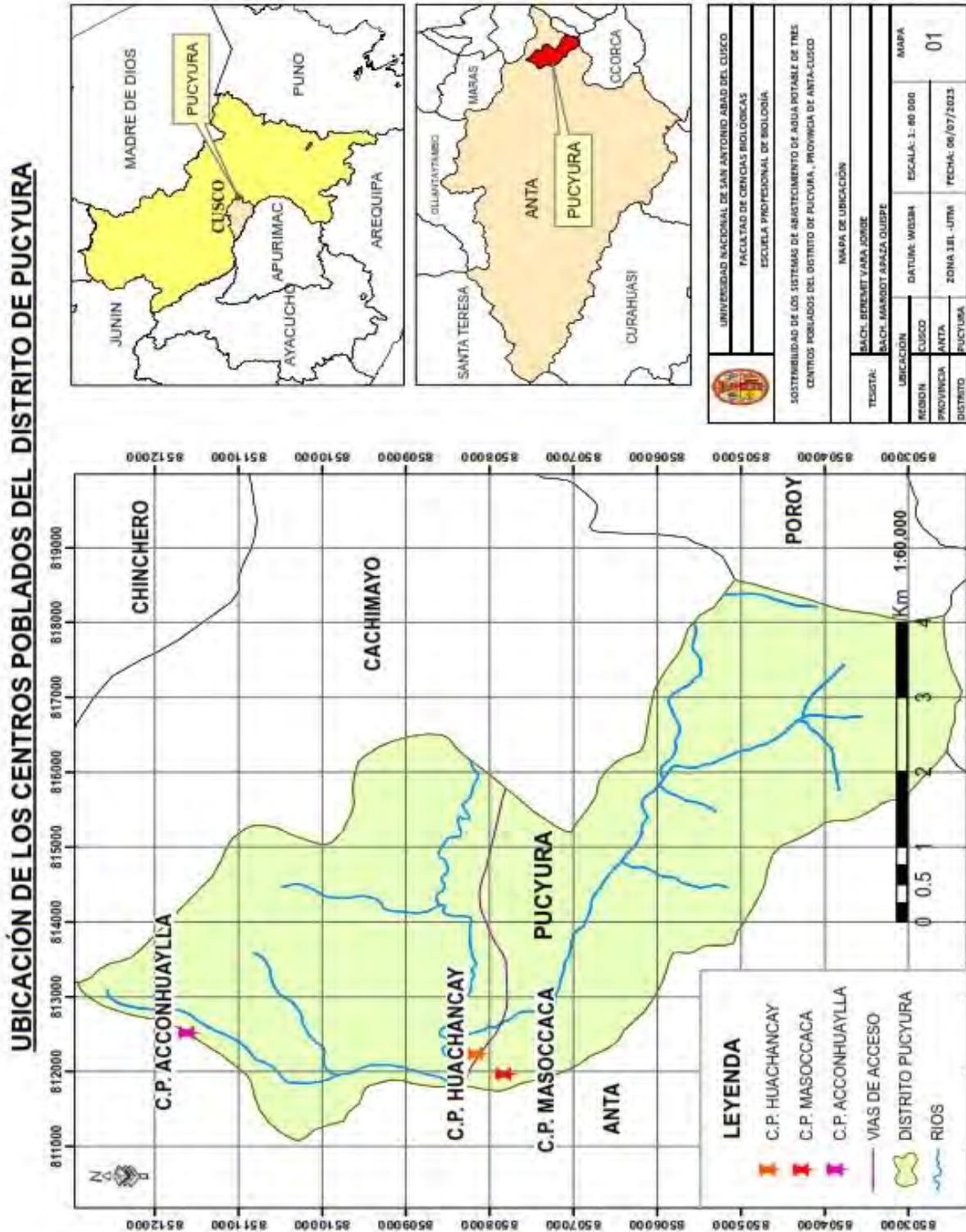
Geográficamente el distrito de Pucyura está ubicado entre las coordenadas UTM WGS 84, Zona 18L, Este 811000, 819000 y Norte 8503000, 8513000 a una altitud de 3384 m. Con una altitud mínima de 3351 m.s.n.m. y una altitud máxima de 4068 m. (sectores de Condorpata, Huanchacas con 3755, Huanacauri con 3845 y Minasniyoc con 3897 m.), superficie 37.75 km².

Los límites del distrito de Pucyura son los siguientes:

- Por el este, con los distritos de Cachimayo y Poroy.
- Por el oeste, con el distrito de Anta.
- Por el norte, con los distritos de Anta y Cachimayo.
- Por el sur, con el distrito de Ccorca.

Figura 6

Mapa de ubicación política del distrito de Pucyura.



2.2 ACCESIBILIDAD

La accesibilidad al distrito de Pucyura es por vía terrestre, a una distancia aproximada de 21 Km al norte de la ciudad del Cusco, por la carretera panamericana Cusco-Abancay-Lima.

La vía de acceso a los distintos centros poblados es:

Desde la ciudad del Cusco por vía asfaltada hasta el paradero Huachancay (en la ruta Cusco-Abancay-Lima), para llegar al centro poblado de Huachancay, aproximadamente 23 Km.

Desde el paradero Huachancay al centro Poblado de Masoccaca por vía carretera afirmada en buen estado de conservación, aproximadamente 0.6 Km.

Desde el distrito de Pucyura al centro poblado de Acconhuaylla por vía carretera afirmada en buen estado de conservación, aproximadamente 4.6 Km.

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.3.1 HIDROLOGÍA

La red hidrográfica está ubicada en la cuenca del río Vilcanota, sub cuenca del río Pitumayo, microcuenca del río Cachimayo que tiene su origen entre los límites del distrito de Cachimayo (Anta) y Poroy (Cusco) y recorre un importante tramo hasta la localidad de Izcuchaca en dirección este a oeste, luego cambia su curso hacia el norte pasando por la localidad de Huarocondo hasta su desembocadura en el río Vilcanota. A lo largo de su recorrido adopta diferentes denominaciones. Sus principales afluentes son los ríos Ccollumayo, Suaray y Putumayo. Alcanza una distancia de 40,48 km desde su origen hasta su desembocadura en el Vilcanota abarcando un área de 590,58 km² (MDC, 2019).

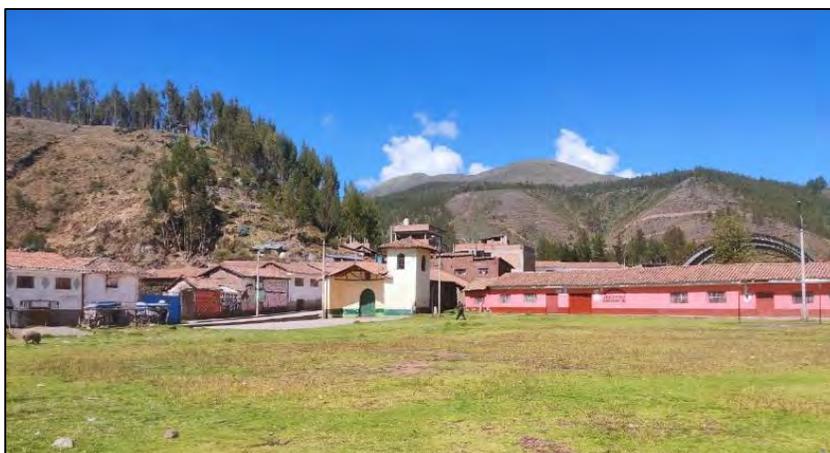
2.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS POBLADOS

➤ Centro poblado de Huachancay

Ubicado en el distrito de Pucyura, provincia de Anta, región Cusco, con una altitud de 3369 m.s.n.m. coordenadas UTM WGS 84 Este 810502 y Norte 8508657. En el centro poblado de Huachancay existen 128 familias empadronadas en el libro de padrón de asociados de la JASS para el año 2022 con una población total de 345 habitantes. El total de las familias es abastecido de agua por el SAP Capulichayoq.

Figura 7

Vista panorámica del centro poblado Huachancay.



➤ Centro poblado de Acconhuaylla

Ubicado en el distrito de Pucyura, provincia de Anta, región Cusco, con una altitud de 3546 m.s.n.m. coordenadas UTM WGS 84 Este 811426 y Norte 8512358. En el centro poblado de Huachancay existen 14 familias empadronadas en el libro de padrón de asociados de la JASS para el año 2022 con una población total de 40 habitantes, la totalidad de las familias son dotadas de agua por el SAP Llaullicancha.

Figura 8

Vista panorámica del centro poblado Acconhuaylla.



➤ Centro poblado de Masoccaca

Ubicado en el distrito de Pucyura, provincia de Anta, región Cusco, con una altitud de 3399 m.s.n.m. coordenadas UTM WGS 84 Este 810048 y Norte 8508328. En el centro poblado de Masoccaca existen 32 familias empadronadas en el libro de padrón de asociados de la JASS para el año 2022 con una población total de 84 habitantes. la totalidad de estas familias cuenta con agua abastecida por el SAP Choquepata.

Figura 9

Vista panorámica del centro poblado Masoccaca.



2.4 CLIMA

Clima es de tipo lluvioso, frío y con otoño e invierno seco B (o, i)C según el sistema de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite. Este tipo climático se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales con máximas oscilando entre 9°C y 19°C, y mínimas entre -3°C y 3°C. Además, los niveles anuales de precipitación varían aproximadamente de 500 mm a 1200 mm. La mayor intensidad de lluvias se experimenta en los meses de diciembre a marzo, mientras que se observa un periodo seco entre mayo y julio (SENAMHI - Perú, 2020).

Tabla 4

Promedios de Temperatura y precipitación total anual de la Estación Meteorológica de Ancachuro-Anta (SENAMHI 2012-2022).

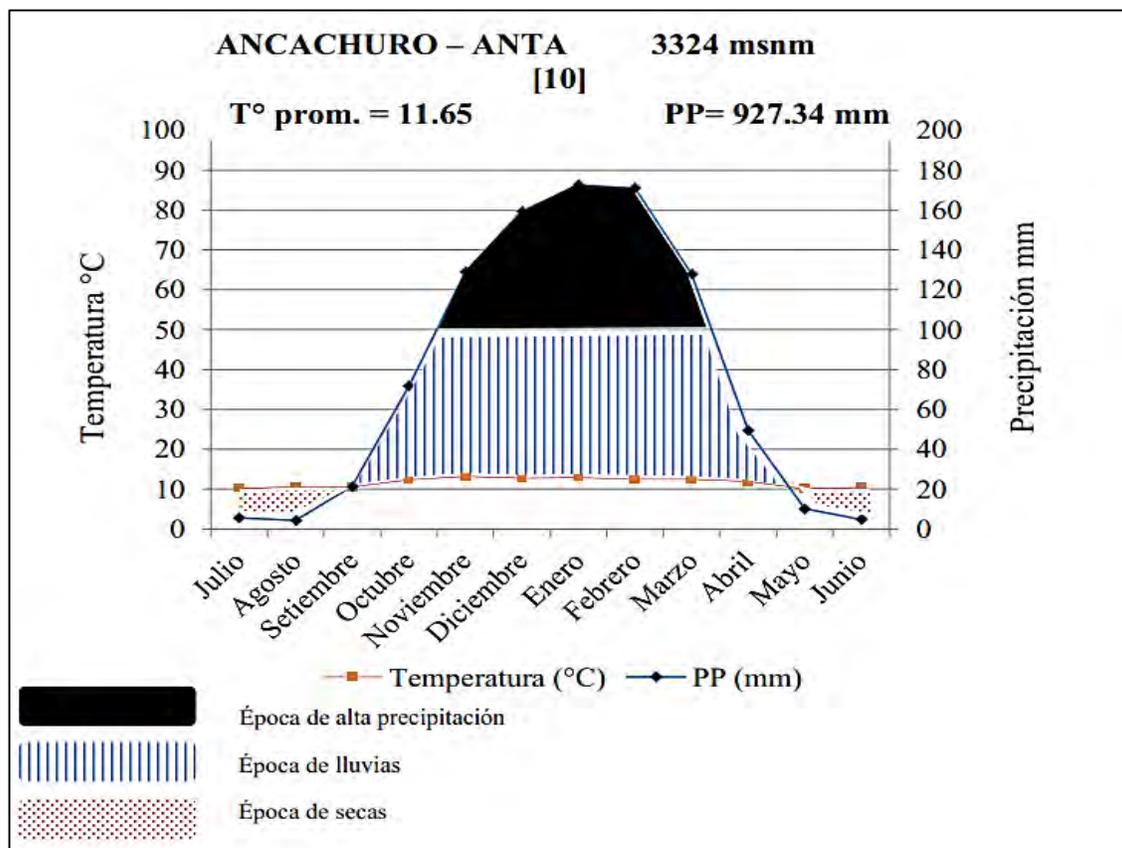
Meses	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
Enero	172.61	12.9
Febrero	171.06	12.5
Marzo	128.01	12.5
Abril	49.4	11.9
Mayo	10.06	10.06
Junio	4.77	10.4
Julio	5.56	10.2
Agosto	4.31	10.6
Septiembre	21.36	10.5
Octubre	71.83	12.3
Noviembre	129.04	13.2
Diciembre	159.33	12.7
Total	927.34	
Promedio		11.65

La precipitación total anual se estima en 927.34 mm por año con mayores precipitaciones entre noviembre a abril y los meses secos son de mayo a septiembre. La temperatura media anual es de

11.65 °C, con una mínima de 10.06 °C.

Figura 10

Climatodiagrama de la Estación Meteorológica de Ancachuro-Anta (SENAMHI 2012-2022)



El climatodiagrama registra un periodo seco de mayo a setiembre, iniciando el periodo de lluvias en octubre y finalmente tres meses con mucha lluvia entre enero y marzo.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Materiales de campo

- Pastillas DPD
- Comparador de cloro
- Frascos de vidrio estériles de 300 ml (para análisis bacteriológicos)
- Frascos de polipropileno de 1000 ml (para análisis fisicoquímicos)
- Frascos de 2 L (para análisis parasitológico)
- Receptor de Sistema de Posicionamiento Global-GPS
- Balde de 4 L
- Lápiz, plumón indeleble
- Cronometro
- Libreta de campo
- Fichas de encuesta
- Cinta de embalaje
- Balde de 20 L
- Implementos de bioseguridad
- Termo refrigerante
- Gel refrigerante
- Wincha
- Etiquetas

3.1.2 Materiales de gabinete

- Calculadora
- Computadora
- Material de escritorio
- Bibliografía

3.2 METODOLOGÍA

Tipo y nivel de investigación

El estudio es de tipo transversal porque se compara muchas variables diferentes en un momento dado. El análisis de los resultados considera que el nivel de investigación es descriptivo debido a que se detallaron las variables, es decir el estado del sistema, la operación y mantenimiento y la gestión del servicio de los sistemas de abastecimiento de agua potable.

3.2.1 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL ESTADO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Se aplicó los métodos de inspección sanitaria, entrevista a los miembros del consejo directivo de las JASS, observación directa *in situ* de la infraestructura e instalaciones del SAP, mediante la aplicación del cuestionario sobre el abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural módulo IV propuesta por el PNSR (Programa Nacional de Saneamiento Rural) del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS.

El índice de sostenibilidad para el estado del sistema se determinó mediante la sumatoria de los puntajes obtenidos de los cinco indicadores: Cobertura (A1), Cantidad de agua suministrada (A2), continuidad del servicio (A3), calidad del agua (A4), estado de la infraestructura (A5). Estos indicadores obtuvieron su puntuación a través de la evaluación de las preguntas incluidas en cada uno de ellos, que se detallan en la tabla 5.

$$\text{Estado del Sistema} = A1 + A2 + A3 + A4 + A5$$

Tabla 5

Indicadores y asignación de puntajes del estado del sistema (SIRAS, 2010; Gonzales, 2021).

% INC	INDICADORES DEL ESTADO DEL SISTEMA		SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO	
	PUNTAJES A CALIFICAR		4	3	2	1	
A1 COBERTURA							
A	100%	A) N° DE USUARIOS CON SERVICIO DE AGUA POTABLE (POBLACIÓN SERVIDA) B) POBLACIÓN EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO (TOTAL DE BENEFICIARIOS)	A/B > al 95%	A/B entre el 75%-95%	A/B entre el 50%-75%	A/B < al 50%	
A2 CANTIDAD DE AGUA SUMINISTRADA							
A	50%	A) VOLUMEN OFERTADO B) VOLUMEN DEMANDADO	A > B	A = B	A < B	A = 0	
B	50%	ACREDITACIÓN DE LA FUENTE	Si	---	---	No	
A3 CONTINUIDAD DEL SERVICIO							
A	35%	PERMANENCIA DEL AGUA EN LA FUENTE	Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente	
B	35%	PERMANENCIA DEL AGUA EN EL SISTEMA LOS ÚLTIMOS DOCE MESES	Todo el día y todo el año	Todo el día Cuando hay agua y por horas cuando se seca	Por horas todo el año	Algunos días	
C	30%	MICROMEDICIÓN	Si	---	---	No	
A4 CALIDAD DEL AGUA							
A	5%	COLOCACIÓN DE CLORO EN EL AGUA	Si	---	---	No	
B	5%	TIPO DE SISTEMA DE CLORACIÓN	Clorador por goteo o flujo constante	Hipoclorador por difusión/clorador por embalse	Cloro gas / clorinador automático	Bomba dosificadora/in yectora / otro	
C	5%	UBICACIÓN SISTEMA DE CLORACIÓN	Reservorio	Captación	Salida de la PTAP	Caseta de bombeo/equip o de bombeo	
D	5%	CONTROL DE PERDIDA DE AGUA CLORADA	Si	---	---	No	
E	5%	EL CLORO SE COLOCA DE FORMA PERIÓDICA	Si	---	---	No	
F	15%	PARTE ALTA	Cloro: 0.5-1.00 mg/lit	Baja cloración / alta cloración	---	No tiene cloro	
		PARTE MEDIA	Cloro: 0.5-1.00 mg/lit	Baja cloración / alta cloración	---	No tiene cloro	
		PARTE BAJA	Cloro: 0.5-1.00 mg/lit	Baja cloración / alta cloración	---	No tiene cloro	
G	5%	COMO ES EL AGUA QUE CONSUMEN	Agua clara	---	---	Agua turbia	
H	10%	PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LMP	COLIFORMES TOTALES	Si cumple	---	---	No cumple
			COLIFORMES FECALES	Si cumple	---	---	No cumple

I	15%	PARÁMETROS PARASITOLÓGICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LMP	HUEVOS DE HELMINTOS Y QUISTES DE PROTOZOARIOS	Si cumple	---	---	No cumple
		PH		Si cumple	---	---	No cumple
		TURBIDEZ		Si cumple	---	---	No cumple
		COLOR		Si cumple	---	---	No cumple
		CONDUCTIVIDAD		Si cumple	---	---	No cumple
		CLORUROS		Si cumple	---	---	No cumple
		SULFATOS		Si cumple	---	---	No cumple
J	25%	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LMP	DUREZA TOTAL	Si cumple	---	---	No cumple
		SOLIDOS TOTALES DISUELTOS		Si cumple	---	---	No cumple
		ALCALINIDAD		Si cumple	---	---	No cumple
		NITRATOS		Si cumple	---	---	No cumple
		NITRITOS		Si cumple	---	---	No cumple
		HIERRO		Si cumple	---	---	No cumple
K	5%	INSTITUCIÓN QUE SUPERVISA LA CALIDAD DEL AGUA	MINSA / JASS	Municipalidad	Otro	Nadie	

A5 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

CAPTACIÓN

A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN		Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-	No tiene
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN		Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene
C	5%	ZANJA DE CORONACIÓN		Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio		No tiene
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE		No presenta	-	-	Presenta
E	15%	CÁMARA DE LECHO	ALEROS DE REUNIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		FILTRANTE	SELLO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
F	25%	CÁMARA HÚMEDA O DE RECOLECCIÓN	CANASTILLA PVC	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TARRAJEO INTERIOR DE C. HÚMEDA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			ESTRUCTURA EXTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene
G	15%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			VÁLVULAS Y ACCESORIOS	Bueno	Regular	Malo	No Tiene
			TARRAJEO INTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene
		ESTRUCTURA EXTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
H	5%	TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE		Bueno	Regular	Malo	No tiene

I	5%	DADO DE CONCRETO EN TUBERÍA DE L Y R	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
CÁMARA O BUZÓN DE REUNIÓN							
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene	
C	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Si presenta	
D	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio		No tiene	
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene	
		CANASTILLA PVC	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
E	30%	CÁMARA HÚMEDA O DE REUNIÓN	TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TARRAJEO INTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		ESTRUCTURA EXTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
F	20%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	No tiene	
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		TARRAJEO INTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		ESTRUCTURA EXTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
G	5%	TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
H	5%	DADO DE CONCRETO EN TUBERÍA DE L Y R	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
CAJA O CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN							
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
B	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio		No tiene	
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene	
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta	
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene	
		CANASTILLA PVC	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
E	30%	CÁMARA HÚMEDA	TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TARRAJEO INTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		ESTRUCTURA EXTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
F	20%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	No tiene	
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		TARRAJEO INTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		ESTRUCTURA EXTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
G	5%	TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
H	5%	DADO DE CONCRETO EN TUBERÍA DE L Y R	Bueno	Regular	Malo	No tiene	

CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP-T6							
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
B	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio		No tiene	
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene	
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta	
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene	
		CANASTILLA PVC	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
E	30%	CÁMARA HÚMEDA	TARRAJEO INTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		ESTRUCTURA EXTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		TUBERIA DE VENTILACIÓN	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene	
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS VÁLVULAS Y ACCESORIOS	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		TARRAJEO INTERIOR	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
		ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No Tiene	
G	5%	TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
H	5%	DADO DE CONCRETO EN TUBERÍA DE L Y R	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
VÁLVULA DE AIRE							
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta	
B	10%	TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
D	15%	TUBERÍA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
E	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
VÁLVULA DE PURGA							
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta	
B	10%	TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE PURGA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
D	15%	TUBERÍA	Bueno	Regular	Malo	-	
E	15%	ACCESORIOS METÁLICOS	Bueno	Regular	Malo	-	
F	5%	DADO DE CONCRETO EN TUBERIA L Y R	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
PASE AÉREO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN							
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta	
B	25%	ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	20%	TUBERÍA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
D	20%	ESTRUCTURA DE SOPORTE DEL PASE AÉREO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
LÍNEA DE CONDUCCIÓN							

A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	No presenta	-	-	Presenta	
		TRAMO INICIAL	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada	
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	TRAMO INTERMEDIO	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada
			TRAMO FINAL	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada

RESERVORIO

A	10%	CERCO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene
B	10%	ZANJA DE CORONACIÓN	Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio	-	No tiene
C	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	Tubo galvanizado y malla olímpica	Muro ladrillo y concreto	Rollizos y alambre de púas	No tiene
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta
		TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Tiene	-	-	No tiene
		TAPA SANITARIA DE LA CAJA DE VÁLVULA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN LA CAJA DE VÁLVULAS	Tiene	-	-	No tiene
		ESTRUCTURA EXTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULAS	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		ESTRUCTURA INTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		CANASTILLA DE SALIDA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
E	50%	TUBERÍA DE L Y R	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TUBO DE VENTILACIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		BYPASS	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TUBERÍA DE ENTRADA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TUBERÍA DE SALIDA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TUBERÍA DE DESAGÜE	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		NIVEL ESTÁTICO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		DADO DE CONCRETO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		GRIFO DE ENJUAGUE	Bueno	Regular	Malo	No tiene

SISTEMA DE CLORACIÓN

A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL SISTEMA DE CLORACIÓN	No presenta	-	-	Presenta
B	15%	ESTRUCTURA / CASETA DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene
C	20%	TANQUE DE SOLUCIÓN MADRE	Bueno	Regular	Malo	No tiene
D	5%	TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene
E	5%	TUBO VISOR	Bueno	Regular	Malo	No tiene
F	5%	MULTICONECTOR	Bueno	Regular	Malo	No tiene

G	10%	RECIPIENTE REGULADOR DE CARGA CONSTANTE	Bueno	Regular	Malo	No tiene
H	10%	VÁLVULA FLOTADORA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
I	10%	GRIFO PARA MEDIR CAUDAL DE GOTEO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
LÍNEA DE ADUCCIÓN						
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada
RED DE DISTRIBUCIÓN						
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada
VÁLVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCIÓN						
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta
B	30%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	Bueno	Regular	Malo	No tiene
C	20%	TUBERÍA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	Bueno	Regular	Malo	No tiene
CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP-7						
A	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	No presenta	-	-	Presenta
B	10%	CERCO PERIMÉTRICO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
C	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene
		ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
D	30%	CÁMARA HÚMEDA DE LA CRP- T7	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TUBERÍA LY R	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		VÁLVULA FLOTADORA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
E	20%	CAJA DE VÁLVULAS	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
		VÁLVULA DE CONTROL	Bueno	Regular	Malo	No tiene
F	5%	DADO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene

3.2.1.1 EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA

➤ Volumen ofertado

El volumen ofertado de las captaciones se determinó hallando el caudal total de agua, que abastece al centro poblado en un día, mediante el método volumétrico donde se utilizó un recipiente graduado para coleccionar el agua que permitió determinar el flujo y un cronometro que estimo el tiempo que demoro el llenado de un volumen de 4 litros (ANA, 2011).

$$V = Q \times T$$

Dónde: V = Volumen (l)

Q = Caudal (l/s)

T = Tiempo (s)

➤ Volumen demandado

El volumen demandado se determinó hallando el caudal máximo diario (Qmd) de cada centro poblado para lo cual se tomó en cuenta la dotación según la región donde se ubica el sistema de agua, la opción tecnológica en saneamiento que tiene el centro poblado y la cantidad de habitantes (RM N° 192-2018-VIVIENDA).

$$Qp = \frac{Dot \times pob}{86400 s} \quad Qmd = K1 \times Qp$$

Dónde: Qp = Caudal promedio diario (l/s).

Qmd = Caudal máx. diario (l/s).

Dot = Dotación (l/hab/día).

Pob = Población (hab).

K1 = Constante (1.3).

Tabla 6

Dotación según la región y la opción tecnológica en saneamiento (RM N° 192-2018-VIVIENDA).

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)	
	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

3.2.1.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Se realizó la evaluación físico química, bacteriológica y parasitológica del agua de consumo humano para lo cual se tomaron muestras de tres sistemas de abastecimiento de agua potable, utilizando metodologías estandarizadas.

➤ ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

a) Punto de muestreo.

Se realizó el muestreo en la captación o cámara de reunión de cada sistema de agua potable, haciendo un total de tres muestras.

b) Toma de muestra.

Se tomó la muestra en un frasco de plástico (polipropileno) de 1000 ml de capacidad, de primer uso, con tapa rosca de boca ancha y estéril; se enjuago dos veces y en la tercera se procedió a recoger la muestra, se selló, rotulo y almaceno en un termo refrigerante, luego fue transportado al laboratorio MC QUIMICALAB para su respectivo análisis (DIGESA, 2015).

c) Parámetros y métodos.

Los parámetros considerados están basados en el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, del Ministerio de Salud.

Tabla 7

Parámetros y métodos para el análisis físico-químico (DS N° 031-2010-SA).

PARÁMETROS	MÉTODO
Color	Espectrometría
pH	Método del Potenciómetro
Turbiedad	Método del Turbidímetro
Sólidos totales disueltos	Método Gravimétrico
Alcalinidad	Método Volumétrico
Dureza	Método Complexométrico del EDTA
Cloruros	Método Volumétrico
Conductividad	Método del Conductímetro
Nitratos, nitritos	Método Espectrométrico ultravioleta selectivo
Sulfatos	Método Calorimétrico
Manganeso	Método Persulfato
Cobre	Método Neucoproina
Zinc	Método de la Ditionita
Hierro	Método de Fenantrolina

➤ ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS

a) Punto de muestreo.

Para el análisis bacteriológico se tomó cuatro muestras por cada sistema de agua potable en los siguientes puntos:

- Reservorios: Una muestra por cada sistema
- Piletas domiciliarias: Tres muestras por cada sistema (primera vivienda, vivienda intermedia y la última vivienda abastecida por el sistema de agua potable)

Se tomaron un total de 12 muestras, que consta de tres muestras en el reservorio y nueve muestras en las piletas domiciliarias (DIGESA, 2015).

b) Toma de muestras.

Las muestras se recolectaron en frascos estériles de 300 ml. Siguiendo las precauciones necesarias, que incluyeron el uso de guantes quirúrgicos, se tomaron las muestras hasta llenar aproximadamente dos tercios (2/3) del recipiente. Luego, se sellaron, etiquetaron y almacenaron en un termo refrigerante con gel refrigerante, con el propósito de ser transportadas en cadena de frío a una temperatura de 4°C al laboratorio MICROLAB, donde se llevó a cabo el análisis correspondiente (DIGESA, 2015).

Para el análisis bacteriológico se utilizó la técnica de fermentación en tubos múltiples recomendada por el APHA-AWWA WPCF: “Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuales” 19th Edición 2012.

c) Parámetros y métodos.

Los parámetros bacteriológicos esenciales y de gran importancia, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 031-2010-SA, que fueron evaluados incluyen:

Tabla 8

Parámetros y métodos para el análisis bacteriológico (DS N° 031-2010-SA).

PARÁMETROS	MÉTODO
Coliformes Totales	El método del Número más probable (NMP)
Coliformes Termotolerantes (fecales)	El método del Número más probable (NMP)

➤ **ANÁLISIS PARASITOLÓGICOS**

a) Punto de muestreo

Para el análisis parasitológico se tomó una muestra por cada sistema de agua siendo los reservorios los puntos de muestreo, haciendo un total de 3 muestras.

b) Toma de muestras

Se realizó mediante la técnica de sedimentación que es un método cualitativo para la detección de huevos de helmintos y quistes de protozoario. Se utilizó envases de plástico (polietileno) no tóxicos, con capacidad de 20 litros donde se tomó la muestra en el reservorio dejándola sedimentar durante cuatro horas, se procedió a decantar el sobrenante y recepcionar el resto en una botella de 2 litros. Las botellas fueron rotuladas y empaquetadas en un termo refrigerante para ser trasladados al laboratorio MICROLAB y ser analizadas.

c) Parámetros y métodos

Para determinar los parásitos – huevos de Helminto se utilizó la metodología sugerida por PPS/CEPIS 1993. Técnica de sedimentación por centrifugación con Formol-Éter, efectivo para concentrar huevos y larvas de helmintos.

Tabla 9

Parámetro y método para el análisis parasitológico (DS N° 031-2010-SA).

PARÁMETRO	MÉTODO
Huevos de helmintos y quistes de protozoarios	Técnica de Sedimentación

➤ **COLORO RESIDUAL**

Se realizó con el método colorimétrico utilizando pastillas DPD (dietil-para-fenil-diamina) mediante un kit de comparación. Esta prueba es muy rápido y sencillo para evaluar el cloro residual, que consiste en añadir una tableta de reactivo a una muestra de agua, que la tiñe de fucsia. La concentración de cloro en el agua se determina comparando la intensidad del color con una tabla de colores estándar. Cuanto más intenso sea el color, mayor será la concentración de cloro en el agua (DIGESA, 2010).

3.2.2 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Se aplicó el método de entrevista haciendo un total de dos a los cinco miembros del consejo directivo de las JASS, mediante la aplicación del cuestionario sobre el abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural módulo III propuesta por el PNSR del MVCS. El índice de sostenibilidad de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable se determinó mediante la sumatoria de los puntajes obtenidos de los diez indicadores (A hasta la J), que se detallan en la tabla 10.

$$\text{Operación y Mantenimiento} = A + B + C + D + E + F + G + H + I + J$$

Tabla 10

Indicadores y asignación de puntajes de la operación y mantenimiento (SIRAS, 2010; Gonzales, 2021).

%	INDICADORES DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PUNTAJES A CALIFICAR	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
			4	3	2	1
A 5%	PLAN DE MANTENIMIENTO		Si se cumple	Sí, pero a veces	Sí, pero no se cumple	No existe
B 5%	RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		JASS/JAP	Operador especializado	Municipalidad / EPS	Nadie
C 5%	PARTICIPACIÓN DE USUARIOS		Si	Solo la junta	A veces algunos	No
D 5%	CADA QUE TIEMPO REALIZAN LA CLORACIÓN		Entre 15 a 30 días	Entre 31 a 90 días	Más de 90 días	Nunca
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CAPTACIÓN		Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN/ IMPULSIÓN		Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CRP-6 Y CRP-7		Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año

	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL RESERVORIO	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
E	65% LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CÁMARA DE REUNIÓN	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN/ DISTRIBUCIÓN	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA VÁLVULAS AIRE/ PURGA	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE DESINFECCIÓN	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
F	3% MANTENIMIENTO DEL CERCO PERIMÉTRICO	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
G	3% PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE LA FUENTE	Vegetación natural	Forestación / zanjales de infiltración	Otros métodos	No existe
H	3% QUIEN SE ENCARGA DE LOS SERVICIOS DE GASFITERÍA	Gasfitero /operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
I	3% REMUNERACIÓN DEL GASFITERO	Si	---	---	No
J	3% CUENTA CON HERRAMIENTAS PARA OYM.	Si	algunas	Son del gasfitero	No

3.2.3 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Se aplicó el método de observación directa *in situ* de los instrumentos de gestión de las JASS como el libro padrón de asociados, estatutos, recibos emitidos, libro de caja, libro de recaudos, planes operativos anuales, etc., entrevistas a los miembros del consejo directivo de la JASS, mediante la aplicación del cuestionario sobre el abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural módulo I y II propuesta por el PNSR del MVCS.

El índice de sostenibilidad de la gestión de los sistemas de abastecimiento de agua potable se determinó mediante la sumatoria de los puntajes obtenidos de los veintitrés indicadores (A hasta W), que se detallan en la tabla 11.

$$\text{Gestión} = A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q+R+S+T+U+V+W$$

Tabla 11

Indicadores y asignación de puntajes de la gestión (SIRAS, 2010; Gonzales, 2021).

	% INC.	INDICADORES DE LA GESTIÓN	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
		PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A	5%	RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO	JASS/JAP	Comunidad / Núcleo Ejecutor	Municipalidad/Autoridades	Nadie
B	2%	DONDE SE ENCUENTRA INSCRITO EL PRESTADOR DE SERVICIO	Municipalidad	Gobierno regional/MVCS	SUNARP	Ninguno
C	2%	TENENCIA DEL EXPEDIENTE TÉCNICO	JASS/JAP	Comunidad/ Núcleo Ejecutor	Municipalidad/ Entidad ejecutora/EPS	No sabe / no existe
D	5%	HERRAMIENTAS Y/O INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	Estatutos, Libro de actas, Padrón de asociados, Libro de Caja, Recibos de pago	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
E	2%	NÚMERO DE USUARIOS EN PADRÓN DE ASOCIADOS	Es igual a N° de familias que se abastecen con el sistema	---	Es menor que el N° de familias que se abastece con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
F	5%	CUOTA FAMILIAR	Si hay	---	---	No pagan
G	5%	CUENTAN CON ESTUDIO TARIFARIO	Si			No
H	5%	CUOTA EN SOLES INGRESOS MENSUALES	Mayor de 3	De 1.1 a 3	De 0.1 a 1	No pagan
I	5%	MAYOR A EGRESOS MENSUALES	Si	-	-	No
J	5%	CUENTAN CON SALDO DISPONIBLE DE FONDOS	Si	-	-	No
K	5%	MOROSIDAD NUMERO DE REUNIONES	Menor del 10%	10.1% al 50.9%	51% al 89.9%	90% al 100%
L	5%	ENTRE LOS INTEGRANTES DE LA DIRECTIVA	Mensual o bimensual	3 o 4 veces al año	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario/No se reúnen
M	5%	NUMERO DE REUNIONES DE LA DIRECTIVA CON LOS USUARIOS	Mensual o bimensual	3 o 4 Veces al año	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario/No se reúnen
N	5%	CAMBIOS EN LA DIRECTIVA	A los 2 años	A los 3 años	Al año / más de tres años	No se cambia la junta
O	5%	PORCENTAJE DE ASISTENCIA A LAS REUNIONES	Mayor al 75%	Entre 50 y 75%	Entre 25% y 50%	Menos del 25%
P	5%	NUMERO DE MESES DE MOROSIDAD	No tienen atrasos	Entre 1 y 2 meses	Entre 3 y 4 meses	Más de 4 meses

Q	5%	SANCIÓN POR MOROSIDAD	Sí existe, se impone una multa económica	Sí existe, se corta el servicio	Sí existe, se clausura el servicio	No existe
R	5%	EXONERACIÓN DE PAGO	Si	---	---	No
S	5%	Nº DE MUJERES QUE PARTICIPAN EN GESTIÓN DEL SISTEMA	Mayor a 2	2 mujeres	1 mujer	Ninguna
T	5%	HAN RECIBIDO CURSOS DE CAPACITACIÓN	Si	---	---	No
U	2%	CURSOS	1.-Limpieza cloración y desinfección 2.-Operación y reparación del sistema. 3.-Manejo administrativo	Al menos dos temas de los anteriores	Al menos 1 tema de los anteriores	Ningún tema mencionado
V	2%	SE HAN REALIZADO NUEVAS INVERSIONES	Si	---	---	No
W	5%	PAGO POR ACREDITACIÓN DE LA FUENTE	Si	---	---	No

3.2.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

La evaluación de la sostenibilidad del sistema de abastecimiento agua potable se llevó a cabo a través del análisis de datos cualitativo y cuantitativo utilizando hojas de cálculo.

- Se realizaron cuadros en correspondencia con las preguntas consideradas en los componentes (factores) mencionados en la investigación: Estado del sistema, Gestión de los servicios y la operación y mantenimiento.
- Cada pregunta en su mayoría posee un enfoque cualitativo y está acompañada de alternativas de respuesta. A cada alternativa se le asigna un valor numérico (4 si es sostenible, 3 en proceso de deterioro, 2 en grave proceso de deterioro, 1 colapsado) que es utilizado para calcular promedios, considerando el porcentaje de incidencia asignado. Los porcentajes de incidencia se proporcionaron en función de la relevancia de cada componente en relación con las variables que abordan el estado del sistema, la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento.
- Una vez realizado el cálculo de promedios de cada variable según el porcentaje de

incidencia se determinó el índice de sostenibilidad de cada uno de los factores o componentes evaluados.

- Finalmente, para calcular la sostenibilidad general, se aplicó la metodología del SIRAS mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de sostenibilidad} = \left(\frac{(ES \times 2) + G + OyM}{4} \right)$$

Dónde: ES = Estado del sistema

G = Gestión

OyM = Operación y mantenimiento

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la fórmula proporcionaron valores numéricos que se emplearon para calificar al sistema de abastecimiento de agua potable utilizando la tabla 12. Además, esta tabla también se utilizó para determinar la sostenibilidad de cada uno de los componentes evaluados en el sistema, ya que sirve como un marco de referencia para asignar calificaciones y evaluar tanto la sostenibilidad general como la de cada componente por separado.

Tabla 12

Calificación de la sostenibilidad de los SAP (SIRAS, 2010).

INTERPRETACIÓN	CALIFICACIÓN	ESTADO	PUNTAJE
Sostenible	Sostenible	Bueno	3.51-4.00
En proceso de deterioro	Medianamente sostenible	Regular	2.51-3.50
En grave proceso de deterioro	No sostenible	Malo	1.51-2.50
Colapsado	Colapsado	Muy malo	1.00-1.50

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL ESTADO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

4.1.1 Cobertura del servicio

Tabla 13

Calificación del indicador cobertura del servicio

ITEM	% INC.	COBERTURA DEL SERVICIO	PUNTAJE OBTENIDO			% DE INCIDENCIA X PUNTAJE OBTENIDO		
			HUACH	ACCON	MASO	HUACH	ACCON	MASO
A	100%	A) N° DE USUARIOS CON SERVICIO DE AGUA POTABLE (POBLACIÓN SERVIDA) B) POBLACIÓN EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO (TOTAL DE BENEFICIARIOS)	4	4	4	4	4	4
PUNTAJE DEL INDICADOR COBERTURA DEL SERVICIO						4	4	4

En la tabla 13 se detalla la calificación del indicador cobertura del servicio, donde se puede observar que los centros poblados de Huachancay, Acconhuaylla y Masoccaca obtuvieron la puntuación más alta de 4 puntos para cada uno. Esto es debido a que el número de usuarios con acceso al servicio de agua potable coincide con la población en el ámbito del proyecto, lo que indica que el 100% de la población del área de estudio tiene acceso al servicio de agua potable, de acuerdo a la información detallada en el Anexo 4: Base de datos del índice de sostenibilidad del estado del sistema (Tabla 5, 30 y 39).

4.1.2 Cantidad de agua

Tabla 14

Calificación del indicador cantidad de agua

ITEM	% INC.	CANTIDAD DE AGUA	PUNTAJE OBTENIDO			% DE INCIDENCIA X PUNTAJE OBTENIDO		
			HUACH	ACCON MASO		HUACH	ACCON MASO	
A	50%	a) VOLUMEN OFERTADO b) VOLUMEN DEMANDADO	4	2	4	2	1	2
B	50%	ACREDITACION DE LA FUENTE	4	1	4	2	0.5	2
PUNTAJE DEL INDICADOR CANTIDAD DE AGUA						4	1.5	4

En la tabla 14 se detalla la calificación del indicador cantidad de agua, donde se observa que los centros poblados de Huachancay y Masoccaca obtuvieron la puntuación más alta de 4 puntos para cada centro poblado, debido a que el volumen ofertado por las captaciones es mayor al volumen demandado por la población, de acuerdo a la información detallada en el Anexo 4: Base de datos del índice de sostenibilidad del estado del sistema (Tabla 6 y 40); así mismo, cuentan con acreditación de las fuentes de agua.

En el caso del centro poblado de Acconhuaylla obtuvo una puntuación de 1.5. Esto es debido a que el volumen de agua ofertado por su captación es menor al volumen demandado por la población, según el Anexo 4: Base de datos del índice de sostenibilidad del estado del sistema (Tabla 31); además, no cuenta con la acreditación de su única fuente de agua.

4.1.3 Continuidad del servicio

Tabla 15

Calificación del indicador continuidad del servicio

ITEM	% INC.	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	PUNTAJE OBTENIDO			% DE INCIDENCIA X PUNTAJE OBTENIDO		
			HUACH	ACCON	MASO	HUACH	ACCON	MASO
A	35%	PERMANENCIA DEL AGUA EN LA FUENTE	4	3	4	1.4	1.05	1.4
B	35%	PERMANENCIA DEL AGUA EN EL SISTEMA LOS ULTIMOS DOCE MESES	4	2	4	1.4	0.7	1.4
C	30%	MICROMEDICION	1	1	1	0.3	0.3	0.3
PUNTAJE DEL INDICADOR CONTINUIDAD DEL SERVICIO						3.1	2.05	3.1

En la tabla 15 se detalla la calificación del indicador continuidad del servicio, donde se observa que los centros poblados de Huachancay y Masoccaca obtuvieron la puntuación más alta de 3.1. Esto se debe a que sus fuentes de agua son permanentes, es decir que los caudales de agua de sus captaciones no disminuyen a lo largo del año. Además de que el suministro de agua en sus SAP está disponible las 24 horas del día y durante todo el año para la totalidad de habitantes. Sin embargo, ambos centros poblados carecen de micromedición.

Con respecto al centro poblado de Acconhuaylla alcanzo un puntaje de 2.05, debido a que el caudal de agua de su única fuente disminuye en época de secas y aumenta en época de lluvias. Así mismo la permanencia del agua en el sistema es por horas durante todo el año y no cuenta con micromedición.

Los puntajes alcanzados por cada centro poblado se realizaron según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada en campo.

4.1.4 Calidad del agua

Tabla 16

Calificación del indicador calidad del agua

ITEM	% INC.	CALIDAD DEL AGUA	PUNTAJE OBTENIDO			% DE INCIDENCIA X PUNTAJE OBTENIDO		
			HUACH	ACCON	MASO	HUACH	ACCON	MASO
A	5%	COLOCACIÓN DE CLORO EN EL AGUA	4	4	4	0.2	0.2	0.2
B	5%	TIPO DE SISTEMA DE CLORACIÓN	4	4	4	0.2	0.2	0.2
C	5%	UBICACIÓN SISTEMA DE CLORACIÓN	4	4	4	0.2	0.2	0.2
D	5%	CONTROL DE PERDIDA DE AGUA CLORADA	1	1	1	0.05	0.05	0.05
E	5%	EL CLORO SE COLOCA DE FORMA PERIÓDICA	4	1	4	0.2	0.05	0.2
F	15%	NIVEL DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	2.67	2.67	4	0.4	0.4	0.6
G	5%	COMO ES EL AGUA QUE CONSUMEN	4	4	4	0.2	0.2	0.2
H	10%	PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LMP	4	4	4	0.4	0.4	0.4
I	15%	PARÁMETROS PARASITOLÓGICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LMP	1	1	1	0.15	0.15	0.15
	25%	PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LMP	4	4	1	1	1	0.25
K	5%	INSTITUCIÓN QUE SUPERVISA LA CALIDAD DEL AGUA	4	3	4	0.2	0.15	0.2
PUNTAJE DEL INDICADOR CALIDAD						3.2	3	2.65

En la tabla 16 se detalla la calificación del indicador de calidad del agua, se puede observar que el centro poblado de Huachancay alcanzó el puntaje más alto de 3.2. Esto se debe a que el SAP cuenta con un sistema de cloración del tipo clorador por goteo o flujo constante ubicado en el reservorio, donde la recarga de cloro se realiza de manera periódica, pero al realizar el monitoreo

en las piletas domiciliarias se pudo evidenciar que la concentración de cloro residual no se mantiene dentro de los parámetros aceptables del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Así mismo, el agua consumida por la población es transparente, y los resultados de los análisis de la calidad del agua se encuentran dentro de los LMP a excepción de los análisis parasitológicos, establecidos para agua destinada al consumo humano, conforme a la normativa nacional. También se evidenció que el establecimiento de salud en Pucyura es quien supervisa periódicamente la calidad del agua en este centro poblado.

En el caso del centro poblado de Acconhuaylla alcanzó un puntaje de 3, debido a que su SAP cuenta con un sistema de cloración del tipo clorador por goteo o flujo constante ubicado en el reservorio donde la cloración del agua se realiza eventualmente, y al realizar el monitoreo, se verificó que la concentración de cloro residual no se mantiene dentro de los parámetros aceptables en todos los puntos de muestreo. Así mismo, se observó que el agua consumida por la población es transparente y los resultados de los análisis bacteriológicos y fisicoquímicos cumplen con los LMP para agua de consumo humano. Por otro lado, no cuenta con control de pérdida de agua clorada y es la Municipalidad distrital a través del Área Técnica Municipal quien supervisa la calidad del agua.

En cuanto al centro poblado de Masoccaca, obtuvo la puntuación más baja con 2.65. Esto es debido a que los resultados de los análisis fisicoquímicos (504 mg/L de dureza y 374 mg/L de sulfatos) y parasitológicos no se encuentran dentro de los LMP establecidos en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Además, el SAP no cuenta con un control de pérdida de agua clorada. Por otro lado, cuenta con un sistema de cloración del tipo clorador por goteo o flujo constante ubicada en el reservorio del SAP, donde la recarga de cloro se realiza permanentemente y al realizar el monitoreo de cloro residual, se verificó que su concentración se mantiene dentro

de los parámetros establecidos por la normativa nacional en todos los puntos de muestreo (0.5 a 1.0 mg/lit). Así mismo, se constató que el establecimiento de salud en Pucyura es quien supervisa periódicamente la calidad del agua en este centro poblado.

4.1.5 Estado de la infraestructura

Tabla 17

Nº de infraestructuras evaluadas en los SAP de los centros poblados estudiados

NOMBRE DE LA INFRAESTRUCTURA	Nº DE INFRAESTRUCTURAS EVALUADAS		
	HUACH	ACCON	MASO
CAPTACIÓN	4	1	2
CÁMARA O BUZÓN DE REUNIÓN	1	-	1
CAJA O CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN	1	-	-
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6	2	-	-
VÁLVULA DE AIRE	1	1	-
VÁLVULA DE PURGA	1	-	-
PASE AÉREO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN	1	-	1
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	1	1	1
RESERVORIO	2	1	1
SISTEMA DE CLORACIÓN	2	1	1
LÍNEA DE ADUCCIÓN	1	1	1
REDES DE DISTRIBUCIÓN	1	1	1
VÁLVULA DE CONTROL	1	-	-
TOTAL DE INFRAESTRUCTURAS EVALUADAS	19	7	9

Se determinó, a través de la verificación en campo del estado de los componentes y estructuras complementarias de los sistemas de agua potable evaluados en los centros poblados de Huachancay, Acconhuaylla y Masoccaca.

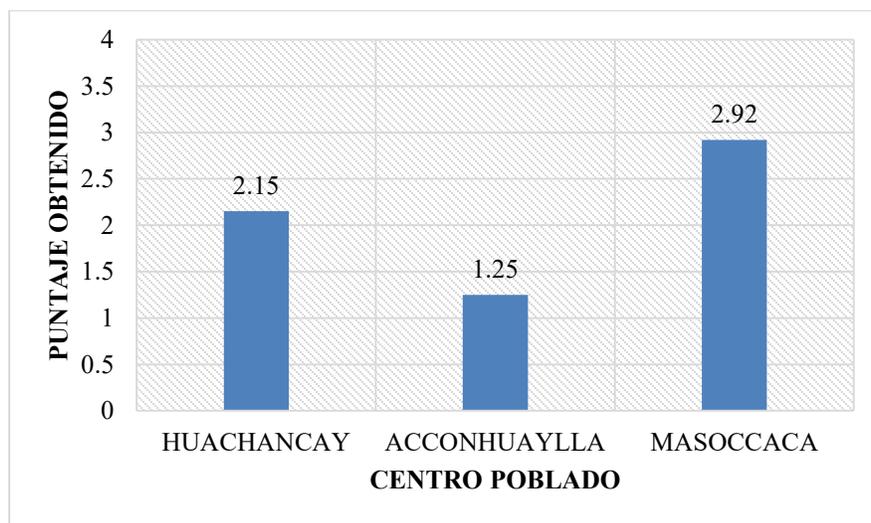
En la tabla 17, se puede observar que el SAP del centro poblado de Huachancay cuenta con el mayor número de infraestructuras evaluadas (componentes y estructuras complementarias). Esto

se debe a la complejidad del sistema necesario para abastecer de agua potable a la población. Así mismo, en los centros poblados de Masoccaca y Acconhuaylla se evaluaron 9 y 7 estructuras del SAP, respectivamente, debido a que presentan una menor complejidad.

4.1.5.1 Captación

Figura 11

Puntaje obtenido de las captaciones de los centros poblados evaluados



En la figura 11 se puede observar que la captación del centro poblado de Masoccaca obtuvo la puntuación más alta con 2.92. Esto es debido a que las dos captaciones cuentan con cerco de protección elaborado de rollizos y alambre de púas, la cámara de lecho filtrante cuenta con aleros de reunión y sello de protección en buen estado, al igual que las tapas sanitarias, la estructura de las cámaras húmedas y accesorios como la tubería de L y R. Por otro lado, ninguna de las captaciones cuenta con dado de concreto y el cono PVC. Así mismo solo una captación (Choquepata 2) cuenta con cámara seca en regular estado debido a la falta de válvulas y accesorios. En cuanto a la captación del centro poblado de Huachancay obtuvo una puntuación de 2.15. Esto se debe a que tres de sus cuatro captaciones cuentan con cerco de protección elaborado de rollizos

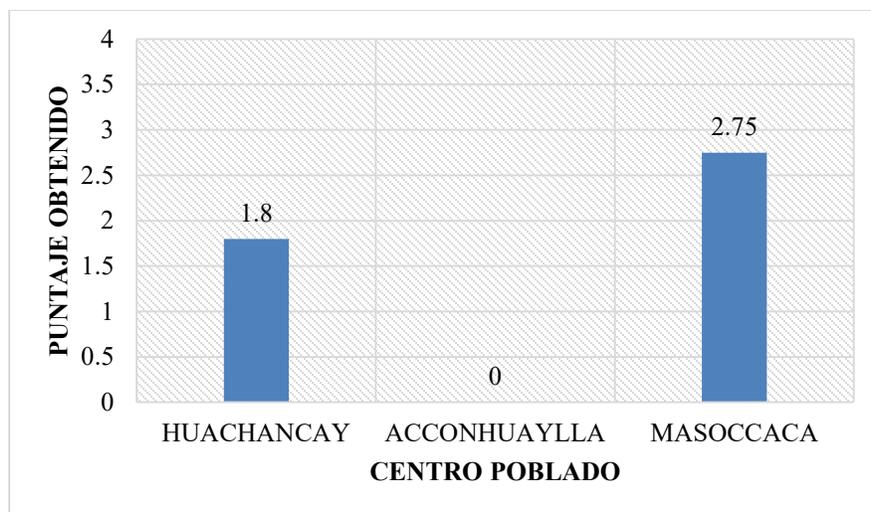
y alambre de púas, los accesorios como canastilla PVC y la tubería de L y R, así como, el tarrajeo interior y la estructura exterior de las cámaras húmedas se encuentran en buen estado. Por otro lado, ninguna de las captaciones cuenta con caja de válvulas, zanja de coronación, ni dado de concreto (excepto Raquiraqiyoc 2).

En el caso de la única captación del centro poblado de Acconhuaylla obtuvo la puntuación más baja con 1.25. Esto es debido a que el sello de protección del lecho filtrante, así como el tarrajeo interior, la estructura exterior y la tapa sanitaria de la cámara húmeda se encuentran en estado regular. Además, carece de cerco de protección, zanja de coronación, y accesorios como canastilla PVC, cono PVC, tubería de L y R, y dado de concreto. Así mismo, es importante mencionar que, al encontrarse en un terreno hundido, se han identificado peligros como derrumbes y deslizamientos que podrían afectar su funcionamiento.

4.1.5.2 Cámara o buzón de reunión

Figura 12

Puntaje obtenido de las cámaras de reunión de los centros poblados evaluados



Según se observa en la figura 12, solo los centros poblados de Huachancay y Masoccaca cuentan

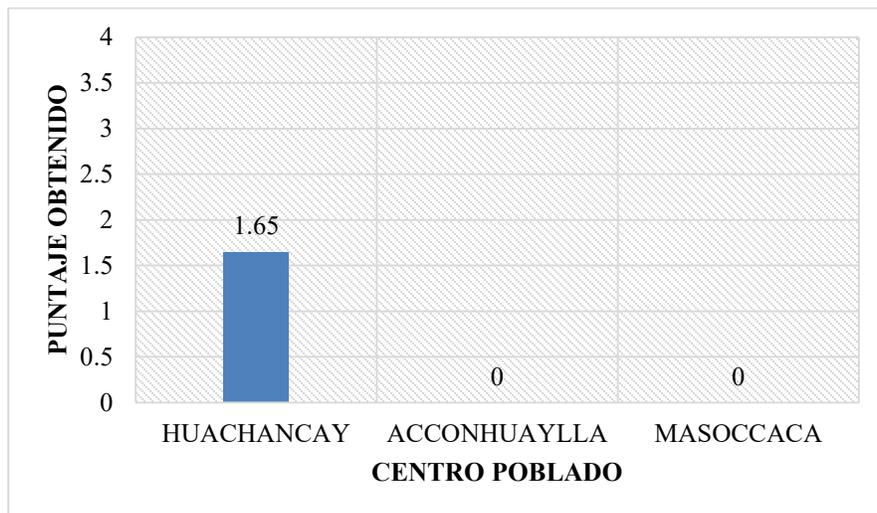
con esta estructura complementaria. La cámara de reunión del centro poblado de Masoccaca obtuvo el puntaje más alto con 2.75. Esto se debe a que la cámara húmeda cuenta con una infraestructura y accesorios en buen estado, así como la tapa sanitaria, la canastilla PVC, el cono PVC y la tubería de L y R. Además, no se identificaron peligros en la zona de construcción. Sin embargo, carece de cerco de protección, zanja de coronación, caja de válvulas, así como de un dado de concreto al final de la tubería de L y R.

En cuanto a la cámara de reunión del centro poblado de Huachancay, esta obtuvo el puntaje más bajo, con 1.8. Esto es debido a que carece de cerco de protección, zanja de coronación, caja de válvulas y dado de concreto. Además, en la zona se han identificado peligros como derrumbes y deslizamientos debido a las laderas con suelo inestable. Por otro lado, la infraestructura de la cámara húmeda, y los accesorios como la canastilla PVC, el cono de rebose y la tubería de L y R se encuentran en buen estado.

4.1.5.3 Caja o cámara de distribución

Figura 13

Puntaje obtenido de las cámaras de distribución de los centros poblados evaluados

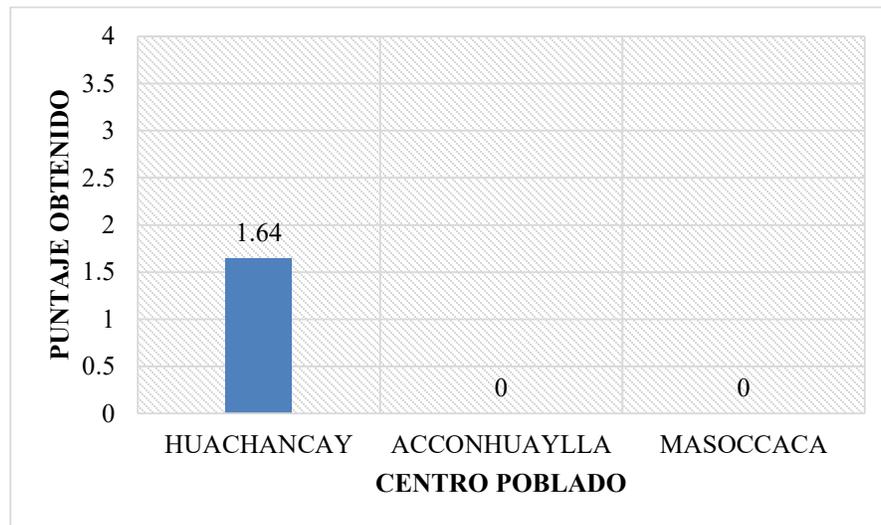


En la figura 13, se observa que solo el centro poblado de Huachancay presenta esta estructura complementaria, con un puntaje de 1.65. Esto se debe principalmente a la falta de elementos esenciales como cerco de protección, zanja de coronación, caja de válvulas, accesorios como la canastilla PVC y el dado de concreto. Además, en esta zona se han identificado peligros como derrumbes y deslizamientos debido a las laderas con suelo inestable, lo que podría afectar su funcionamiento. Por otro lado, la estructura de la cámara húmeda está en buen estado, con una tubería de limpia y rebose en estado regular.

4.1.5.4 Cámara rompe presión CRP-T6

Figura 14

Puntaje obtenido de las CRP-T6 de los centros poblados evaluados



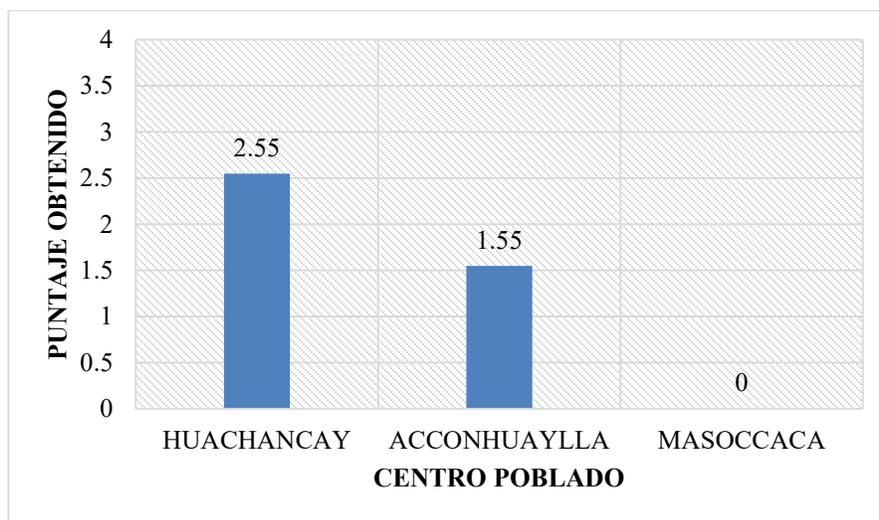
En la figura 14 se puede observar que solo el centro poblado de Huachancay cuenta con esta estructura complementaria, el cual obtuvo un puntaje de 1.64. Esto es debido que ninguna de las dos CRP-T6 cuentan con cerco de protección, zanja de coronación, caja de válvulas ni dado de concreto. Sumado a esto, se han identificado peligros como derrumbes y deslizamientos cerca de las CRP-T6, los cuales podrían causar daños en las infraestructuras y afectar su funcionamiento.

Por otro lado, las cámaras húmedas se encuentran en buen estado tanto interna como externamente, con tapas sanitarias en estado regular, pero sin seguro y en ambos casos con canastilla PVC en estado bueno.

4.1.5.5 Válvula de aire

Figura 15

Puntaje obtenido de las válvulas de aire de los centros poblados evaluados



En la figura 15 se puede observar que únicamente los centros poblados de Huachancay y Acconhuaylla cuentan con esta estructura complementaria. La válvula de aire del centro poblado de Huachancay obtuvo el mayor puntaje con 2.55 debido a que, en este caso, cuenta con tuberías en buen estado, y la estructura, así como la tapa sanitaria y los accesorios metálicos se encuentran en regular estado. Sin embargo, se han identificado en la zona peligros de origen natural u antrópico como los incendios forestales que podrían afectar en su funcionamiento.

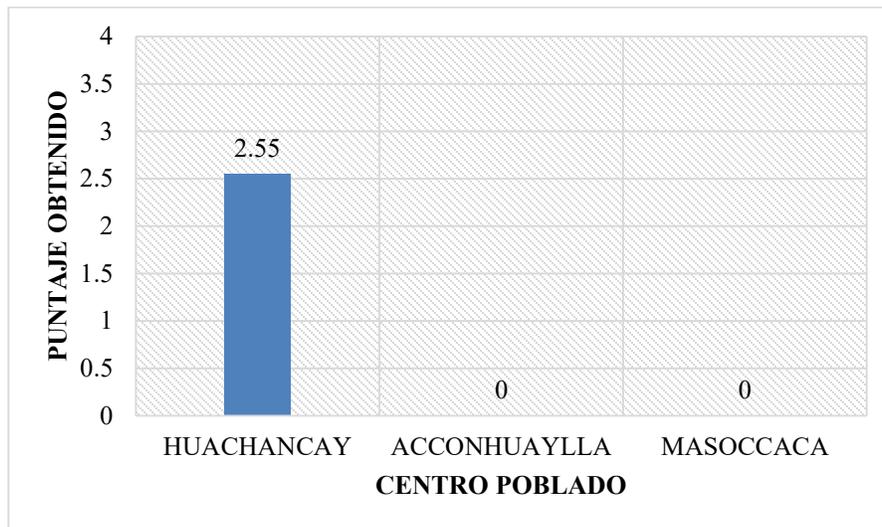
En cuanto a la válvula de aire del centro poblado de Acconhuaylla, obtuvo el menor puntaje con 1.55. Esto se debe a que no cuenta con tapa sanitaria ni accesorios metálicos, y la infraestructura se encuentra en mal estado, presentando rajaduras en casi su totalidad. Además, al estar ubicada

dentro de un área de cultivo, existe el peligro de daños adicionales debido a factores humanos, lo que podría empeorar aún más su estado.

4.1.5.6 Válvula de purga

Figura 16

Puntaje obtenido de las válvulas de purga de los centros poblados evaluados

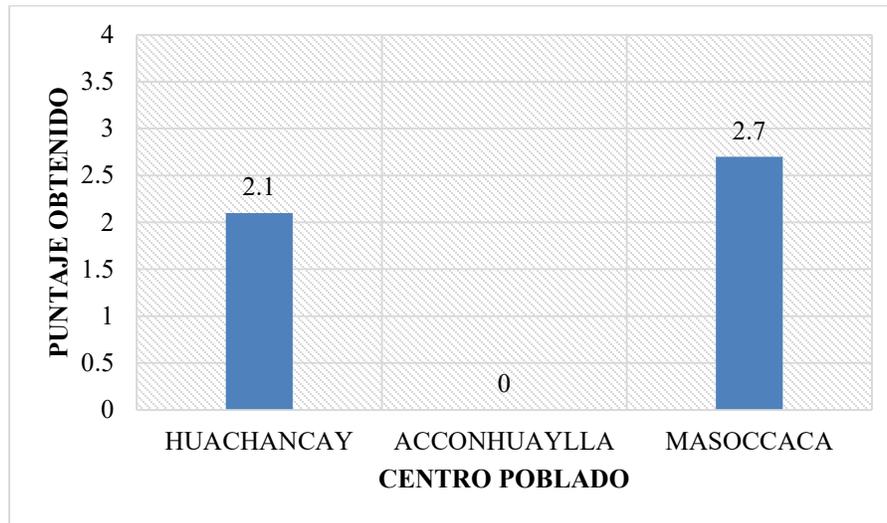


Según la figura 16, se puede observar que únicamente el centro poblado de Huachancay cuenta con esta estructura complementaria, el cual obtuvo un puntaje de 2.55. Esto se debe a que la tubería se encuentra en buen estado, mientras que la estructura, la tapa sanitaria y los accesorios metálicos se encuentran en estado regular. Sin embargo, se identificaron peligros de origen antrópico que podrían dañarlo y afectar su funcionamiento debido a que se encuentra dentro del centro poblado de Masoccaca.

4.1.5.7 Pase aéreo en línea de conducción

Figura 17

Puntaje obtenido de los pases aéreos en las líneas de conducción de los centros poblados evaluados



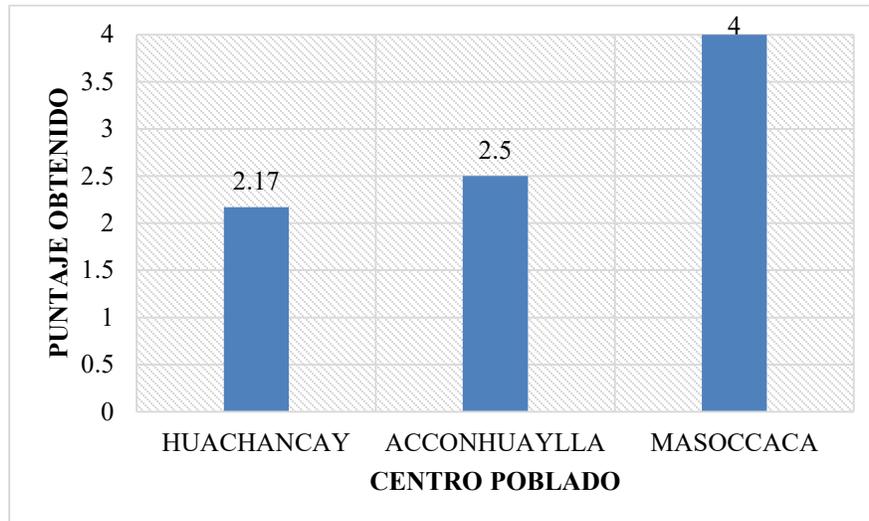
En la figura 17 se evidencia que solamente los centros poblados de Huachancay y Masoccaca cuentan con esta estructura complementaria. El pase aéreo de la línea de conducción del centro poblado de Masoccaca obtuvo el mayor puntaje con 2.7, gracias a la presencia de una estructura de soporte y tubería en excelente estado. No obstante, se han identificado riesgos naturales, como la caída de piedras y árboles, que podrían interferir con su adecuado funcionamiento.

En cuanto al pase aéreo de la línea de conducción del centro poblado de Huachancay obtuvo el menor puntaje con 2.1. Esto se debe a que no cuenta con estructura de soporte, asimismo se ha identificado en la zona peligros de origen natural y antrópico que podrían dañar su infraestructura y alterar su funcionamiento.

4.1.5.8 Línea de conducción

Figura 18

Puntaje obtenido de las líneas de conducción de los centros poblados evaluados



En la figura 18 se puede observar que la línea de conducción del centro poblado de Masoccaca obtuvo la puntuación más alta con 4 puntos. Este resultado se debe a que a lo largo de todo el tramo de tubería no se han identificado peligros y las tuberías están completamente cubiertas, lo que garantiza su seguridad y correcto funcionamiento.

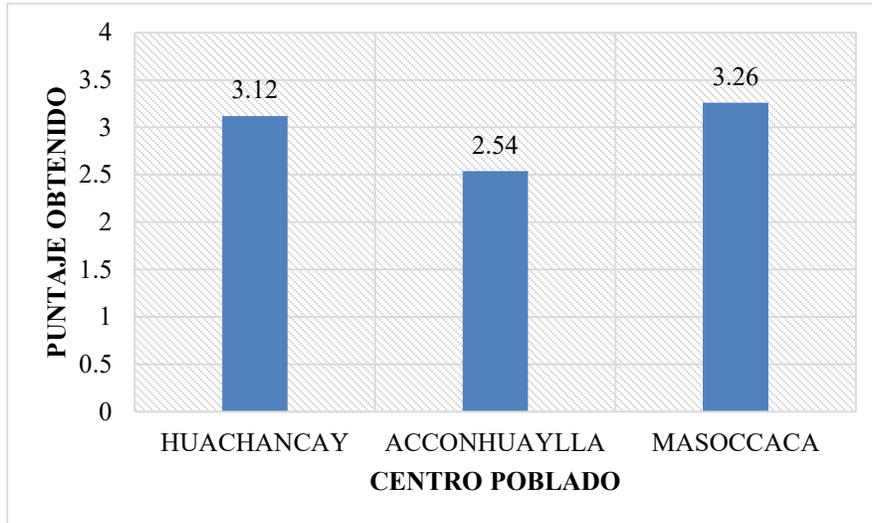
En el caso de la línea de conducción del centro poblado Acconhuaylla, se le asignó un puntaje de 2.5 gracias a que la tubería está completamente cubierta. No obstante, se han identificado peligros debido a que atraviesa zonas de cultivo que podrían dañar partes de la tubería.

En cuanto a la línea de conducción del centro poblado de Huachancay, fue valorado con el menor puntaje de 2.17. Esto se debe a la presencia de tramos de tubería expuestos, así como a la identificación de diversos peligros, tanto de origen natural como humano, que podrían provocarle daños significativos.

4.1.4.9 Reservorio

Figura 19

Puntaje obtenido de los reservorios de los centros poblados evaluados



De acuerdo con la figura 19, se puede observar que el reservorio del centro poblado de Masoccaca es quien obtuvo el mayor puntaje con 3.26. Esto es debido a que cuenta con un cerco perimétrico de muro de ladrillo y concreto, la estructura del tanque de almacenamiento se encuentra en buen estado, mientras que de la caja de válvulas está en estado regular, al igual que las tapas sanitarias. Los accesorios como la canastilla de salida y el tubo de ventilación, así como las tuberías de la caja de válvulas se encuentran en buen estado. Por otro lado, carece de zanja de coronación, nivel estático, grifo de enjuague, y dado de concreto al final de la tubería de L y R.

Respecto al reservorio del centro poblado de Huachancay alcanzo un puntaje de 3.12, debido a que los dos reservorios evaluados cuentan con cerco perimétrico, así mismo no se han identificado peligros alrededor de la infraestructura que se encuentra en óptimas condiciones. La tapa sanitaria del tanque de almacenamiento y de la caja de válvulas se encuentra en estado regular en ambos reservorios, pero solo en Capulichayoq cuentan con seguro. Por otro lado, ambos reservorios no

cuentan con bypass, nivel estático, grifo de enjuague, así como dado de concreto en la tubería de limpia y rebose y solo Niwachayoq cuenta con zanja de coronación.

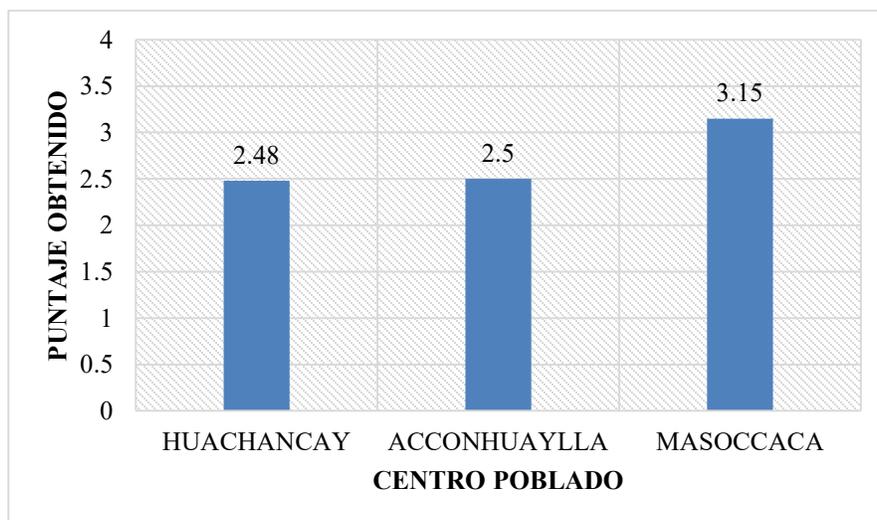
En lo que respecta al reservorio del centro poblado de Acconhuaylla es quien obtuvo el menor puntaje con 2.54. Esto es debido a que no cuenta con caja de válvulas, zanja de coronación, accesorios como canastilla de salida, tubo de ventilación, nivel estático, grifo de enjuague ni dado de concreto en la tubería de L y R. Por otro lado, la estructura externa del tanque de almacenamiento se encuentra en estado regular, mientras que la interna está en óptimas condiciones. Además, no se ha identificado ningún peligro alrededor de la infraestructura.

SAP, respectivamente, debido a que presentan una menor complejidad.

4.1.5.10 Sistema de cloración

Figura 20

Puntaje obtenido de los sistemas de cloración de los centros poblados evaluados



En la figura 20 se puede observar que el sistema de cloración del centro poblado de Masoccaca obtuvo el mayor puntaje, con 3.15. Este resultado se debe a que cuenta con un tanque de solución madre, un recipiente regulador de carga constante, tubería de alimentación, un multiconector y un

grifo para medir el caudal de goteo en buen estado. Sin embargo, no cuenta con una válvula flotadora que ayude a mantener el nivel constante de cloro en el doble recipiente.

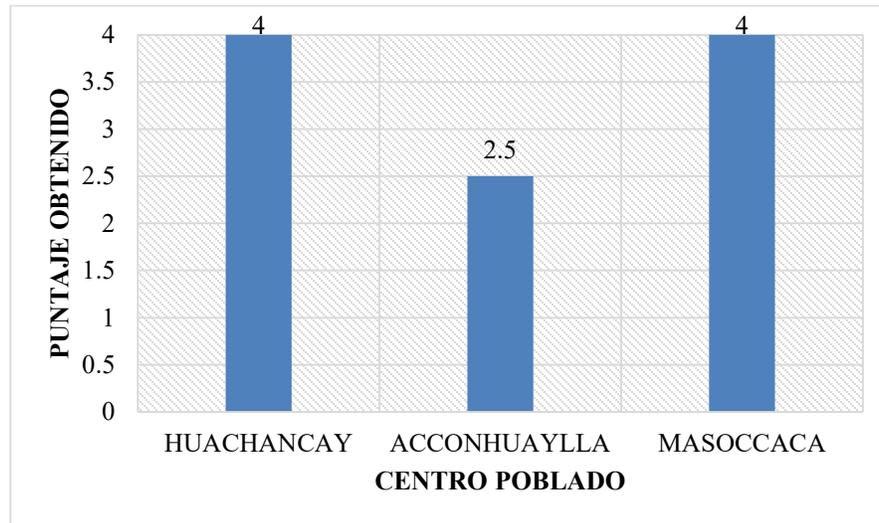
En cuanto al sistema de cloración del centro poblado de Acconhuaylla, obtuvo un puntaje de 2.5 debido a que cuenta con tanque de solución madre, recipiente regulador de carga constante, válvula flotadora y grifo para medir el caudal de goteo en buen estado. Sin embargo, carece de caseta de protección, tubería de alimentación, tubo visor y multiconector.

En el caso del sistema de cloración del centro poblado de Huachancay, obtuvo el puntaje más bajo, con 2.48. Este resultado se debe a que los dos sistemas de cloración evaluados carecen de tubería de alimentación, válvula flotadora y grifo para medir el caudal de goteo. Asimismo, el sistema de cloración del reservorio Capulichayoq no cuenta con tubo visor ni recipiente regulador de carga constante, y su caseta de protección se encuentra en mal estado. Por otro lado, ambos sistemas cuentan con tanque de solución madre y multiconector en buen estado. Además, la caseta de protección del sistema de cloración del reservorio Niwachayoq se encuentra en buen estado, pero su recipiente regulador de carga constante está en estado regular.

4.1.5.11 Línea de aducción y red de distribución

Figura 21

Puntaje obtenido de las líneas de aducción y redes de distribución de los centros poblados evaluados



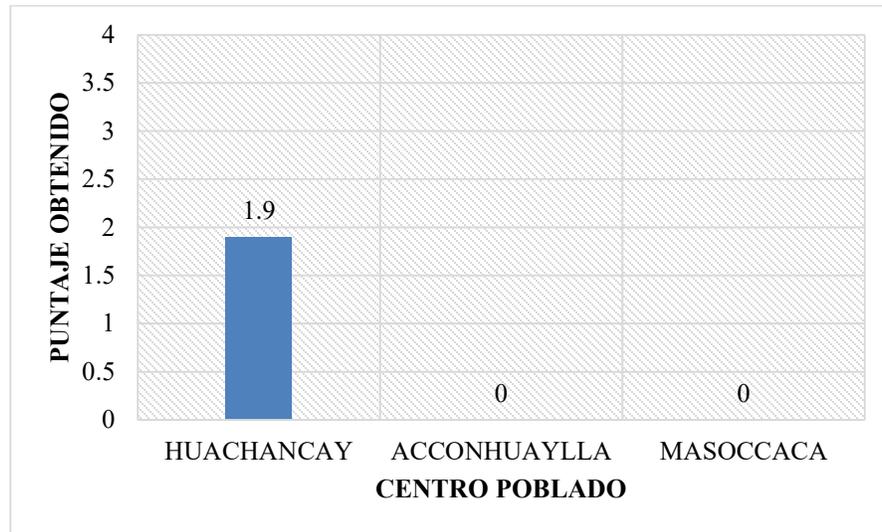
Según la figura 21, se puede observar que los centros poblados de Masoccaca y Huachancay alcanzan un puntaje de 4, que es el más alto en la evaluación de la línea de aducción y red de distribución. Esto se debe a que los tramos de tuberías están completamente cubiertos. Además, se pudo verificar que a lo largo de su recorrido no existen peligros que podrían dañarlas y afectar su funcionamiento.

En cuanto a la línea de aducción y red de distribución del centro poblado de Acconhuaylla, obtuvo un puntaje de 2.5. Este resultado se debe a que a lo largo de las tuberías se han identificado varios peligros, principalmente de origen antrópico, ya que las tuberías se extienden a lo largo de terrenos de cultivo que podrían dañarlas. Por otro lado, es importante destacar que las tuberías de ambos componentes se encuentran cubiertas en su totalidad.

4.1.5.12 Válvula de control en la red de distribución

Figura 22

Puntaje obtenido de las válvulas de control en las redes de distribución de los centros poblados evaluados

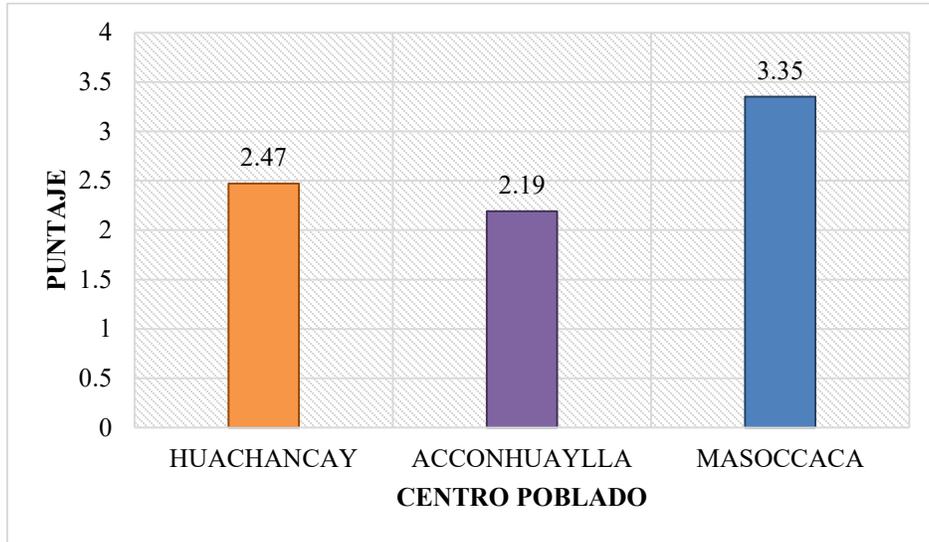


En la figura 22, se puede observar que solo el centro poblado de Huachancay cuenta con esta estructura complementaria, la cual obtuvo un puntaje de 1.9. Esto se debe a que se encuentra en pésimas condiciones, al igual que sus accesorios metálicos. La tubería se encuentra en un estado regular; además, se identificaron peligros de origen natural y antrópico que podrían dañar aún más la infraestructura, ocasionando su colapso.

❖ Estado de la infraestructura

Figura 23

Calificación del indicador estado de la infraestructura



En la figura 23, se detalla la calificación del indicador estado de la infraestructura de los sistemas de agua potable, donde se observa que el centro poblado de Masoccaca obtuvo la mayor puntuación con 3.35, debido a que la mayoría de sus instalaciones poseen accesorios completos que operan con normalidad, están adecuadamente mantenidas y presentan una infraestructura en óptimas condiciones.

En cuanto a los centros poblados de Acconhuaylla y Huachancay, obtuvieron las puntuaciones más bajas, con 2.19 y 2.47, respectivamente. Esto es debido a la ausencia de accesorios y/o partes, tanto externas como internas (cerco perimétrico, dado de protección, zanja de coronación, etc.), que forman parte de las instalaciones de los sistemas de agua potable que los abastecen, así como el deterioro de la infraestructura por la antigüedad del sistema.

❖ **Índice de sostenibilidad del componente estado del sistema**

Tabla 18

Índice de sostenibilidad del componente estado del sistema.

% INC.	ESTADO DEL SISTEMA	PUNTAJE			% INC. X PUNTAJE		
		HUACH	ACCON	MASO	HUACH	ACCON	MASO
10 %	COBERTURA	4	4	4	0.4	0.4	0.4
15%	CANTIDAD	4	1.5	4	0.6	0.23	0.6
10%	CONTINUIDAD	3.1	2.05	3.1	0.31	0.21	0.31
15%	CALIDAD	3.2	3	2.65	0.48	0.45	0.4
50%	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	2.47	2.19	3.35	1.24	1.10	1.68
ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL ESTADO DEL SISTEMA					3.03	2.39	3.39

La evaluación del índice de sostenibilidad del componente estado del sistema se determinó de acuerdo a la tabla 12 del capítulo 3. En este proceso, se asignaron porcentajes de incidencia a cada indicador, dependiendo de su importancia. En la tabla 18 se puede observar que los SAP de los centros poblados de Huachancay y Masocaca alcanzan una calificación de sistemas medianamente sostenibles con puntajes de 3.03 y 3.39, respectivamente. En cuanto al SAP del centro poblado de Acconhuaylla logro un puntaje de 2.39 que lo califica como sistema insostenible.

Los indicadores que aún requieren mejoras para elevar el nivel de sostenibilidad en los tres centros poblados son los siguientes: la continuidad, por la falta de micromedición, que pueda evitar que los usuarios realicen un uso irracional del servicio de agua potable; la calidad, ya que en los análisis parasitológicos realizados ninguno de las muestras de agua del reservorio cumplen con los LMP de agua destinada al consumo humano; y el estado de infraestructura, debido a que las captaciones de los SAP se encuentra en mal estado y en el caso de los demás componentes como el reservorio, cámara de reunión, válvula de aire, sistemas de cloración, etc., la falta de accesorios hace que

tengan un funcionamiento deficiente.

En el caso del centro poblado de Acconhuaylla, la escasa disponibilidad de agua para abastecer a la población resulta en una puntuación reducida para los indicadores de cantidad y continuidad.

En cuanto al centro poblado de Masoccaca, los resultados del análisis fisicoquímico de la muestra de agua no cumplen con los LMP, lo que lleva a una disminución en la puntuación del indicador de calidad.

4.2 ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Tabla 19

Índice de sostenibilidad del componente operación y mantenimiento.

	% INC.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PUNTAJE OBTENIDO		PROMEDIO (\bar{X})		\bar{X} x % INCIDENCIA				
			ACCON HUACH	MASO	ACCON HUACH	MASO	ACCON HUACH	MASO			
A	5%	PLAN DE MANTENIMIENTO	1	1	1	1	1	0.05	0.05	0.05	
B	5%	RESPONSABLE DE LA OYM	4	4	4	4	4	0.2	0.2	0.2	
C	5%	PARTICIPACIÓN DE USUARIOS	3	3	4	3	3	0.15	0.15	0.2	
D	5%	CADA QUE TIEMPO SE REALIZA LA CLORACIÓN	1	4	4	1	4	4	0.05	0.2	0.2
		LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CAPTACIÓN	3	4	4						
		LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	3	4	4						
		LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CRP-6 Y CRP-7		1							
		LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL RESERVORIO	3	4	4	2.16	2.88	3.5	1.40	1.87	2.28
E	65%	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CÁMARA DE REUNIÓN		4	4						
		LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN		4							
		LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN/DISTRIBUCIÓN	1	1	1						

		LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA VÁLVULA DE AIRE/PURGA	1	1							
		LIMPIEZA DEL SISTEMA DE CLORACIÓN	2	3	4						
F	3%	MANTENIMIENTO DEL CERCO PERIMÉTRICO	1	1	4	1	1	4	0.03	0.03	0.12
G	3%	PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE LA FUENTE	1	1	4	1	1	4	0.03	0.03	0.12
H	3%	QUIEN SE ENCARGA DE LOS SERVICIOS DE GASFITERÍA	4	4	4	4	4	4	0.12	0.12	0.12
I	3%	REMUNERACIÓN DEL GASFITERO	1	4	4	1	4	4	0.03	0.12	0.12
J	3%	CUENTA CON HERRAMIENTAS PARA LA OYM	1	4	4	1	4	4	0.03	0.12	0.12
ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									2.09	2.89	3.53

La evaluación del índice de sostenibilidad de operación y mantenimiento del SAP se determinó utilizando la tabla 12 del capítulo 3. Para ello se asignaron porcentajes de incidencia a los 10 indicadores considerados, dependiendo de su importancia. En la tabla 19 se puede evidenciar que el SAP del centro poblado de Masoccaca alcanza una calificación de sistema sostenible con un puntaje de 3.53, mientras que, el SAP del centro poblado de Huachancay con un puntaje de 2.89 califica como sistema medianamente sostenible y por último el SAP del centro poblado de Acconhuaylla obtuvo un puntaje de 2.09 que lo califica como sistema insostenible.

Los indicadores que revelan niveles bajos de sostenibilidad en los SAP de los tres centros poblados son: la carencia de un plan de mantenimiento que facilite a la organización comunal la implementación de acciones para garantizar una infraestructura adecuada para el servicio de agua; la falta de limpieza y desinfección en la línea de aducción y redes de distribución; la ausencia de prácticas de conservación de la fuente en los centros poblados de Acconhuaylla y Huachancay, que ayude a mantener el caudal de agua que se dota a la población; así como la falta de mantenimiento del cerco perimétrico.

4.3 ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Tabla 20

Índice de sostenibilidad del componente gestión.

	% INC.	GESTIÓN	PUNTAJE OBTENIDO			% DE INCIDENCIA X PUNTAJE OBTENIDO		
			ACCON	HUACH	MASO	ACCON	HUACH	MASO
A	5%	RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACION DEL SERVICIO	4	4	4	0.2	0.2	0.2
B	2%	DONDE SE ENCUENTRA INSCRITO EL PRESTADOR DE SERVICIO	4	4	4	0.08	0.08	0.08
C	2%	TENENCIA DEL EXPEDIENTE TECNICO	1	1	1	0.02	0.02	0.02
D	5%	HERRAMIENTAS Y/O INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	4	4	4	0.2	0.2	0.2
E	2%	NÚMERO DE USUARIOS EN PADRÓN DE ASOCIADOS	4	4	4	0.08	0.08	0.08
F	3%	CROQUIS Y/O PLANO DEL SISTEMA	4	4	4	0.12	0.12	0.12
G	5%	PLAN OPERATIVO ANUAL	1	4	4	0.05	0.2	0.2
H	5%	CUOTA FAMILIAR	1	4	4	0.05	0.2	0.2
I	3%	CUENTAN CON ESTUDIO TARIFARIO	1	1	1	0.03	0.03	0.3
J	5%	CUANTO ES LA CUOTA EN SOLES	1	3	3	0.05	0.15	0.15
K	5%	INGRESOS MENSUALES MAYOR A EGRESOS MENSUALES	1	4	4	0.05	0.2	0.2
L	5%	CUENTAN CON SALDO DISPONIBLE DE FONDOS	1	4	4	0.05	0.2	0.2
M	5%	MOROSIDAD	1	4	4	0.05	0.2	0.2
N	2%	NUMERO DE REUNIONES ENTRE LOS INTEGRANTES DE LA DIRECTIVA	1	3	4	0.02	0.06	0.08
O	5%	NUMERO DE REUNIONES DE LA DIRECTIVA CON LOS USUARIOS	1	3	4	0.05	0.15	0.2
P	5%	CAMBIOS EN LA DIRECTIVA	4	4	4	0.2	0.2	0.2
Q	5%	PORCENTAJE DE ASISTENCIA A LAS REUNIONES	2	4	4	0.1	0.2	0.2
R	5%	NUMERO DE MESES DE MOROSIDAD	1	3	4	0.05	0.15	0.2
S	5%	SANCION POR MOROSIDAD	1	3	3	0.05	0.15	0.15
T	2%	EXONERACION DE PAGO	1	1	1	0.02	0.02	0.02
U	5%	Nº DE MUJERES QUE PARTICIPAN EN GESTIÓN DEL SISTEMA	4	4	4	0.2	0.2	0.2
V	5%	HAN RECIBIDO CURSOS DE CAPACITACION	4	4	4	0.2	0.2	0.2
W	2%	CURSOS	4	4	4	0.08	0.08	0.08
X	2%	SE HAN REALIZADO NUEVAS INVERSIONES	4	1	4	0.08	0.02	0.08

Y	5%	PAGO POR ACREDITACION DE LA FUENTE	1	4	4	0.05	0.2	0.2
ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTIÓN						1.9	3.38	3.56

Para determinar el índice de sostenibilidad de la gestión del SAP de los centros poblados estudiados se utilizó la tabla 12 del capítulo 3. Para lo cual se asignó porcentajes de incidencia a los 23 indicadores considerados, dependiendo de su importancia. En la tabla 20, se puede observar que el SAP del centro poblado de Masoccaca alcanza un puntaje de 3.56, que lo califica como sistema sostenible, mientras que, el SAP del centro poblado de Huachancay con un puntaje de 3.38 califica como un sistema medianamente sostenible. Por último, el SAP del centro poblado de Acconhuaylla obtuvo un puntaje de 1.9, calificándolo como insostenible.

Los indicadores que aún faltan mejorar para aumentar el nivel de sostenibilidad en la gestión del SAP de los tres centros poblados estudiados son: la no tenencia del expediente técnico lo cual dificulta las acciones de OyM; la falta de un estudio tarifario esencial para garantizar la sostenibilidad financiera y la eficiencia operativa de los sistemas de agua potable; así como la falta de un mecanismo para la exoneración de pago que asegure el acceso equitativo y sostenible al agua para consumo humano. En el caso del centro poblado de Acconhuaylla, la ausencia de un POA que especifique las actividades, metas y recursos necesarios para cubrir los costos de la prestación del servicio de agua potable y la falta de pago de la cuota familiar.

4.4 SOSTENIBILIDAD GENERAL DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Tabla 21

Resumen del índice de sostenibilidad de los componentes evaluados.

CCPP	SAP	ESTADO DEL SISTEMA (50%)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (25%)	GESTIÓN (25%)
HUACH	CAPULICHAYOQ	3.03	2.89	3.38
ACCON	LLAULLICANCHA	2.39	2.09	1.9
MASO	CHOQUEPATA	3.39	3.53	3.56

Tabla 22

Sostenibilidad general de los sistemas de abastecimiento de agua potable.

CALIFICACIÓN	ESTADO	RANGOS	PUNTAJE	CCPP
Sostenible	Bueno	3.51-4.00		
Medianamente sostenible	Regular	2.51-3.50	3.08 y 3.47	Huachancay y Masoccaca
No sostenible	Malo	1.51-2.50	2.19	Acconhuaylla
Colapsado	Muy malo	1.00-1.50		

En la tabla 22 se presentan los resultados finales sobre la sostenibilidad general de los SAP en el ámbito de estudio, concluyendo que los SAP del centro poblado de Huachancay y Masoccaca, con un puntaje de 3.08 y 3.47 respectivamente, se encuentran en estado regular y califican como **sistemas medianamente sostenibles**, mientras que el SAP del centro poblado de Acconhuaylla, con un puntaje de 2.19, se encuentra en estado malo y califica como **sistema no sostenible**.

4.5 DISCUSIÓN

4.5.1 Componente estado del sistema

En el presente estudio se determinó que el estado del SAP de los centros poblados de Huachancay y Masoccaca son medianamente sostenibles (3.03, 3.39) debido a que se necesitan realizar mejoras en la calidad del agua y en la infraestructura del sistema, a diferencia del centro poblado de Acconhuaylla que es insostenible (2.39) por el caudal reducido de agua (0.033 l/s) que genera su escasa disponibilidad y el deterioro de la infraestructura afectado por la falta de accesorios y la antigüedad de los componentes del sistema que sobrepasan los 17 años.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo guardan similitud con el obtenido por Villanueva, (2021), en el estudio realizado en el distrito de Sarín, región de la Libertad, donde señala que el estado de la infraestructura del sistema de agua de Sarin es medianamente sostenible (2.91), y Moyan como sistema insostenible (2.49). De igual forma los resultados obtenidos en los centros poblados de Huachancay y Masoccaca guardan similitud con el estudio realizado por Gonzales, (2021), en el centro poblado de Choquepata, distrito de Oropesa-Cusco, donde concluyó que el estado del SAP es medianamente sostenible (3.03), debido a que no hay mayores problemas ni inconvenientes en términos de cobertura, cantidad y continuidad, ya que las fuentes de abastecimiento son constantes la mayor parte del año y satisfacen adecuadamente las necesidades de la población beneficiaria. En cuanto a la calidad del agua consumida, se observa que no cumple con los límites máximos permitidos; no obstante, presenta una coloración limpia y clara. En relación con la infraestructura, esta apenas cumple con los requisitos mínimos de conservación. Estos resultados demuestran que existen una serie de deficiencias en la infraestructura de los SAP. Los sistemas estudiados requieren que se intervengan con mantenimientos preventivos y correctivos con la finalidad de recuperar y/o conservar la operatividad de los componentes el cual

permitirá garantizar la continuidad del servicio.

4.5.2 Componente operación y mantenimiento

En lo que respecta a la operación y mantenimiento del SAP, el centro poblado de Masoccaca es sostenible (3.53) ya que cuenta con prácticas de conservación en la fuente, herramientas necesarias, un operador capacitado y remunerado, en el caso del centro poblado de Huachancay es un sistema medianamente sostenible (2.89) por la ausencia de un plan de mantenimiento y la falta de limpieza y desinfección de la totalidad de las estructuras. Por último, el SAP del centro poblado de Acconhuaylla es insostenible (2.09) debido a que no tienen implementado un plan de mantenimiento, la inexistencia de prácticas de conservación en la fuente, el gasfitero no es remunerado y a la falta de herramientas para la O&M. Los resultados obtenidos en los centros poblados de Huachancay y Masoccaca guardan relación con los obtenidos por Villanueva, (2021), en su trabajo realizado en el distrito de Sarín, región de la Libertad, donde señalan que la operación y mantenimiento del SAP de Sarin es un sistema medianamente sostenible (3), por la falta de plan de mantenimiento y practicas de conservación de la fuente de agua, y Moyan es un sistema sostenible (4), ya que cuentan con herramientas necesarias para la O&M y un operador capacitado para los trabajos de gasfitería. De igual forma el resultado obtenido en el centro poblado de Acconhuaylla guarda similitud con el estudio realizado por Flores y Huisa, (2019), en la localidad de Ayacocha, distrito de Acoria, región de Huancavelica, donde concluyó que la operación y mantenimiento de los dos SAP que abastecen al centro poblado son insostenibles (2.50), ya que carecen de plan de mantenimiento y practicas de conservación en la fuente. Además, se observa la ausencia de participación por parte de los usuarios en las labores de operación y mantenimiento.

4.5.3 Componente gestión

En cuanto a la gestión del SAP, el centro poblado de Masoccaca es sostenible (3.56) debido a la implementación de prácticas que aseguran la eficiencia en la gestión de los recursos económicos, la participación activa de los asociados y el cumplimiento de normativas, con respecto al centro poblado de Huachancay es un sistema medianamente sostenible por la falta de un estudio tarifario y mecanismos de exoneración del pago de la cuota familiar, mientras que el centro poblado de Acconhuaylla es un sistema insostenible (1.9), debido a la no tenencia del expediente técnico, la ausencia de un POA y la falta de cumplimiento en el pago de la cuota familiar de la totalidad de asociados. El resultado obtenido en el centro poblado de Huachancay guarda similitud con el obtenido por Gonzales, (2021), en el centro poblado de Choquepata, distrito de Oropesa-Cusco, donde concluyó que la gestión del SAP es medianamente sostenible (2.71), ya que no cuentan con el expediente técnico de la ejecución del proyecto, un estudio tarifario y sanción por morosidad, además de la falta de un mecanismo de exoneración del pago de la cuota familiar. Así también este resultado guarda similitud con el estudio realizado por Flores y Huisa, (2019), en la localidad de Ayaccocha, distrito de Acoria, región de Huancavelica, donde concluyó que la gestión de los SAP que abastecen al centro poblado es medianamente sostenible (2.93), debido a que no cuentan con el expediente técnico de la ejecución del proyecto, al igual que no se evidenciaron nuevas inversiones destinadas al mantenimiento de la infraestructura del SAP. Estos resultados demuestran el poco interés de parte de algunas organizaciones comunales en asumir sus funciones como prestador del servicio lo que podría afectar a la calidad del agua dotada a la población.

4.5.4 Sostenibilidad general

Con respecto a la sostenibilidad general de los SAP, los centros poblados de Huachancay y Masocaca son medianamente sostenibles (3.08, 3.47) debido a que muestran cierto nivel de conciencia y esfuerzo hacia la sostenibilidad, pero aún hay áreas en las que se pueden realizar mejoras, mientras que el centro poblado de Acconhuaylla es insostenible (2.19) es decir que este sistemas no cumple con el nivel de servicio deseado y no satisface los criterios de calidad y eficiencia para el cual fue originalmente construido. Esta situación resalta la urgencia de implementar medidas significativas para mejorar la sostenibilidad y garantizar un suministro de agua potable más eficiente. Los resultados obtenidos en los centros poblados de Huachancay y Masocaca coinciden con el estudio realizado por Gonzales, (2021), en el centro poblado de Choquepata, distrito de Oropesa-Cusco, donde concluyó que el SAP es medianamente sostenible (2.79) por el deterioro de algunas estructuras del sistema, la falta de acciones de operación y mantenimiento y una gestión regular de parte del prestador del servicio. Así mismo, el resultado obtenido en el centro poblado de Acconhuaylla coincide con los obtenidos por Soto, (2014), en el estudio realizado en la localidad de Nuevo Perú, distrito la Encañada, departamento de Cajamarca donde concluyó que los SAP son insostenibles (2.35) ya que las infraestructuras presentan deficiencias significativas, y las practicas de operación y mantenimiento no se realizan de forma oportuna ni continua a excepción del sistema 2 (San Luis de Uñigán); así mismo, solo uno de los sistemas cuenta con participación de dos mujeres en la gestión del servicio. Todos estos estudios corroboran la importancia de estudiar la sostenibilidad de los sistemas de agua potable no solo para salvaguardar la salud pública, sino también para fomentar el desarrollo económico, conservar el medio ambiente y asegurar un acceso equitativo al agua. Además, ayuda a las comunidades a prepararse para los desafíos del futuro, como el cambio climático y el crecimiento de la población.

CONCLUSIONES

1. El índice de sostenibilidad del estado del sistema de agua potable de los centros poblados de Huachancay y Masoccaca alcanzó un puntaje de 3.03 y 3.39, respectivamente, calificándolos como sistemas medianamente sostenibles; mientras que el centro poblado de Acconhuaylla obtuvo un puntaje de 2.39, considerado como sistema insostenible.
2. El índice de sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable del centro poblado de Masoccaca alcanzó un puntaje de 3.53, que lo califica como sistema sostenible. El centro poblado de Huachancay obtuvo un puntaje de 2.89, calificándolo como sistema medianamente sostenible, mientras que el centro poblado de Acconhuaylla logró un puntaje de 2.09, siendo un sistema insostenible.
3. El índice de sostenibilidad de la gestión del sistema de agua potable del centro poblado de Masoccaca alcanzó un puntaje de 3.56, que lo califica como sistema sostenible. El centro poblado de Huachancay logró un puntaje de 3.38, calificándolo como sistema medianamente sostenible; mientras que el centro poblado de Acconhuaylla obtuvo un puntaje de 1.9, considerado como sistema insostenible.
4. En la evaluación de la sostenibilidad general, los sistemas de abastecimiento de agua potable de los centros poblados de Huachancay y Masoccaca se encuentran en estado regular y califican como sistemas medianamente sostenibles, mientras que el sistema del centro poblado de Acconhuaylla se encuentra en estado malo y califica como insostenible.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios sobre la responsabilidad social en la gestión del agua y saneamiento y como estos pueden contribuir a la resiliencia de las comunidades frente a desastres naturales que afectan el suministro.
- Realizar estudios sobre la eficiencia de tecnologías de cloración en el tratamiento de aguas superficiales y subterráneas para consumo humano.
- Realizar estudios sobre el impacto del cambio climático en la calidad del agua suministrado por los sistemas de agua potable y como esto puede influir en la salud pública.
- La Municipalidad Distrital de Pucyura debería implementar planes de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable en todas las organizaciones comunales a fin de poder garantizar una adecuada infraestructura para la prestación del servicio.
- Potenciar la capacitación permanente a los miembros del consejo directivo de las JASS en la AOM de los sistemas de agua potable.
- Involucrar en mayor medida a los usuarios en la prestación del servicio, con la finalidad de mejorar la administración de las JASS.
- Realizar mayores estudios científicos y técnicos referidos sobre la sostenibilidad de los servicios de saneamiento, articulando y estableciendo alianzas con las diferentes instituciones que intervienen en el tema de agua y saneamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüero Pittman, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER). <https://n9.cl/4yq3i>
- Aguilar Aliaga, O. (2011). *Análisis de la prestación del servicio de agua potable en las localidades de Ichocán, Jesús y Namora. Propuesta para mejorar la gestión* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional – Universidad Nacional de Cajamarca.
- Albarran Tirado, L. (2019). *Evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad de Shirac, San Marcos – Cajamarca. Propuesta de mejora* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional – Universidad Nacional de Cajamarca.
- ANA. (2015). *Guía para realizar el inventario de fuentes naturales de agua superficial* [Archivo PDF]. <https://n9.cl/qtsmb>
- Conza Salas A. & Paucar Olortegui J. (2013). Agua limpia y fondo multilateral de inversiones. *Manual de Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales*, 1ra Ed. <https://es.scribd.com/document/355490164/AGUALIMPIA-Manual-OyM-Agua-Potable-rural-final-pdf>
- APHA, AWWA & WPCF. (2000). *M todos normalizados: Para el An lisis de Aguas Potables y Residuales*. (17 Ed.). Ediciones Díaz de Santos y 2000.
- APHA, AWWA & WPCF. (1992). *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y residuales*. (8va Ed.). Ediciones Díaz de Santos, S.A.

Aijari Mestas, H. & Romero Quille, K. (2018). *Determinación de la sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Calientes, distrito de Pachia, ciudad de Tacna, 2018* [Tesis de titulación, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio institucional – Universidad Privada de Tacna.

Cabrera Núñez J. (1988). *Néotectonique et sismotectonique dans la Cordillère andine au niveau du changement de géométrie de la subduction: la région de Cuzco (Pérou)*. Univ. Paris-Sud.

Castro Vallenias, E. & Vargas Huayhua, M. (2007). *Estudio de línea base del Saneamiento Básico Ambiental del distrito de Chinchero-Cusco* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio institucional – Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Casas Villanueva, J. (2014). *La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado El Cerrillo del distrito de Baños del Inca-Cajamarca, 2014* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional – Universidad Nacional de Cajamarca.

Comisión Económica para América latina y el Caribe (2011). *Universalización del acceso a los servicios de agua y saneamiento: problemas de un desafío pendiente*. Estudios de América Latina y el Caribe, Editorial CEPAL, <https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/rozasportugues.pdf>

D.S. N° 031-2010 [Ministerio de Salud]. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. 26 de setiembre de 2010.

DIGESA. (2010). *Guía Técnica para la Implementación, Operación y Mantenimiento del Sistema de Tratamiento Intradomiciliario de Agua para Consumo Humano - MI AGUA* [Archivo

PDF].

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Guia%20Tecnica%20MI%20AGUA.pdf>

DIGESA. (2015). *Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano* [Archivo PDF].

http://www.digesa.minsa.gob.pe/normaslegales/normas/rd_160_2015_digesa.pdf

D.L. N° 1280-2016 [Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento]. Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento. 29 de diciembre de 2016.

Duran Juarez J. & Torres Rodriguez A. (2006). *Espiral*, estudio sobre estado y sociedad. *Los problemas del abastecimiento de agua potable en una ciudad media, Vol. XII* (N° 36), 137-138. <https://onx.la/7f3e8>

Encuesta Nacional de Programas Presupuestales (2020). *Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf

Flores Muñoz, M. & Huisa Taipe, M. (2020). *Sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado de Ayaccocha del distrito de Acoria-Huancavelica, 2019* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio institucional – Universidad Nacional de Huancavelica.

GIZ. (2017). *Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural* [Archivo PDF]. <https://shorturl.at/qJNT3>

Gonzales Bejar, C. (2021). *Diagnóstico y determinación del Índice de Sostenibilidad mediante la propuesta de mejora al método PROPILAS, del sistema de agua potable en el centro poblado Choquepata, distrito de Oropesa* [Tesis de titulación, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio institucional – Universidad Andina del Cusco.

Gonzales Scancelli, T. (2013). *Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar* [Tesis de titulación, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio institucional – Pontificia Universidad Javeriana.

GWP Perú. (2011). *Aguas subterráneas-Acuíferos* [Archivo PDF]. <https://rb.gy/edy9g>

ONER. (1976). *Mapa ecológico del Perú*. INRENA. <https://es.scribd.com/document/351774931/Mapa-Ecologico-Del-Peru-ONERN-1976>

INDECI. (2011). *Mapa de Peligros y Medidas de Mitigación ante Desastres de la ciudad de Anta – Izcuchaca* [Archivo PDF]. <https://onx.la/22107>

Ramon Ramon, R. (2021). *Nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica*. [Tesis de titulación, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio institucional – Universidad Peruana Los Andes.

R.M. N° 173-2016 [Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento]. Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural. 19 de julio del 2016.

R.M. N° 263-2017 [Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento]. Metodologías

específicas para la formulación y evaluación de los proyectos de inversión en materia de saneamiento para el ámbito urbano y rural en los tres niveles de gobierno. 10 de julio del 2017.

Mijahuanca Ocaña, K. (2019). *La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en las zonas alto andinas: caso caserío de Ayacate, distrito de Sallique – provincia de Jaén – Cajamarca* [Tesis de titulación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio institucional – Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

MINSA. (1998). *Saneamiento básicorural*. Dirección Regional de Salud Cajamarca. http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf

MDC. (2019). *Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres del distrito de Cachimayo al 2021* [Archivo PDF]. https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//8022_plan-de-prevencion-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-del-distrito-de-cachimayo-al-2021.pdf

OMS. (2011). *Guías para la calidad del agua de consumo humano*. Cuarta edición. Ginebra OMS.

ONU. (4 de agosto de 1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.

https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

ONU-DAES. (15 de enero del 2015). *Agua y desarrollo sostenible: De la visión a la acción*.

https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/waterandsustainabledevelopment2015/water_quality.shtml

- Barrios Napuri, C., Torres Ruiz, R., Cristina Lampoglia, T., Agüero Pittman, R. (2009). *Guía de orientación en Saneamiento Básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades* [Archivo PDF]. <https://n9.cl/6fmtr>
- OPS. (1999). *La desinfección del agua* [Archivo PDF]. <http://www.elaguapotable.com/aguadesi.pdf>
- PDU. (2023). *Identificación y zonificación de Peligros Geológicos en la Provincia de Cusco* [Archivo PDF]. <https://www.cusco.gob.pe/wp-content/uploads/2015/05/2-3-2-sub-componente-gestion-de-riesgos.pdf>
- PNSR. (2016). *Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales* [Archivo PDF]. https://issuu.com/diaconiacomunicaciones/docs/13manual_aom_con_ba_o_biodigestor
- PRONASAR. (2004). *Criterios para la selección de opciones técnicas y niveles de servicio en sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en zonas rurales* [Archivo PDF]. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_4_Criterios_seleccin_opciones_y_niveles_de_Servic_%20sistemas_de_agua_y_saneam_zonas_rurales.pdf
- SAMBASUR. (2008). *Conozcamos las partes de nuestro sistema de agua por gravedad y sin planta de tratamiento* [Archivo PDF]. <https://es.slideshare.net/232016/manual-de-capacitacionajassmodulo03>
- SENAMHI. (2020). *Climas del Perú* [Archivo PDF]. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>

- SIRAS. (2010). *Compendio del Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento*. Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento Cajamarca. <https://www.udocz.com/apuntes/27665/compendio-sistema-de-informacion-regional-en-agua-y-saneamiento-siars>
- Soto Gamarra, A. (2014). *La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada- Cajamarca, 2014* [Tesis de titulación, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional – Universidad Nacional de Cajamarca.
- Torres Soledad, N. (2014). *Sostenibilidad de la gestión del servicio de agua potable en Saavedra* [Tesis de maestría, Universidad Tecnológica Nacional]. Repositorio institucional – Universidad Tecnológica Nacional.
- Vicuña Perez, F. (2019). *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* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio institucional – Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- Villanueva Daza, L. (2021). *Índice de sostenibilidad del sistema de agua potable en las localidades de Moyan y Sarín, del distrito de Sarín, 2021* [Tesis de titulación, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio institucional – Universidad Privada Antenor Orrego.
- VSB-Bolivia. (2004). *Modelos de Gestión para la Sostenibilidad de Sistemas de Agua y Saneamiento Rural* [Archivo PDF]. https://www.bivica.org/files/modelos-gestion_b.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL AMBITO RURAL

CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL ÁMBITO RURAL

¡IMPORTANTE!

Deberá llenar tanto el **MÓDULO 1** como centros poblados sin abastecidos por el sistema agua.
 Deberá llenar tanto el **MÓDULO 2** como prestadores de servicio de agua.
 Deberá llenar tanto el **MÓDULO 3** como sistema de agua en estado.

MÓDULO 1: INFORMACIÓN DEL CENTRO POBLADO

(De preferencia aplicar el código del CCPP (la spray ent a sq se corresponde)

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

DEPARTAMENTO: _____
 PROVINCIA: _____
 DISTRITO: _____
 CENTRO POBLADO / CCPP: _____

PATRÓN CCPP: Con centros de... 1 De personas... 3
 Se mide por... 2

CÓDIGO CENTRO POBLADO:

DIG	PP	UD	CCPP

(Si el centro poblado no tiene código, anotar el nombre y código del centro poblado más cercano que sí tenga código de centro poblado.)

B. REFERENCIACIÓN DEL CENTRO POBLADO

ZONA UTM EN WGS84: _____

COORDENADA: Este: _____ Norte: _____

C. IDENTIFICACIÓN DEL EN REGISTRO Y SUPERVISOR

Categoría	MEMBROS		EN		FACTO	
	SI	NO	Alumno	OD	III	SS.00
En	1	2				
Super	1	2				

D. INFORMACIÓN DE LAS PERSONAS EN REGISTRO

Anotar el nombre y apellido de la persona en registrada.

Nombre y apellidos	GEM		Lugar (padrón)	Ejemplar
	SI	NO		
	1	2		
	1	2		
	1	2		
	1	2		

CARGO: Director de centro poblado=1; Presidente del Prestador del servicio de AyS=2; Otro miembro del Prestador del Servicio de AyS=3; Operador del sistema=4; Otro responsable=5

Si es administrado por una CC, / ASS pasar a la pregunta 100

E. ESCENARIO DE REGISTRO

Si marca E1, E2 o E3 adjuntar documentos.
 Si marcó B, completar información

E1. El CCPP no cuenta con viviendas particulares o población. Fin entrevista

E2. No es posible determinar la ubicación de CCPP. Fin entrevista

E3. Centro poblado donde se le servicio de agua es administrado por una EPS.

a) Total de viviendas en el Centro Poblado: _____
 b) Total de población en el Centro poblado: _____
 c) N° de viviendas con conexión de agua administrada por la EPS: _____
 d) N° de población con abastecido del sistema de agua: _____

E4. Centro poblado con viviendas particulares y población ubicada Fin entrevista
Pase a 100

100. EN ESTE CENTRO POBLADO...

¿Cuántas viviendas en total existe? 1 NÚMERO TOTAL

¿Cuántas viviendas habitadas existe? 2

¿Cuál es la población total? 3

101. ¿CUÁL ES LA LENGUA QUE PREDOMINA EN EL CENTRO POBLADO (1ª LP)?
... Y ¿CUÁL ES LA SEGUNDA LENGUA (2ª LP)?

Lengua que hablamos	1ª	2ª
Casteleño	1	1
Quechua	2	2
Shipibo conibo	3	3
Aymara	4	4
Awa jun	5	5
Algunas otras	6	6
Otra (especificar)	7	7

102. ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES SERVICIOS TIENE EN EL CENTRO POBLADO?
(Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem)

	SI	NO
a. Energía eléctrica	1	2
b. Internet	1	2
c. Servicio de Telefonía Celular	1	2
d. Servicio de televisión	1	2
e. Teléfono Rijo y/o Comunitario	1	2

103. ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES ESTABLECIMIENTOS/ CENTROS EDUCATIVOS TIENE EN EL CENTRO POBLADO Y CUENTA CON SERVICIOS DE SALUDAMIENTO?
(Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem)

Establecimiento de Salud / Institución Educativa	Tipo de servicio de:							
	A (Troncal)		B1 (Básica)		B2 (Básica)		C (Especializado)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
a. Establecimiento de Salud (IPRESS)	1	2	1	2	1	2	1	2
b. Inicia (PROMOBI)	1	2	1	2	1	2	1	2
c. IE Primaria	1	2	1	2	1	2	1	3
d. IE Secundaria	1	2	1	2	1	2	1	3

Nota: en caso que tenga el servicio de agua y/o baños, indagare en cada EE SS/ IE, SI ESTOS se encuentra funcionando adecuadamente.

104. EN ESTE CENTRO POBLADO SE ENCUENTRA LA MUNICIPALIDAD

PROVINCIA / DISTRITO:

Si 1 Pase a 105

No 2

104b. VÍA DE ACCESO DEL CENTRO POBLADO A LA CAPITAL DEL DISTRITO

A. ANOTE EL NOMBRE DEL CENTRO POBLADO DONDE SE ENCUENTRA LA MUNICIPALIDAD (PROVINCIAL, DISTRITAL)	B. Distancia (KM)	C. Vía de acceso (Medio de transporte) (Código)	D. Medio de transporte (Medio de transporte) (Código)	E. Tiempo		F. Código	
				Total	Hora	Mín	Máx
						1	2
<small>Nota: para aquellos centros poblados que obligatoriamente usan más de un "Medio" de transporte (Bata y Camión), complete la información del segundo "Medio" en la sección "D" hasta la "F" con la segunda información de esta pregunta</small>						1	2

Vía: Troncal=1, Camino de herradura=2, Camino carrozable=3, Carretera afirmada=4, Carretera asfaltada=5, Mojeda/locustre=6, Mojarra=7, Otro=8

Medio: Transporte público=1, Camión=2, Auto=3, Mototaxi=4, Tren=5, Bata/lancha=6, Moto=7, Bicicleta=8, Acámí=9, A pie=10, Otro=11

105 ¿EL CENTRO POBLADO CUENTA CON SISTEMA (S) DE AGUA (Ver cartilla)
 Sí..... 1 ➡ 105a. ¿CUÁNTOS TIENEN?
 No..... 2 ➡ **Pasa a 106**

106 b. ¿EL SISTEMA ABASTECE A OTROS CENTROS POBLADOS?
 Sí..... 1
 No..... 2

105 c. Si en 105a. Respuesta que tiene 2 o más sistema de agua, por cada sistema deberá tener colimetas (A) y (B) (Ver Cartilla)
 Si en 105b. Respuesta que es el sistema de agua abastece a otros centros poblados, por cada uno de ellos deberá registrar en la colimeta sólo (A) hasta (F).

Pasa a 107

Número de Familia (Principal) / Colimación (A)	Nombre del Prestador (B)	Número del CCPP (C)	Categoría del CCPP (D)				Total de Viviendas en el CCPP (E)	Total de Viviendas habitadas en el CCPP (F)	Total de población en el CCPP (G)	Total de Viviendas con Conexión (H)	N° de población con acceso al servicio (I)
			DD	PP	UU	CCPP					

106 ¿CÓMO SE ABASTECEN DE AGUA EN EL CENTRO POBLADO?
 Centro poblado vecino 1 Río, Acequia, Quebrada, Caño 3
 Manantial 2 Lago / Laguna 6
 Pozo 3 Agua de lluvia 7
 Camión, cisternas o similar 4 Otro (especificar) 8

107 ¿EL CENTRO POBLADO CUENTA CON UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS Y/O UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO /UBS?
 Sí..... 1 No 2
 Pasa a 108

107 a. ¿DÓNDE REALIZA LA DISPOSICIÓN DE EXCRETAS? (Respuesta múltiple)
 Pozo ciego 1 } **PASE A MÓDULO II**
 Campo abierto 2

108 ¿QUÉ TIPO DE SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS TIENEN LAS FAMILIAS EN ESTE CENTRO POBLADO?
 Ver cartilla (Respuesta múltiple)

	Número de viviendas	100	200	300
Sistema de alcantarillado con PTAR..... 1		1	2	3
Sistema de alcantarillado sin PTAR..... 2		1	2	3
UBS - Tanques sépticos..... 3		1	2	3
UBS - Tanques sépticos mejorados..... 4		1	2	3
UBS - Compostera de doble cámara..... 5		1	2	3
UBS - Compostera común..... 6		1	2	3
UBS - Hoyo seco ventilado..... 7		1	2	3
Otro (especificar)..... 8		1	2	3

Calificación: Pasa (Nada) < 40% = 1, Igual/Entre 40% y 70% = 2 y Mucho (> 70%) = 3

110 ¿LAS FAMILIAS QUE HABITAN EN LAS VIVIENDAS, PAGAN POR EL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?
 Sí..... 1 No 2 **Pasa a 112**

111 EN EL CENTRO POBLADO,
 A. CUANTAS FAMILIAS PAGAN POR EL SERVICIO
 B. ¿CUÁL ES EL MONTO MENSUAL POR FAMILIA?

112 ¿EN QUÉ AÑOS CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?
 AÑO No sabe/no recuerda 3

112 a. ¿CUÁNTO COSTÓ A PROXIMAMENTE LA OBRA?
 S/ No sabe 3

113 ¿QUIÉN CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS?
 Gobierno Regional..... 1 ONG..... 3
 Mun. Provincial..... 2 MVCS (P.N.R.)..... 7
 Mun. Distrital..... 3 **Ver cartilla** 8
 FONCODES..... 4 Otro (Especificar)..... 9

114 ¿EN QUÉ AÑOS REALIZÓ LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS?
 AÑO No sabe 3 } **Pasa a 115**
 Ninguna 9

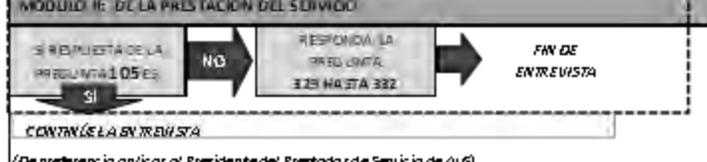
114 a. A PROXIMAMENTE ¿CUÁNTO COSTÓ EL FINANCIAMIENTO DEL MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS?
 No sabe 3

114 b. PERCEPCIÓN DE LAS CONDUCTAS SANITARIAS EN LAS VIVIENDAS

N.º de Vivienda	Condiciones de las aguas dentro de la vivienda	Uso de los sistemas de eliminación de excretas	Eliminación de los residuos sólidos	Higiene corporal y otras actividades de la familia
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Personas de BBS				

Calificación: Deficiente = 1, En proceso = 2, Adecuada = 3 y No aplica = 4

115 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SAN. BRINDA ASISTENCIA TÉCNICA A LAS FAMILIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE SUS BAÑOS/UBS?
 Sí..... 1
 No..... 2
 No hay prestador de Servicios de Saneamiento..... 3



201 ¿CUÁL ES LA ENTIDAD ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (AOM) DE LOS SERVICIOS DE AYS EN EL CENTRO POBLADO?
 Organiz. Comunal prestadora de servicios de ASS..... 1 } **Pasa a Módulo III**
 Operadores contratados..... 2 } Organiz. Comunal dedicada a varios temas..... 3 } **Pasa a 206A1, 214, 215 y 216**
 Empresa Prestadora (Municipal (primario, etc))..... 3 } **Pasa a 203**
 Personal municipal autorizada Instituc./Operad. privada..... 7 } **Pasa a Módulo II**
 Sin prestador..... 8

202 ¿QUÉ TIPO DE ORGANIZACIÓN COMUNAL ES EL ENCARGADO DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AYS?
 Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)..... 1
 Asociación de Usuarios..... 2
 Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)..... 3
 Comité de agua..... 4
 Otro (Especificar)..... 5

203 ¿CUÁL ES EL NOMBRE DEL PRESTADOR DEL SERVICIO?

 ¿CÓMO ES EL BARRIO DELA ÚLTIMA INTERVENCIÓN? MES: AÑO:

204 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTÁ INSCRITO EN ALGÚN REGISTRO?
 Sí..... 1 } **Pasa a 205**
 Entre mí..... 2 } **205. ¿A CUÁL? (Respuesta múltiple)**
 Municipalidad..... 1
 SUNARP..... 2
 No..... 3 **Pasa a 206**

2.06 INFORMACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ DIRECTIVO Y OTROS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAAMIENTO												
A. El prestador de servicios (Nombre completo y cargo)			B. Partición en las actividades de la Junta Directiva		C. Sexo		D. Nivel Educativo		E. Tipo de pago por el servicio		F. Causa de exoneración (si aplica)	
(Si la respuesta es "SI", circule el código correspondiente)			SI		NO		1 Hombre 2 Mujer		1 Primaria incompleta. 2 Primaria completa. 3 Secundaria incompleta. 4 Secundaria completa. 5 Superior. 6 No sabe		1 Pago S/. 2 Exoneración de pago del servicio. 99 Otro (especificar)	
												TIENE
A1	Presidente	1	2	1	2	1	2					
A2	Tesorero	1	2	1	2	1	2					
A3	Secretario	1	2	1	2	1	2					
A4	Fiscal	1	2	1	2	1	2					
A5	Vocal [1]	1	2	1	2	1	2					
A6	Vocal [2]	1	2	1	2	1	2					
A7	Operador/gasfitero	1	2	1	2	1	2					
A8	Promotor de salud	1	2	1	2	1	2					
A9	Otro (especificar)	1	2	1	2	1	2					

2.07 a.	¿EL OPERADOR/GASFITERO/RECIPIENTE TIENE UN PAGO?	SI		NO		Pase a 207	
a.	¿El operador/gasfitero recibe los recibos de la AOM del sistema?	SI		NO		Especificación	
b.	¿Frecuencia con que recibe el incentivo/pago?	SI		NO			
c.	¿Monto promedio que recibe según frecuencia?	SI		NO			
<i>Anote el código de la frecuencia en el recuadro: Diario=1; Semanal=2; Quincenal=3; Mensual=4; Cada 3 meses=3; Cada 6 meses=6; Anual=7</i>							
2.07	¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. TIENE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE GESTIÓN? Lea la lista y marque una respuesta para cada ítem. Verificar documentos.	TIENE		Actualizado			
	DOCUMENTOS	SI	NO	SI	NO		
a.	Estadutos de la Organización/IASG	1	2	1	2		
b.	Padrón de ASOCIADOS	1	2	1	2		
c.	Libro de control de recaudos	1	2	1	2		
d.	Recibos de ingresos y egresos	1	2	1	2		
e.	Libro de Actas de la Asamblea	1	2	1	2		
f.	Registro de direcciones	1	2	1	2		
g.	Cuadro de inventario de tierra/miembros	1	2	1	2		
h.	Manual de Operación y Mantenimiento	1	2	1	2		
i.	Plan Operativo Anual	1	2	1	2		
j.	Informe económico anual (rendición de cuentas)	1	2	1	2		
k.	Posedores de bienes raíces	1	2	1	2		
l.	Libro de ingresos y egresos	1	2	1	2		
m.	Otro	1	2	1	2		
2.07 a.	¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE INGRESOS EN EL AÑO ANTERIOR?	S/		No sabe		8	
2.07 b.	¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE EGRESOS DEL AÑO ANTERIOR EN COMPLETO?	S/		No sabe		8	
	a. Administración	S/					
	b. Operación	S/					
	c. Mantenimiento	S/					
	d. Servicios ambientales	S/					
	e. Otros	S/					
	f. No sabe	8					
2.07 c.	¿CUENTA CON FONDOS DISPONIBLES? (Inefectivo y/o cuenta bancaria)	SI		NO		¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL? S/	
2.07 d.	¿TIENEN UN REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y SE APLICA?	SI se aplica		SI pero no se aplica		NO	
		1		2		3	
2.07 e.	¿LOS COSTOS DE ADM. O S.M. DE LOS SERVICIOS DE SANEAAMIENTO SON CUBIERTOS POR LA CUOTA FAMILIAR?	SI		NO		2	
2.08	¿TIENEN HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPO SUFICIENTE PARA (A.O.M.) DE LOS SERVICIOS DE AYS?	SI		NO			
	Administración	1		2			
	Operación y mantenimiento	2		1		2	

2.10	¿CON RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAAMIENTO ¿CADA CUÁNTO TIEMPO SE REUNEN EL COMITÉ DIRECTIVO Y LOS ASOCIADOS?	TIEMPO		Comunio		Asociados	
	Se maneja en tiempo real	1		1			
	Cada 15 días	2		2			
	Una vez al mes	3		3			
	Cada 2 meses	4		4			
	Cada 3 meses	5		5			
	Cada 4 meses	6		6			
	Cada 6 meses	7		7			
	1 vez al año	8		8			
	Sólo para emergencias	9		9			
	Nunca	10		10			
	Otro (Especificar)	99		99			
2.11	¿QUÉ PORCENTAJE DE ASOCIADOS ASISTEN A LAS REUNIONES?						
	Menos de 12%	1		1			
	Entre 12% y menos del 30%	2		2			
	Entre 30% y menos de 70%	3		3			
	De 70% y más	4		4			
2.12	¿QUIÉN (ES) REALIZA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA? (Respuestas múltiples)						
	Consejo Directivo	1		1			
	Operador	2		2			
	Población/ASOCIADOS	3		3			
	Personal contratado	4		4			
	No realiza	5		5			
	Otro (Especificar)	6		6			
2.13	¿CUÁNTOS ASOCIADOS ACTIVOS ESTÁN INSCRITOS EN EL PADRÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN.? (Verifique el padrón de Asociados)	SI		NO		Nº de ASOCIADOS	
2.14	¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAAMIENTO COBRA LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DEL AGUA?	SI		NO		Pase a 215	
		1		2			
2.14 a.	¿CUÁL ES LA RAZÓN / MOTIVO?						
	Falta de capacidad	1		1			
	Falta de voluntad de pago de las familias del centro poblado	2		2			
	Por inconveniente de pago de los cobros	3		3			
	Por falta de capacidad de pago	4		4			
	Otro (Especificar)	5		5			
2.15	¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZA EL COBRO DE LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DE AGUA?						
	Mensual	1		1		3	
	Trimestral	2		2		4	
	Anual	3		3		5	
	Otro	4		4		5	
2.16	¿CUÁNTO ES LA CUOTA FAMILIAR PROMEDIO POR CADA ASOCIADO?	S/					

<p>217 ¿CUÁNTOS ASOCIADOS SE ENCUENTRAN ATRASADOS EN EL PAGO DE SU CUOTA FAMILIAR?</p> <p style="text-align: right;">Nº de asociados morosos</p>	<p>229 ¿EXISTE (N) OTRAS INSTITUCIÓN(ES) QUE BRINDAN APOYO A LA GESTIÓN DEL CONSUMO DIRECTIVO? (Responda sin límite)</p> <p>EPS..... 5</p> <p>MVCS..... 1 Municipalidad Provincial 6</p> <p>DFVCS..... 2 Ninguna..... 7</p> <p>MINSA..... 3 Otro (Especifique)..... 8</p> <p>ONG..... 4</p>																																																																																																																													
<p>218 EN PROMEDIO ¿CUÁNTAS CUOTAS DE ATRASO TIENEN LOS ASOCIADOS?</p> <p style="text-align: right;">Nº de cuotas</p>	<p>230 LOS MIEMBROS DEL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO...</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">¿Asumió el cargo (módulo) en?</th> <th rowspan="2">¿Asociación municipal (y municipalidad) en el último 2 años? (Responda Múltiple)</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Manejo Administrativo.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>MVCS..... 1</td> </tr> <tr> <td>b. Mantenimiento del sistema de agua.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>DFVCS.....</td> </tr> <tr> <td>c. Elaboración del plan de trabajo para la gestión, O&M del servicio de agua.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Municipalidad.....</td> </tr> <tr> <td>d. Operación (Limpieza, desinfección y cloración de ISA).....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>MINSA..... 4</td> </tr> <tr> <td>e. Educación sanitaria.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>ONG.....</td> </tr> <tr> <td>f. Gasfitería.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>EPS..... 6</td> </tr> <tr> <td>g. Conexión de cuevas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>ALAYANA..... 7</td> </tr> <tr> <td>h. Gestión de Riesgos.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Ninguna..... 8</td> </tr> <tr> <td>i. Otro:.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>Otro..... 9</td> </tr> </tbody> </table>		¿Asumió el cargo (módulo) en?		¿Asociación municipal (y municipalidad) en el último 2 años? (Responda Múltiple)	SI	NO	a. Manejo Administrativo.....	1	2	MVCS..... 1	b. Mantenimiento del sistema de agua.....	1	2	DFVCS.....	c. Elaboración del plan de trabajo para la gestión, O&M del servicio de agua.....	1	2	Municipalidad.....	d. Operación (Limpieza, desinfección y cloración de ISA).....	1	2	MINSA..... 4	e. Educación sanitaria.....	1	2	ONG.....	f. Gasfitería.....	1	2	EPS..... 6	g. Conexión de cuevas.....	1	2	ALAYANA..... 7	h. Gestión de Riesgos.....	1	2	Ninguna..... 8	i. Otro:.....	1	2	Otro..... 9																																																																																			
	¿Asumió el cargo (módulo) en?		¿Asociación municipal (y municipalidad) en el último 2 años? (Responda Múltiple)																																																																																																																											
	SI	NO																																																																																																																												
a. Manejo Administrativo.....	1	2	MVCS..... 1																																																																																																																											
b. Mantenimiento del sistema de agua.....	1	2	DFVCS.....																																																																																																																											
c. Elaboración del plan de trabajo para la gestión, O&M del servicio de agua.....	1	2	Municipalidad.....																																																																																																																											
d. Operación (Limpieza, desinfección y cloración de ISA).....	1	2	MINSA..... 4																																																																																																																											
e. Educación sanitaria.....	1	2	ONG.....																																																																																																																											
f. Gasfitería.....	1	2	EPS..... 6																																																																																																																											
g. Conexión de cuevas.....	1	2	ALAYANA..... 7																																																																																																																											
h. Gestión de Riesgos.....	1	2	Ninguna..... 8																																																																																																																											
i. Otro:.....	1	2	Otro..... 9																																																																																																																											
<p>219 ¿EXISTE ALGUNA SANCIÓN PARA EL QUE SE ATRASA O NO PAGA?</p> <p>No..... 1</p> <p>Si se le corta temporalmente el servicio..... 2</p> <p>Si la cuota es definitiva de la conexión..... 3</p> <p>Si cobros adicionales / multas..... 4</p> <p>Si otro..... 5</p> <p style="text-align: center;"><i>(Especifique)</i></p>	<p>231 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. PROMUEVE ACCIONES DE PROTECCIÓN DE LA ZONA CERCANA O SOBRE LA FUENTE Y/O CAPTACIÓN DEL SISTEMA?</p> <p>Si..... 1 No..... 2</p> <p style="text-align: right;"><i>Pase al MÓDULO III</i></p>																																																																																																																													
<p>220 ¿EXISTEN ASOCIADOS EXONERADOS EN EL PAGO DE CUOTAS?</p> <p>Si..... 1</p> <p>No..... 2</p> <p style="text-align: right;">Nº de ASOCIADOS</p>	<p>232 ¿QUÉ ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS REALIZARON EN EL ÚLTIMO AÑO PARA PROTEGER LA FUENTE DE AGUA Y SU ENTORNO?</p> <p>Cerrado de las estructuras..... 1</p> <p>Promoción de lino usado plaguicidas en la zona de riego sobre la fuente de agua..... 2</p> <p>Promoción de nodos de cargas de aguas residuales..... 3</p> <p>Reforestación..... 4</p>																																																																																																																													
<p>221 ¿VARIA LA CUOTA EN EL ÚLTIMO AÑO, RESPECTO AL AÑO ANTERIOR?</p> <p>Si se incrementó..... 1 No..... 3</p> <p>Si se recortó..... 2</p> <p style="text-align: right;"><i>Pase a 223</i></p>	<p>233 ¿QUÉ AMENAZAS SE IDENTIFICAN EN LOS SISTEMAS DE SS Y ACUÁLES LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Amenaza</th> <th colspan="3">Ocurrencia</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>B</th> <th>M</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Geofísicas, geológicas e hidrometeorológicas</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a. Actividad sísmica frecuente.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>b. Actividad volcánica y tsunamis.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>c. Amenaza por inundación.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>d. Deslizamientos, derrumbes o caídas de bloques.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>e. Lluvias torrenciales y vientos fuertes.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>f. Sequías.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>g. Heladas y granizadas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>h. Escasez hídrica en los manantiales.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>i. Huelgas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Antropógenas</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>j. Contaminación ambiental.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>k. Contaminación por plaguicidas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>l. Incendios forestales.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>m. Deforestación excesiva.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>n. Erosión por actividades mineras.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>o. En cenizas.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>Otras amenazas</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>p. Delincuencia y vandalismo.....</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Ocurrencia: B=Baja, M=Media y A=Alta</i></p>		Amenaza		Ocurrencia			SI	NO	B	M	A	<i>Geofísicas, geológicas e hidrometeorológicas</i>						a. Actividad sísmica frecuente.....	1	2	1	2	3	b. Actividad volcánica y tsunamis.....	1	2	1	2	3	c. Amenaza por inundación.....	1	2	1	2	3	d. Deslizamientos, derrumbes o caídas de bloques.....	1	2	1	2	3	e. Lluvias torrenciales y vientos fuertes.....	1	2	1	2	3	f. Sequías.....	1	2	1	2	3	g. Heladas y granizadas.....	1	2	1	2	3	h. Escasez hídrica en los manantiales.....	1	2	1	2	3	i. Huelgas.....	1	2	1	2	3	<i>Antropógenas</i>						j. Contaminación ambiental.....	1	2	1	2	3	k. Contaminación por plaguicidas.....	1	2	1	2	3	l. Incendios forestales.....	1	2	1	2	3	m. Deforestación excesiva.....	1	2	1	2	3	n. Erosión por actividades mineras.....	1	2	1	2	3	o. En cenizas.....	1	2	1	2	3	<i>Otras amenazas</i>						p. Delincuencia y vandalismo.....	1	2	1	2	3
	Amenaza		Ocurrencia																																																																																																																											
	SI	NO	B	M	A																																																																																																																									
<i>Geofísicas, geológicas e hidrometeorológicas</i>																																																																																																																														
a. Actividad sísmica frecuente.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
b. Actividad volcánica y tsunamis.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
c. Amenaza por inundación.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
d. Deslizamientos, derrumbes o caídas de bloques.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
e. Lluvias torrenciales y vientos fuertes.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
f. Sequías.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
g. Heladas y granizadas.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
h. Escasez hídrica en los manantiales.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
i. Huelgas.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
<i>Antropógenas</i>																																																																																																																														
j. Contaminación ambiental.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
k. Contaminación por plaguicidas.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
l. Incendios forestales.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
m. Deforestación excesiva.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
n. Erosión por actividades mineras.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
o. En cenizas.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
<i>Otras amenazas</i>																																																																																																																														
p. Delincuencia y vandalismo.....	1	2	1	2	3																																																																																																																									
<p>222 ¿EN QUÉ MONTO VARIÓ EN EL ÚLTIMO AÑO?</p> <p style="text-align: center;">S/.....</p>	<p>234 ¿ALGUNAS ENTIDADES CONTRIBUYE CON EL FINANCIAMIENTO DE LOS COSTOS DE O&M DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ENTIDAD</th> <th colspan="2">Contribuye</th> <th rowspan="2">Porcentaje de aporte</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. Municipalidad Distrital</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b. Municipalidad Provincial</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c. Organismo No Gubernamental</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d. Gobierno Regional</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e. Otro (Especifique)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ENTIDAD	Contribuye		Porcentaje de aporte	SI	No	a. Municipalidad Distrital	1	1		b. Municipalidad Provincial	1	2		c. Organismo No Gubernamental	1	2		d. Gobierno Regional	1	2		e. Otro (Especifique)	1	2																																																																																																				
ENTIDAD	Contribuye		Porcentaje de aporte																																																																																																																											
	SI	No																																																																																																																												
a. Municipalidad Distrital	1	1																																																																																																																												
b. Municipalidad Provincial	1	2																																																																																																																												
c. Organismo No Gubernamental	1	2																																																																																																																												
d. Gobierno Regional	1	2																																																																																																																												
e. Otro (Especifique)	1	2																																																																																																																												
<p>223 ¿CÓMO SE DETERMINA LA CUOTA FAMILIAR?</p> <p>Tarifa de cuota familiar (POA - Votación)..... 1</p> <p>Propuesta de Consejo Directivo - Votación..... 2</p> <p>Por imposición..... 3</p> <p>Nos sabe / no precisa..... 4</p> <p>Otro..... 5</p> <p style="text-align: center;"><i>(Especificar)</i></p>	<p>235 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SS CUENTA CON INGRESOS EXTRAORDINARIOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA (NUEVAS CONEXIONES, MULTAS, MORAS, CUOTAS EXTRAORDINARIAS, ETC.)?</p> <p>Si..... 1</p> <p>No..... 2</p> <p>229b ¿CUÁL ES EL MONTO RECAUDADO EN EL ÚLTIMO AÑO FISCAL?</p> <p style="text-align: center;">S/.....</p>																																																																																																																													
<p>224 ¿SE BUSCA UN PODERADO ASOCIADO EN EL PRESUPUESTO DE AÑO DEL SISTEMA DE SERVICIO DE SANEAMIENTO PARA ESTE AÑO?</p> <p>Si..... 1</p> <p>No sabe..... 3</p>																																																																																																																														
<p>225 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SS CUENTA CON INGRESOS EXTRAORDINARIOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA (NUEVAS CONEXIONES, MULTAS, MORAS, CUOTAS EXTRAORDINARIAS, ETC.)?</p> <p>Si..... 1</p> <p>No..... 2</p> <p>229b ¿CUÁL ES EL MONTO RECAUDADO EN EL ÚLTIMO AÑO FISCAL?</p> <p style="text-align: center;">S/.....</p>																																																																																																																														
<p>226 ¿LA MUNICIPALIDAD SUPERVISA LA GESTIÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO?</p> <p>Si..... 1 No..... 2</p> <p style="text-align: right;"><i>Pase a 229</i></p>																																																																																																																														
<p>227 ¿CADA CUÁNTO TIEMPO SUPERVISA?</p> <p>Cada mes..... 1 Cada 4 meses..... 4</p> <p>Cada 2 meses..... 2 Cada 6 meses..... 3</p> <p>Cada 3 meses..... 3 Otro..... 6</p> <p style="text-align: center;"><i>(Especificar)</i></p>																																																																																																																														
<p>228 EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. RECIBE APOYO DE LA MUNIC. DISTRICTAL PARA ALGUNAS DE LAS ACTIVIDADES</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. De asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>b. Capacitación.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>c. Provee cloro.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>d. De mantenimiento al sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>e. Ampliación de la capacidad del sistema.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>f. Subsidio de cuotas familiares.....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>g. Control de la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>h. Otro (Especifique).....</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		SI	NO	a. De asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....	1	2	b. Capacitación.....	1	2	c. Provee cloro.....	1	2	d. De mantenimiento al sistema.....	1	2	e. Ampliación de la capacidad del sistema.....	1	2	f. Subsidio de cuotas familiares.....	1	2	g. Control de la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....	1	2	h. Otro (Especifique).....	1																																																																																																				
	SI	NO																																																																																																																												
a. De asistencia técnica sobre operación, rehabilitación y mantenimiento del sistema.....	1	2																																																																																																																												
b. Capacitación.....	1	2																																																																																																																												
c. Provee cloro.....	1	2																																																																																																																												
d. De mantenimiento al sistema.....	1	2																																																																																																																												
e. Ampliación de la capacidad del sistema.....	1	2																																																																																																																												
f. Subsidio de cuotas familiares.....	1	2																																																																																																																												
g. Control de la calidad del agua (continuidad del servicio, cloración y cantidad adecuada).....	1	2																																																																																																																												
h. Otro (Especifique).....	1																																																																																																																													

MÓDULO 31. DEL SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DEL SERVICIO

A. SISTEMA DE AGUA

3.02 EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO: 24 HORAS DEL DÍA DURANTE TODO EL AÑO?
 Sí..... 1 **3.02a. % DE FAMILIAS QUE ABASTECE EL SISTEMA**
 No..... 2

3.02a ¿CUÁNTAS HORAS Y DÍAS A LA SEMANA TIENE SERVICIO DE AGUA?

A. Época	B. Horas a la semana	C. Días a la semana	D. ¿Porcentaje de familias abastecidas?
¿En época de estiaje?..... 1			
¿En época de lluvia?..... 2			

 Si 3.02 es Sí y 3.02a es 100%, pasar a la pregunta 3.06

3.04a ¿PORQUE EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?

	¿Por qué? Responda			
	SI	NO	SI	NO
¿Por red inmadura y frágil?..... 1				
¿Por ampliación de la red?..... 2				
¿Por infraestructura de terreno?..... 3				
¿Por infraestructura inconclusa?..... 4				
¿Por caudales mal logrados?..... 5				
¿Por fugas de agua?..... 6				
¿Por inadecuado uso de agua (maquinaria)?..... 7				
¿Por tuberías deterioradas?..... 8				
¿Por capacidad de pago?..... 9				
Otro: Especifique..... 10				
No sabe / No precisa..... 11				

3.05 ¿HACE CUÁNTO TIEMPO EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?
 Días..... 1
 Meses..... 2
 Años..... 3

3.06 ¿EN QUÉ AÑOS SE CONSTRUYÓ EL SISTEMA DE AGUA?
 Año No sabe..... 3

3.07 ¿QUIÉN FUE EL ÚLTIMO QUE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA?
 Mun. Distrital..... 1 ONG..... 3
 Gobierno Regional..... 2 No sabe..... 7
 FONCODES..... 3 **MINES (PARA PROYECTOS...)** 8
 Mun. Provincial..... 4 Otro (Especifique)..... 9

3.07a ¿CUÁL FUE EL MONTO DE FINANCIAMIENTO DE LA OBRA?
 No sabe/no recuerda..... 3

3.08 ¿CUÁNDO FUE LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA?
 Año No sabe..... 3 **Pase a**
 Ninguna..... 9 **3.09**

3.08a ¿CUÁL ES EL MONTO DE FINANCIAMIENTO PARA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN?
 No sabe/no recuerda..... 3

3.09 ¿CADA CUÁNTO TIEMPO HACE EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA?

Componente	Una vez al mes (1)	Cada 2 meses (2)	Cada 3 meses (3)	Cada 4 meses (4)	Cada 5 meses (5)	Otro (Especifique) (6)
Captación	1	2	3	4	5	6
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	6
CRP6 y CRP7	1	2	3	4	5	6
Reservorio	1	2	3	4	5	6
Red de distribución	1	2	3	4	5	6

3.10 SOBRE EL SISTEMA DE AGUA, ¿CUÁNTAS?
 Viviendas con conexión hay?..... 1
 Viviendas no con conexión hay?..... 2
 Población atendida con conexión..... 3
 Viviendas no abastecidas por planta pública?..... 4

3.11 ¿LAS VIVIENDAS CUENTAN CON MICROMEDICIÓN?
 Sí..... 1 **¿Cuántas viviendas cuentan con micromedición?**
 No..... 2 **Pase a 3.13**

3.12 ¿SE UTILIZA LA MICROMEDICIÓN/MEDIDORES DE AGUA PARA EL CÁLCULO DE LA CUOTA FAMILIAR?
 Sí..... 1 **3.12a. ¿CUÁL ES EL COSTO POR M³ (soles)?** S/.....
 No..... 2

B. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA Y CLORACIÓN DEL AGUA

3.13 ¿REALIZAN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CON CLORO?
 Sí..... 1 **3.13a. ¿QUÉ CANTIDAD UTILIZA?** Kilogramos 1
 No..... 2 **Pase a 3.15** Litros 2

3.14 ¿QUÉ COMPONENTES DEL SISTEMA DESINFECTA AL MISMO TIEMPO?

Componente	Una vez al mes (1)	Entre 1 y 2 meses (2)	Entre 2 y 4 meses (3)	Entre 4 y 6 meses (4)	Entre 6 y 12 meses (5)	Otro (Especifique)
Captación	1	2	3	4	5	
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	
CRP6 y CRP7	1	2	3	4	5	
Reservorio	1	2	3	4	5	
Red de distribución	1	2	3	4	5	

3.15 ¿TIENE SISTEMA DE CLORACIÓN?
 Sí..... 1
 No..... 2

3.15a ¿SE REALIZA LA CLORACIÓN DEL AGUA?
 Sí..... **Pase a 3.17**
 No..... 2

3.16 ¿POR QUÉ NO CLORAR? (Responda espontáneamente)
 Por la labor de pago de la planta..... 1
 El agua clorada causa enfermedad..... 2
 Falta de dinero/no a la zona e idioma..... 3
 Desconoce el uso de cloro..... 4
 Provoca enfermedad a nuestros animales..... 5
 Los cultivos se mueren..... 6
 No tiene cloro..... 7
 Otro..... 8
Especifique **Si circuló del 1 al 8 PASE A 3.16**
 Porque el equipo está deteriorado..... 9
 (Si circuló el código 9 deberá continuar con la pregunta 3.17)

3.17 ¿CUÁL ES EL SISTEMA DE CLORACIÓN QUE UTILIZAN?
 Hipoclorador por difusión..... 1
 Clorador por goteo o flujo constante..... 2
 Clorador por empuje..... 3
 Clorinador automático..... 4
 Cloropagos..... 5
 Bomba dosificada/inyectora..... 6
 Otro..... 8
 (Especifique)

MÓDULO 31. DEL SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DEL SERVICIO

A. SISTEMA DE AGUA

3.02 EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO: 24 HORAS DEL DÍA DURANTE TODO EL AÑO?
 Sí..... 1 **3.02a. % DE FAMILIAS QUE ABASTECE EL SISTEMA**
 No..... 2

3.02a ¿CUÁNTAS HORAS Y DÍAS A LA SEMANA TIENE SERVICIO DE AGUA?

A. Época	B. Horas/días	C. Días a la semana	D. Porcentaje de usuarios abastecidos
¿En época de estiaje?..... 1			
¿En época de lluvia?..... 2			

 Si 3.02 es Sí y 3.02a es 100%, pasar a la pregunta 3.06

3.04a ¿PORQUE EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?

	¿Puede Resolverlo?			
	SI	NO	SI	NO
¿Por rendimiento fue nte?..... 1	1	2	1	2
¿Por ampliación de sistema?..... 2	1	2	1	2
¿Por infraestructura de tuberías?..... 3	1	2	1	2
¿Por infraestructura inconclusa?..... 4	1	2	1	2
¿Por caudal insuficiente?..... 5	1	2	1	2
¿Por fugas de agua?..... 6	1	2	1	2
¿Por inadecuado uso de agua (maquinaria)?..... 7	1	2	1	2
¿Por tuberías deterioradas?..... 8	1	2	1	2
¿Por capacidad de pago?..... 9	1	2	1	2
Otro: Especificar..... 10	1	2	1	2
No sabe / No precisa..... 11	3			

3.05 ¿HACE CUÁNTO TIEMPO EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?
 Días..... 1
 Meses..... 2
 Años..... 3

3.06 ¿EN QUÉ AÑOS SE CONSTRUYÓ EL SISTEMA DE AGUA?
 Año No sabe..... 3

3.07 ¿QUIÉN FUE EL ÚLTIMO QUE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA?
 Mun. Distrital..... 1 ONG..... 3
 Gobierno Regional..... 2 No sabe..... 7
 FONCODES..... 3 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL**..... 8
 Mun. Provincial..... 4 Otro (Especificar)..... 9

3.07a ¿CUÁL FUE EL MONTO DE FINANCIAMIENTO DE LA OBRA?
 No sabe/no recuerda..... 3

3.08 ¿CUÁNDO FUE LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA?
 Año No sabe..... 3 **Pase a**
 Ninguna..... 9 **3.09**

3.08a ¿CUÁL ES EL MONTO DE FINANCIAMIENTO PARA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN?
 No sabe/no recuerda..... 3

3.09 ¿CADA CUÁNTO TIEMPO HACE EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA?

Componente	Una vez al mes (1)	Cada 2 meses (2)	Cada 3 meses (3)	Cada 4 meses (4)	Cada 5 meses (5)	Otro (Especificar) (6)
Captación	1	2	3	4	5	6
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	6
CRP6 y CRP7	1	2	3	4	5	6
Reservorio	1	2	3	4	5	6
Red de distribución	1	2	3	4	5	6

3.10 SOBRE EL SISTEMA DE AGUA, ¿CUÁNTAS?
 Viviendas con conexión hay?..... 1
 Viviendas no con conexión hay?..... 2
 Población atendida con conexión..... 3
 Viviendas no abastecidas por red pública?..... 4

3.11 ¿LAS VIVIENDAS CUENTAN CON MICROMEDICIÓN?
 Sí..... 1 **¿Cuántas viviendas cuentan con micromedición?**
 No..... 2 **Pase a 3.13**

3.12 ¿SE UTILIZA LA MICROMEDICIÓN/MEDIDORES DE AGUA PARA EL CÁLCULO DE LA CUOTA FAMILIAR?
 Sí..... 1 **3.12a. ¿CUÁL ES EL COSTO POR M³ (soles)?** S/.....
 No..... 2

B. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA Y CLORACIÓN DEL AGUA

3.13 ¿REALIZAN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CON CLORO?
 Sí..... 1 **3.13a. ¿QUÉ CANTIDAD UTILIZA?** Kilogramos 1
 No..... 2 **Pase a 3.15** Litros 2

3.14 ¿QUÉ COMPONENTES DEL SISTEMA DESINFECTA AL MISMO TIEMPO?

Componente	Una vez al mes (1)	Entre 1 y 2 meses (2)	Entre 2 y 4 meses (3)	Entre 4 y 6 meses (4)	Entre 6 y 12 meses (5)	Otro (Especificar)
Captación	1	2	3	4	5	
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	
CRP6 y CRP7	1	2	3	4	5	
Reservorio	1	2	3	4	5	
Red de distribución	1	2	3	4	5	

3.15 ¿TIENE SISTEMA DE CLORACIÓN?
 Sí..... 1
 No..... 2

3.15a ¿SE REALIZA LA CLORACIÓN DEL AGUA?
 Sí..... **Pase a 3.17**
 No..... 2

3.16 ¿POR QUÉ NO CLORAR? (Responde a las preguntas)
 Por falta de presupuesto..... 1
 El agua clorada causa enfermedad..... 2
 Falta de mano de obra e insumos..... 3
 Desconoce el uso de cloro..... 4
 Provoca enfermedad a nuestros animales..... 5
 Los cultivos se mueren..... 6
 No tiene cloro..... 7
 Otro..... 8
Especifique **Si marcó del 1 al 8 PASE A 3.16**
 Porque el equipo está deteriorado..... 9
 (Si marcó el código 9 deberá continuar con la pregunta 3.17)

3.17 ¿CUÁL ES EL SISTEMA DE CLORACIÓN QUE UTILIZAN?
 Hipoclorador por difusión..... 1
 Clorador por goteo o flujo constante..... 2
 Clorador por empuje..... 3
 Clorador automático..... 4
 Cloropagos..... 5
 Bomba dosificadora/injectora..... 6
 Otro..... 8
 (Especificar)

318 ¿DÓNDE SE ENCUENTRA UBICADO EL SISTEMA DE CLORACIÓN?

Captación..... 1
 Reservorio..... 2
 Salida de la planta de tratamiento..... 3
 Caseta de bombeo/equipo de bombeo..... 4
 Otro..... 5
(especificar)

319 ¿CUAL ES LA PRESENTACIÓN Y CÓMO ENTRA CLORO AL CLORO?

A. Presentación del cloro		B. Concentración	
Solución líquida..... 1	Cloro 16%..... 1	Cloro 170%..... 2	Cloro 190%..... 3
Gránulos..... 2	Otro..... 4	<i>(especificar)</i>	
Tabletas/pastillas..... 3	<i>(Responda a más de 1 ítem)</i>		
Gas..... 4			
Otro..... 5			

320 ¿DÓNDE PRECARGA EL CLORO?

Municipalidad..... 1	Denominación de la fuente	
	Urbano	Rural
Establecimiento de salud..... 2	1	2
ONG..... 3	1	2
Privado..... 4	1	2
Otro..... 5	1	2

321 ¿CADA QUÉ TIEMPO SE REALIZA LA RECARGA DEL INSUMO PARA LA CLORACIÓN DEL AGUA?

Diario..... 1	Mensual..... 5
Semanal..... 2	Cada 2 meses..... 6
Quincenal..... 3	Más de 2 meses..... 7
Cada 3 semanas..... 4	

322 A. ¿QUÉ CANTIDAD DE CLORO UTILIZA POR RECARGA?

Kilogramos..... 1
 Litros..... 2
 Cilindro..... 3

B. ¿CUÁL ES EL COSTO DE CLORO POR KG., LITRO O CILINDRO?

S/..... *(Si el cloro solo es donado pase a 323)*

323 ¿QUÉ DISTANCIA TIENEN QUE RECORRER... Y CUÁNTO TIEMPO NECESITA PARA OBTENER EL CLORO PARA SU CENTRO POBLADO?

A. DISTANCIA..... Kms.....
 B. TIEMPO..... Minutos..... 1
 Horas..... 2
 Otros..... 3

324 ¿SE MIDE EL CLORO RESIDUAL?

Si..... 1
 No..... 2
(Pase a 326)

325 ¿POR QUÉ NO MIDE EL CLORO RESIDUAL? *(Respuestas espontáneas)*

No sabemos cómo hacerlo..... 1
 No sabemos qué tenemos que hacer..... 2
 No tiene compendio de cloro residual..... 3
 No tiene reactivos (DPD)..... 4
 Otro..... 5
(especificar)

326 *(Entrevistado)* Realice o pruebe la prueba de cloro residual y registre el resultado

Primer vivienda (casal nuevo)..... 1..... ppm
 Última vivienda..... 2..... ppm

327 ¿EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?

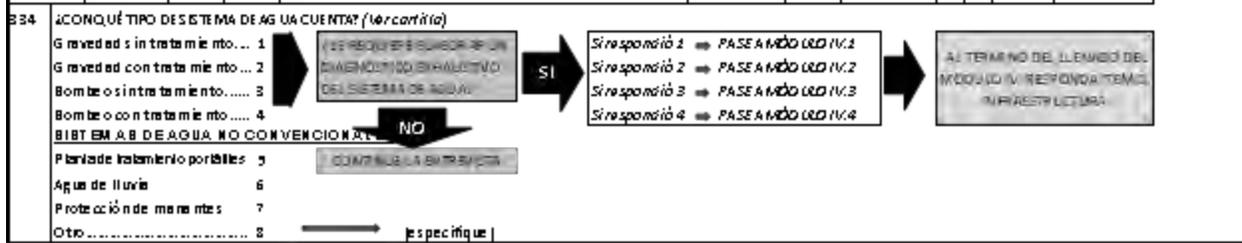
Si..... 1
 No..... 2
 No sabe..... 3
(Pase a 329)

328 ¿ELES... ¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?

Cada mes..... 1
 Cada 2 meses..... 2
 Cada 3 meses..... 3
 Cada 6 meses..... 4
 1 vez al año..... 5
 Otro..... 6
(especificar)

C. CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE AGUA

329. Coordenadas UTM en WGS84		329a. Tipo de Fuente		330. Afluencia (l/s)		331. Calidad (pH) (pH)		332. Tiempo de vida útil del agua (años)		333. Distancia de la fuente al reservorio	
		SUBTERRÁNEA		Canalado..... 1		Abierto (L/S)				Metros..... 1 Minutos..... 2	
		Mantenimiento de superficie..... 11	Mantenimiento de fondo..... 12	Difuso..... 2							
		SUBTERRÁNEA		Superficial (Pase a 321)							
		Galera filtrante..... 13	Lago/laguna..... 21	Canales..... 22							
		Pozo excavado..... 14		Río/quebrada ríchuelo..... 23							
		Pozo perforado/entubado..... 15									
ESTE	NORTE	ALTIMETRIA (metros)	ESQUEMA DE LA FUENTE	NOMBRE DE LA FUENTE DE AGUA	Código de identificación	Estado	Urbano	R	Nº	Código	Observaciones
			A.						1	2	
			B.						1	2	
			C.						1	2	
			D.						1	2	



D. INFRAESTRUCTURA (Forcedo componente: CAPTACION, RESERVARIO, CTRIA, CRPO, RESERVARIO, etc. Línea de agua con capacidad de almacenamiento)											
335. EL SISTEMA DE AGUA CUENTA CON LOS SIGUIENTES COMPONENTES? SEGÚN TIPOLOGÍA	335 A. Típicos		335 B. EL ESTADO OPERATIVO ACTUAL ES:			335 C. ESTADO DEL ENTORNO Y CAPACIDAD DE MEJORA					335 D. Nº de componentes y medición (33.5.A)
	SI	NO	Porcentaje (%)			El entorno es seguro	El entorno es poco seguro	El entorno es inseguro	Requiere mejora		
			Opera normal	Opera limitado	No opera				SI	NO	
Componente del Sistema de Gravedad sin Tratamiento											
1. Captación?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Cámara rompe presión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
Componente del Sistema de Gravedad con Tratamiento											
1. Captación superficial?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Cámara rompe presión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
Componente del Sistema de Bombeo sin Tratamiento											
1. Captación de agua subterránea (galena, florante)	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2. Pozo tubular y/o artesiano?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Caseta y equipo de bombeo?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Línea de impulsión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
9. Micromedición?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
10. Sistema de energía eléctrica para bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
Componente del Sistema de Bombeo con Tratamiento											
1. Captación de agua superficial (Caisson y balsa)	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
2. Pozo tubular y/o artesiano?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
3. Línea de conducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
4. Planta de tratamiento?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
5. Caseta y equipo de bombeo?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
6. Línea de impulsión?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
7. Reservorio?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
8. Línea de distribución y aducción?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
9. Piletas públicas?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
10. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro de la	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
11. Micromedición (medidores)?	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
12. Sistema de energía eléctrica para bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	
336	Planta de Tratamiento de agua										
	Comun. Poblado	Zona Urb. (WGSB)		Etc.		Módulo		Actividad (módulo)			
	1.- Cámara de rejillas	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	2.- Cámara de sedimentación	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	3.- Flotador	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	4.- Filtro lento	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	5.- Filtro rápido	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	6.- Cámara de reunión	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	7.- Sistema de cloración para sistema de bombeo	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
336A	Sistemas No Convencionales										
	Comun. Poblado	Zona Urb. (WGSB)		Etc.		Módulo		Actividad			
	1.- Planta de tratamiento portátil de agua	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	2.- Sistema de agua de lluvia	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	3.- Protección de manantiales	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2
	4.- Otro.....	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2

CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL ÁMBITO RURAL - MÓDULO IV

CÓDIGO CENTRO POBLADO	DD	PP	dd	CCPP

Tiene anexo	SI	NO
	1	2

N° ANEXOS		

CÓDIGO DEL SISTEMA	
--------------------	--

MÓDULO IV.1: EVALUACIÓN DE ESTADO SANITARIO DE LA INFRAESTRUCTURA SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO

A. CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, MANANTIALES, GALERÍAS FILTRANTES

Cantidad de captaciones		<i>(En caso hubiera más de una captación de agua del mismo u otro tipo, deberá llenar el Anexo 1).</i>
-------------------------	--	--

400 ¿el sistema se encuentra completo?	SI	NO

Coordenadas UTM	ZONA	E	N	Altura (m.s.n.m)

401 Indicar tipo de captación	1. Manantial de fondo concentrado/difuso	2. Manantial de ladera concentrado/difuso	3. Galerías filtrantes

402	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	CI. Cantidad afectada	D. Estado				DESCRIPCIÓN
		SI	NO				No tiene	Malo	Bueno	Regular	
1. Manantial de fondo concentrado/difuso	a. Cámara de lecho filtrante	SI	NO				NT	M	B	R	
	b. Zanja de coronación	SI	NO				NT	M	B	R	
	c. Cámara húmeda	SI	NO								
	c.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.2 Canastilla PVC	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.3 Tubería de rebose (cono PVC)	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.4 Tarrajeo interior de C. húmeda	SI	NO				NT	M	B	R	
	d. Cámara seca	SI	NO								
	d.1 Tapa sanitaria de la cámara seca	SI	NO				NT	M	B	R	
	d.1 Válvulas y accesorios	SI	NO				NT	M	B	R	
	d.3 Tarrajeo interior de C. seca	SI	NO				NT	M	B	R	
	e. Tubería de limpia y rebose	SI	NO				NT	M	B	R	
	f. Dado de concreto en tubería L y R	SI	NO				NT	M	B	R	
	g. Cerco de protección	SI	NO				NT	M	B	R	
2. Manantial de ladera concentrado/difuso	a. Cámara de lecho filtrante	SI	NO				NT	M	B	R	
	a.1 Aleros de reunion	SI	NO				NT	M	B	R	
	a.2 Sello de proteccion	SI	NO				NT	M	B	R	
	b. Zanja de coronación	SI	NO				NT	M	B	R	
	c. Cámara húmeda	SI	NO								
	c.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.2 Canastilla PVC	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.3 Tubería de rebose (cono PVC)	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.4 Tarrajeo interior de C. húmeda	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.4 Estructura exterior	SI	NO				NT	M	B	R	
	d. Cámara seca	SI	NO								
	d.1 Tapa sanitaria de la cámara seca	SI	NO				NT	M	B	R	
	d.1 Válvulas y accesorios	SI	NO				NT	M	B	R	
	d.3 Tarrajeo interior de C. seca	SI	NO				NT	M	B	R	
d.4 estructura exterior	SI	NO				NT	M	B	R		
e. Tubería de limpia y rebose	SI	NO				NT	M	B	R		
f. Dado de concreto en tubería L y R	SI	NO				NT	M	B	R		
g. Cerco de protección	SI	NO				NT	M	B	R		
3. Galería filtrante	a. Zanja de coronación	SI	NO				NT	M	B	R	
	b. Pozo recolector	SI	NO				NT	M	B	R	
	c. Tuberías de ingreso	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.1 Canastilla de salida	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.2 Cono de rebose	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.3 Tubería de rebose	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.4 Tubería de salida	SI	NO				NT	M	B	R	
	c.5 Válvula tubería de salida	SI	NO				NT	M	B	R	
	d. Dado de concreto	SI	NO				NT	M	B	R	
	e. Cerco de protección	SI	NO				NT	M	B	R	

B. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

403	COORDENADAS UTM	a. Al inicio	E		N	Altura (m.s.n.m)
		b. Cámara de reunión	E		N	Altura (m.s.n.m)
		c. Cámara rompe presión tipo 6 (CRP 6) <small>En caso de existir más de una se llenará anexo N°3</small>	E		N	Altura (m.s.n.m)
		d. Al final	E		N	Altura (m.s.n.m)

404	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C.L. Cantidad afectada	D. Estado				DESCRIPCIÓN	
		SI	NO				No tiene	Malo	Buena	Regular		
	a. Tuberías	SI					NT	M	B	R		
	<i>Indicar el material de las tuberías:</i>											
	b. Pase aereo en línea de conducción	a) PVC			b) F" G"			c) HDPE (PEAD)				
	b.1 Estructura del pase aereo	SI	NO				NT	M	B	R		
	b.2 Tubería	SI	NO				NT	M	B	R		
	b.3 Estructura de soporte del pase aereo	SI	NO				NT	M	B	R		
	c. Válvulas de aire	SI	NO				NT	M	B	R		
	c.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R		
	c.2 Estructura	SI	NO				NT	M	B	R		
	c.3 Tubería	SI	NO				NT	M	B	R		
	c.4 Accesorios metalicos	SI	NO				NT	M	B	R		
	d. Válvulas de purga	SI	NO				NT	M	B	R		
	d.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R		
	d.2 Estructura	SI	NO				NT	M	B	R		
	d.3 Tubería	SI	NO				NT	M	B	R		
	d.4 Accesorios metalicos	SI	NO				NT	M	B	R		
	d.5 Dado de concreto en tubería de salida	SI	NO				NT	M	B	R		
	e. Caja de reunión	SI	NO									
	e.1 Cerco de proteccion	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.2 zanja de coronacion	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.3 Cámara húmeda	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.3.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.3.2 canastilla PVC	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.3.3 Tubería de rebose (cono de rebose)	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.3.4 Tarrajeo interior de c. humeda	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.3.5 Estructura exterior	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.4 Camara seca	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.4.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.4.2 Valvulas y accesorios	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.4.3 Tarrajeo interior de c. seca	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.4.4 Estructura exterior	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.5 Tubería de limpia y rebose	SI	NO				NT	M	B	R		
	e.6 Dado de concreto en tubería de L y R	SI	NO				NT	M	B	R		
	f. Caja de distribución	SI	NO									
	f.1 Cerco de proteccion	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.2 zanja de coronacion	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.3 Cámara húmeda	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.3.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.3.2 canastilla PVC	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.3.3 Tubería de rebose (cono de rebose)	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.3.4 Tarrajeo interior de c. humeda	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.3.5 Estructura exterior	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.4 Camara seca	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.4.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.4.2 Valvulas y accesorios	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.4.3 Tarrajeo interior de c. seca	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.4.4 Estructura exterior	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.5 Tubería de limpia y rebose	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.6 Dado de concreto en tubería de L y R	SI	NO				NT	M	B	R		
	g. Cámara rompe presión tipo 6 (CRP-6)	SI	NO									
	g.1 Cerco de proteccion	SI	NO				NT	M	B	R		
	g.2 zanja de coronacion	SI	NO				NT	M	B	R		
	g.3 Cámara húmeda	SI	NO				NT	M	B	R		
	g.3.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R		
	g.3.2 canastilla PVC	SI	NO				NT	M	B	R		
	g.3.3 Tubería de rebose (cono de rebose)	SI	NO				NT	M	B	R		
	g.3.4 Tarrajeo interior de c. humeda	SI	NO				NT	M	B	R		
	g.3.5 Estructura exterior	SI	NO				NT	M	B	R		
	g.3.6 Tubería de ventilacion	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.4 Caja de valvulas	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.4.1 Tapa sanitaria	SI	NO				NT	M	B	R		
	f.4.2 Valvulas y accesorios	SI	NO				NT	M	B	R		

F.4.3 Tarrajeo interior de c. seca	SI	NO				NT	M	B	R
F.4.4 Estructura exterior	SI	NO				NT	M	B	R
F.5 Tubería de limpia y rebose	SI	NO				NT	M	B	R
F.6 Dado de concreto en tubería de L y R	SI	NO				NT	M	B	R

C. RESERVORIO

Cantidad de reservorios

(En caso hubiera más de un reservorio, deberá llenar el Anexo 2)

405	VOLUMEN UTIL DE RESERVORIO 1	m3	406	Coordenadas UTM	E	N	Altura (m.s.n.m)
-----	------------------------------	----	-----	-----------------	---	---	------------------

DIÁMETRO DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS RESERVORIO 1

407	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIÁMETRO (pulgadas)	Estado de tuberías del reservorio			DESCRIPCIÓN
					Malo	Regular	Bueno	
a.	Entrada				Malo	Regular	Bueno	
b.	Salida				Malo	Regular	Bueno	
c.	Desague				Malo	Regular	Bueno	
d.	Rebose				Malo	Regular	Bueno	
e.	BYPASS				Malo	Regular	Bueno	

408	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	D. Estado	DESCRIPCIÓN		
		SI	NO					No tiene	Malo
	a. Cerco de protección	SI	NO			NT	M	B	R
	b. Zanja de coronacion	SI	NO			NT	M	B	R
	c. Tapa sanitaria de tanque de almacenamiento	SI	NO			NT	M	B	R
	d. Tapa sanitaria de caja de valvulas	SI	NO			NT	M	B	R
	e. Estructura exterior del tanque de almacenamiento	SI				NT	M	B	R
	f. Estructura de la caja de valvulas	SI				NT	M	B	R
	g. Estructura interior del tanque de almacenamiento	SI				NT	M	B	R
	h. Canastilla de salida	SI	NO			NT	M	B	R
	i. Tubería de limpia y rebose	SI	NO			NT	M	B	R
	j. Tubo de ventilacion	SI	NO			NT	M	B	R
	o. Nivel estático	SI	NO			NT	M	B	R
	p. Dado de concreto en tubería de L y R	SI	NO			NT	M	B	R
	q. Grifo de enjuague	SI	NO			NT	M	B	R
	r. Sistema de cloración	SI	NO			NT	M	B	R
	r.1 Estructura de la caseta de proteccion	SI	NO			NT	M	B	R
	r.2 Tanque de solucion madre	SI	NO			NT	M	B	R
	r.3 tubería de alimentacion	SI	NO			NT	M	B	R
	r.4 Tubo visor	SI	NO			NT	M	B	R
	r.5 Multiconector	SI	NO			NT	M	B	R
	r.6 Recipiente regulador de carga constante	SI	NO			NT	M	B	R
	r.7 Valvula flotadora	SI	NO			NT	M	B	R
	r.8 Grifo para medir caudal de goteo	SI	NO			NT	M	B	R

D. LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN											
409	COORDENADAS UTM	a. Al inicio				E		N		Altura (m.s.n.m)	
		b. Cámara rompe presión tipo 7 (CRP 7) En caso de existir más de una, se llenará Anexo N° 4				E		N		Altura (m.s.n.m)	
		c. Al final				E		N		Altura (m.s.n.m)	
410	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	E.L. Cantidad a la Unidad	D. Estado				DESCRIPCIÓN
		SI	NO				No tiene	Malo	Buena	Regular	
a. Tuberías		SI					NT	M	B	R	
Indicar el material de las tuberías:											
		a) PVC		b) F'G'		c) HDPE (PEAD)					
b. Pase aéreo en línea de conducción		SI	NO				NT	M	B	R	
b.1 Estructura del pase aéreo		SI	NO				NT	M	B	R	
b.2 Tubería		SI	NO				NT	M	B	R	
b.3 Estructura de soporte del pase aéreo		SI	NO				NT	M	B	R	
c. Válvulas de aire		SI	NO				NT	M	B	R	
c.1 Tapa sanitaria		SI	NO				NT	M	B	R	
c.2 Estructura		SI	NO				NT	M	B	R	
c.3 Tubería		SI	NO				NT	M	B	R	
c.4 Accesorios metálicos		SI	NO				NT	M	B	R	
d. Válvulas de purga		SI	NO				NT	M	B	R	
d.1 Tapa sanitaria		SI	NO				NT	M	B	R	
d.2 Estructura		SI	NO				NT	M	B	R	
d.3 Tubería		SI	NO				NT	M	B	R	
d.4 Accesorios metálicos		SI	NO				NT	M	B	R	
d.5 Dado de concreto en tubería de salida		SI	NO				NT	M	B	R	
e. Válvulas de control en red de distribución		SI	NO				NT	M	B	R	
e.1 Tubería		SI	NO				NT	M	B	R	
e.2 Accesorios metálicos		SI	NO				NT	M	B	R	
e.3 Estructura		SI	NO				NT	M	B	R	
f. Cámara rompe presión tipo 7 (CRP-7)		SI	NO				NT	M	B	R	
f.1 Cámara húmeda		SI	NO				NT	M	B	R	
f.1.1 Estructura		SI					NT	M	B	R	
f.1.2 Tapa sanitaria		SI	NO				NT	M	B	R	
f.1.3 Canastilla		SI	NO				NT	M	B	R	
f.1.4 Tubería de limpia y rebose		SI	NO				NT	M	B	R	
f.1.5 Válvula flotadora		SI	NO				NT	M	B	R	
f.2 Caja de válvulas		SI	NO				NT	M	B	R	
f.2.1 Estructura		SI					NT	M	B	R	
f.2.2 Tapa sanitaria		SI	NO				NT	M	B	R	
f.2.3 Válvula de control		SI	NO				NT	M	B	R	
f.3 Cerco perimetrico		SI	NO				NT	M	B	R	
f.4 Dado de protección en tubería de Ly R		SI	NO				NT	M	B	R	
411	EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN										
a. Tiene fugas de agua en las tuberías			b. Existe tubería expuesta			c. Existen zonas de deslizamiento					
d. No presenta problemas en las tuberías			e. Otros problemas								
DESCRIPCIÓN (diámetro, longitud, cantidad, material y estado situacional)											
412	CALIFICACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL										
a. Requiere intervención con inversión (PIP / IOARR)			b. Requiere Mantenimiento correctivo			c. Requiere Mantenimiento preventivo					
DESCRIPCIÓN											

ANEXO 2

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL

AGUA PARA CONSUMO HUMANO



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutiérrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN Cel: 946887776 - 951562574

INFORME N° LQ 0191-23

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

SOLICITA : - BEREMIT VARA JORGE.
- MARGOT APAZA QUISPE.

PROYECTO : "SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA - CUSCO"

MUESTRA : M₁- SISTEMA DE AGUA CAPULICHAYOC.

CENTRO POBLADO : HUACHANCAY.

DISTRITO : PUCYURA.

PROVINCIA : ANTA.

DEPARTAMENTO : CUSCO.

FECHA DE INFORME : 23/06/23

RESULTADOS :

DETERMINACIONES	UNIDAD	M ₁	LMP
Dureza Total CaCO ₃	mg/L	120	500
Alcalinidad Total HCO ₃ ⁻	mg/L	137	-
Cloruros Cl ⁻	mg/L	4	250
Sulfatos SO ₄ ²⁻	mg/L	10	250
pH		7.8	6.5 - 8.5
Conductividad Eléctrica	µS/cm	240	1500
Turbiedad	NTU	0.1	5.0
Color	Color Verdadero Escala Pt/Co	0	15
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	160	1000
Nitratos	mg/L	0.2	50
Nitritos	mg/L	0.06	3
Hierro	mg/L	0.03	0.30

MÉTODO DE ANÁLISIS: Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales publicado conjuntamente por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (WPCF).

CONCLUSIÓN: De acuerdo a las determinaciones realizadas, la muestra de agua presenta los valores por debajo de los límites máximos permisibles para agua de consumo humano, por consiguiente es **APTO** para dicho uso.

NOTA:

- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La muestra fue tomada por el solicitante.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Gury Manuel Cumpa Gutiérrez
INGENIERO QUÍMICO
CIP 234338



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	01
Comunidad:	Huachancay
Sector:	Reservorio
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	CAPULICHAYOO
Fecha de obtención de la muestra:	23 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	11:20 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

01/07/2023

Blga. Elizabet Sumpierrez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	02
Comunidad:	Huachancay
Sector:	Primera Pileta
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	CAPULICHAYOQ
Fecha de obtención de la muestra:	23 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	11:43 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

01/07/2023

Blga. Elizabet Sumpnez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	03
Comunidad:	Huachancay
Sector:	Pileta Intermedia
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	CAPULICHAYOQ
Fecha de obtención de la muestra:	23 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	11:54 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

01/07/2023

Blga. Elizabet Sumpnez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	04
Comunidad:	Huachancay
Sector:	Ultima Pileta
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	CAPULICHAYOQ
Fecha de obtención de la muestra:	23 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	12:20 pm

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 MI	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab.

01/07/2023

Bla. Elizabeth Samaniez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Bla. Rocío M. Escolante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS PARASITOLÓGICO DE AGUAS

DATOS GENERALES	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	01
Comunidad:	Huachancay
Sector:	Reservorio
Districto:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Muestra:	CAPULICHAYOQ
Fecha de obtención de la muestra:	23 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	11:20 am

EXAMEN PARASITOLÓGICO	Resultados	Límite máximo permisible N° de organismos/L
<u>Nemátodos</u>		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0 huevos/L	cero
<i>Ancylostoma duodenale</i>	0 huevos/L	cero
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0 huevos/L	cero
<i>Enterobius vermicularis</i>	0 huevos/L	cero
<i>Echinococcus granulosus</i>	0 huevos/L	cero
<u>Protozoarios</u>		
<i>Giardia duodenalis</i>	2 quistes/L	cero
<i>Entamoeba coli</i>	0 quistes/L	cero
<i>Balantidium coli</i>	0 quistes/L	cero

ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. Nº 004-2017-MINAM)

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Los valores normales corresponden a aguas de consumo humano que puedan ser potabilizadas con desinfección.
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

01/07/2023

Blga. Elizabet Samaniez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guamán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutiérrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN Cel: 946887776 - 951562574

INFORME N° LQ 0215-23

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

SOLICITA : - BEREMIT VARA JORGE.
- MARGOT APAZA QUISPE.

PROYECTO : "SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA - CUSCO"

MUESTRA : M.- SISTEMA DE AGUA LLÁULLICANCHA.

CENTRO POBLADO : ACCONHUAYLLA.

DISTRITO : PUCYURA.

PROVINCIA : ANTA.

DEPARTAMENTO : CUSCO.

FECHA DE INFORME : 04/07/23

RESULTADOS :

DETERMINACIONES	UNIDAD	M ₁	LMP
Dureza Total CaCO ₃	mg/L	488	500
Alcalinidad Total HCO ₃	mg/L	128	-
Cloruros Cl ⁻	mg/L	3.2	250
Sulfatos SO ₄ ²⁻	mg/L	246	250
pH		7.8	6.5 - 8.5
Conductividad Eléctrica	µS/cm	930	1500
Turbiedad	NTU	0.8	5.0
Color	Color Verdadero Escala Pt/Co	5	15
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	468	1000
Nitratos	mg/L	3.36	50
Nitritos	mg/L	0.02	3
Hierro	mg/L	0.03	0.30

MÉTODO DE ANÁLISIS: Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales publicado conjuntamente por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (WPCF).

CONCLUSIÓN: De acuerdo a las determinaciones realizadas, la muestra de agua presenta los valores por debajo de los límites máximos permisibles para agua de consumo humano, por consiguiente, es **APTO** para dicho uso.

NOTA:

- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La muestra fue tomada por el solicitante.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Gury Manuel Cumpa Gutiérrez
INGENIERO QUÍMICO
CIP 234338



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	01
Comunidad:	Acconhuaylla
Sector:	Reservorio
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	LLAULLICANCHA
Fecha de obtención de la muestra:	04 de Julio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	09:12 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

13/07/2023

Blga. Elizabet Sumpierrez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	02
Comunidad:	Acconhuaylla
Sector:	Primera Pileta
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	LLAULLICANCHA
Fecha de obtención de la muestra:	04 de julio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	09:28 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

13/07/2023

Blga. Elizabet Saucedo Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	03
Comunidad:	Acconhuaylla
Sector:	Pileta Intermedia
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	LLAULLICANCHA
Fecha de obtención de la muestra:	04 de julio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	09:56 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

13/07/2023

Blga. Elizabet Saenz Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	04
Comunidad:	Acoconhuaylla
Sector:	Ultima Pileta
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	LLAULLICANCHA
Fecha de obtención de la muestra:	04 de julio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	10:17 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 MI	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab.

13/07/2023

Bla. Elizabeth Samaniez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Bla. Rocio M. Escolante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS PARASITOLÓGICO DE AGUAS

DATOS GENERALES	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	01
Comunidad:	Acconhuaylla
Sector:	Reservorio
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Muestra:	LLAULLICANCHA
Fecha de obtención de la muestra:	04 de julio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	09:12 am

EXAMEN PARASITOLÓGICO	Resultados	Límite máximo permisible N° de organismos/L
<u>Nemátodos</u>		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0 huevos/L	cero
<i>Ancylostoma duodenale</i>	0 huevos/L	cero
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0 huevos/L	cero
<i>Enterobius vermicularis</i>	0 huevos/L	cero
<i>Echinococcus granulosus</i>	0 huevos/L	cero
<u>Protozoarios</u>		
<i>Giardia duodenalis</i>	3 quistes/L	cero
<i>Entamoeba coli</i>	1 quistes/L	cero
<i>Balantidium coli</i>	0 quistes/L	cero

ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. Nº 004-2017-MINAM)

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Los valores normales corresponden a aguas de consumo humano que puedan ser potabilizadas con desinfección.
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

13/07/2023

Blga. Elizabet Samaniez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guamán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutiérrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIAN Cel: 946887776 - 951562574

INFORME N° LQ 0201-23

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

SOLICITA : - BEREMIT VARA JORGE.
- MARGOT APAZA QUISPE.

PROYECTO : "SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA - CUSCO"

MUESTRA : M₁- SISTEMA DE AGUA CHOQUEPATA.

CENTRO POBLADO : MASOCCACA.

DISTRITO : PUCYURA.

PROVINCIA : ANTA.

DEPARTAMENTO : CUSCO.

FECHA DE INFORME : 28/06/23

RESULTADOS :

DETERMINACIONES	UNIDAD	M ₁	LMP
Dureza Total CaCO ₃	mg/L	504	500
Alcalinidad Total HCO ₃ ⁻	mg/L	127	-
Cloruros Cl ⁻	mg/L	1.4	250
Sulfatos SO ₄ ²⁻	mg/L	374	250
pH		8.1	6.5 - 8.5
Conductividad Eléctrica	µS/cm	1024	1500
Turbiedad	NTU	3,6	5,0
Color	Color Verdadero Escala Pt/Co	5	15
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	514	1000
Nitratos	mg/L	0.1	50
Nitritos	mg/L	0.02	3
Hierro	mg/L	0.05	0.30

MÉTODO DE ANÁLISIS: Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales publicado conjuntamente por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (WPCF).

CONCLUSIÓN: De acuerdo a las determinaciones realizadas, la muestra de agua presenta los valores por encima de los límites máximos permisibles para agua de consumo humano, por consiguiente, no es **APTO** para dicho uso.

NOTA:

- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La muestra fue tomada por el solicitante.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Ing. Gury Manuel Cumpa Gutiérrez
INGENIERO QUÍMICO
CIP 234338



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	01
Comunidad:	Masococaca
Sector:	Reservorio
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	CHOQUEPATA
Fecha de obtención de la muestra:	28 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	10:15 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

04/07/2023

Blga. Elizabet Sumpierrez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	02
Comunidad:	Masocaca
Sector:	Primera Pileta
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	CHOQUEPATA
Fecha de obtención de la muestra:	28 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	10:35 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

04/07/2023

Blga. Elizabet Saucedo Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	03
Comunidad:	Masocacaca
Sector:	Pileta Intermedia
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	CHOQUEPATA
Fecha de obtención de la muestra:	28 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	10:52 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 ML	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

04/07/2023

Blga. Elizabet Sumpierrez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	04
Comunidad:	Masocaca
Sector:	Ultima Pileta
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	CHOQUEPATA
Fecha de obtención de la muestra:	28 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	11:26 am

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
Coliformes totales	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)
Coliformes termotolerantes	NMP/100 ml	AUSENTES (0 NMP/100ml)

Conclusión	<i>La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO.</i>
-------------------	--

TABLA DE VALORES NORMALES (ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. N° 004-2017-MINAM)

PARAMETROS en NMP/100 MI	A1	A2	A3
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	No aplica	No aplica
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Hasta 20	Hasta 2000	Hasta 20 000

A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).

A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

A3: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio Microlab.

04/07/2023

Bla. Elizabeth Samaniez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Bla. Rocío M. Escolante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCION N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS PARASITOLÓGICO DE AGUAS

DATOS GENERALES	
Proyecto:	"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE TRES CENTROS POBLADOS DEL DISTRITO DE PUCYURA, PROVINCIA DE ANTA-CUSCO"
Solicita:	BEREMIT VARA JORGE Y MARGOT APAZA QUISPE
Número de muestra:	01
Comunidad:	Masocaca
Sector:	Reservorio
Distrito:	Pucyura
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Muestra:	CHOQUEPATA
Fecha de obtención de la muestra:	28 de junio del 2023
Hora de obtención de la muestra:	10:15 am

EXAMEN PARASITOLÓGICO	Resultados	Límite máximo permisible N° de organismos/L
<u>Nemátodos</u>		
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0 huevos/L	cero
<i>Ancylostoma duodenale</i>	0 huevos/L	cero
<i>Strongyloides stercoralis</i>	0 huevos/L	cero
<i>Enterobius vermicularis</i>	0 huevos/L	cero
<i>Echinococcus granulosus</i>	0 huevos/L	cero
<u>Protozoarios</u>		
<i>Giardia duodenalis</i>	2 quistes/L	cero
<i>Entamoeba coli</i>	0 quistes/L	cero
<i>Balantidium coli</i>	0 quistes/L	cero

ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA-D.S. Nº 004-2017-MINAM)

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Los valores normales corresponden a aguas de consumo humano que puedan ser potabilizadas con desinfección.
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.
- La toma de muestra no fue realizada por el laboratorio MicroLab.

04/07/2023

Blga. Elizabet Samaniez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Blga. Rocio M. Escalante Guamán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

Urb. Mariscal Gamarra 1-D (1ra Etapa)
Atención: Lunes a Sábado de 7 a.m. a 8 p.m.
(Horario Corrido)

"Calidad y Rapidez a su Servicio"

ANEXO 3

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

ANEXO 3.1. EVALUACION DE LOS

COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA

POTABLE

CENTRO POBLADO DE HUACHANCAY

SISTEMA CAPULICHAYOQ



Fotografía 01: Captación Raquiraqiyoc 1



Fotografía 02: Captación Raquiraqiyoc 2



Fotografía 03: Captación Capulichayoc



Fotografía 04: Captación Niwachayoc



Fotografía 05: Cámara o buzón de reunión



Fotografía 06: Cámara distribuidora de caudales



Fotografía 07: CRP-T6 1



Fotografía 08: CRP-T6 1



Fotografía 09: CRP-T6 2



Fotografía 10: Pase aéreo en la línea de conducción



Fotografía 11: Tubería expuesta línea de conducción



Fotografía 12: Reservorio Niwachayoq



Fotografía 13: Caja de válvulas Niwachayoq



Fotografía 14: Caja de válvulas Niwachayoq



Fotografía 15: Reservorio Capulichayoq



Fotografía 16: Tubería de ventilación Capulichayoq



Fotografía 17: Caja de válvulas Capulichayoq



Fotografía 18: Tapa sanitaria reservorio Capulichayoq



Fotografía 19: Interior de reservorio Capulichayoc



Fotografía 20: Tapa sanitaria reservorio Capulichayoc



Fotografía 21: Sistema de cloración Capulichayoc



Fotografía 22: Sistema de cloración Capulichayoc



Fotografía 23: Sistema de cloración Capulichayoc



Fotografía 24: Válvula de control

CENTRO POBLADO DE ACCONHUAYLLA
SISTEMA LLAULLICANCHA



Fotografía 25: Captación Llaullicancha



Fotografía 26: Captación Llaullicancha



Fotografía 27: Ausencia de cerco de protección



Fotografía 28: Válvula de aire



Fotografía 29: Válvula de aire



Fotografía 30: Línea de conducción



Fotografía 31: Reservorio



Fotografía 32: Interior de reservorio



Fotografía 33: Caja de válvulas del reservorio



Fotografía 34: Tapa sanitaria de la caja de válvulas



Fotografía 35: Sistema de cloración



Fotografía 36: Red de distribución

CENTRO POBLADO DE MASOCCACA
SISTEMA CHOQUEPATA



Fotografía 37: Captación Choquepata 1



Fotografía 38: Captación Choquepata 1



Fotografía 39: Captación Choquepata 2



Fotografía 40: Cámara húmeda Choquepata 2



Fotografía 41: Cámara o buzón de reunión



Fotografía 42: Pase aéreo de la línea de conducción



Fotografía 43: Reservorio



Fotografía 44: Caja de válvulas del reservorio



Fotografía 45: Sistema de cloración



Fotografía 46: Sistema de cloración



Fotografía 47: Válvula flotadora



Fotografía 48: Red de distribución

**ANEXO 3.2. TOMA DE MUESTRAS PARA EL
ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA Y
MONITOREO DE CLORO RESIDUAL**



Fotografía 49: Toma de muestras para el análisis fisicoquímico C.P. Huachancay



Fotografía 50: Toma de muestras para el análisis fisicoquímico C.P. Huachancay



Fotografía 51: Toma de muestras para el análisis parasitológico y bacteriológico C.P. Huachancay



Fotografía 52: Toma de muestras para el análisis parasitológico y bacteriológico C.P. Huachancay



Fotografía 53: Monitoreo de cloro residual C.P. de Huachancay



Fotografía 54: Monitoreo de cloro residual C.P. de Huachancay



Fotografía 55: Monitoreo de cloro residual C.P. de Huachancay



Fotografía 56: Toma de muestras para el análisis parasitológico y bacteriológico C.P. de Acconhuaylla



Fotografía 57: Toma de muestras para el análisis bacteriológico C.P. de Acconhuaylla



Fotografía 58: Monitoreo de cloro residual C.P. de Acconhuaylla



Fotografía 59: Monitoreo de cloro residual C.P. de Acconhuaylla



Fotografía 60: Toma de muestras para el análisis fisicoquímico C.P. Masoccaca



Fotografía 61: Toma de muestras para el análisis parasitológico y bacteriológico C.P. de Masoccaca



Fotografía 62: Toma de muestras para el análisis parasitológico y bacteriológico C.P. de Masoccaca



Fotografía 63: Toma de muestras para el análisis bacteriológico C.P. de Masoccaca



Fotografía 64: Muestras para el traslado a laboratorio

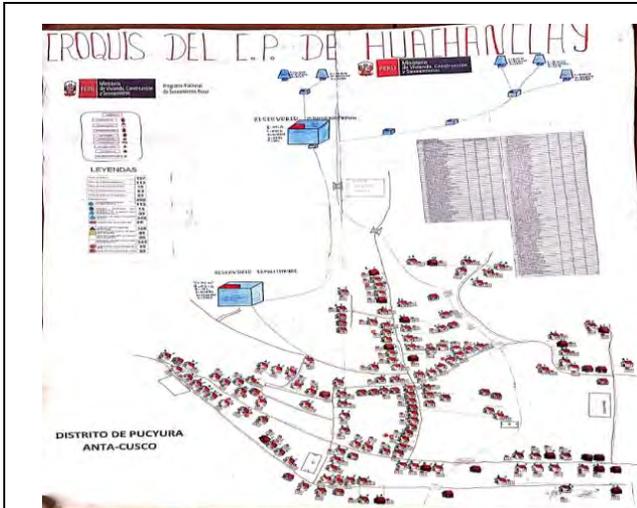


Fotografía 65: Monitoreo de cloro residual C.P. de Masoccaca



Fotografía 66: Monitoreo de cloro residual C.P. de Masoccaca

ANEXO 3.3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN



Fotografía 67: Mapa parlante del C.P. de Huachancay



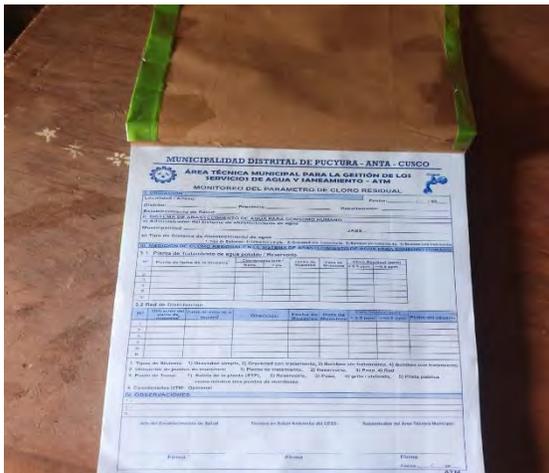
Fotografía 68: Mapa parlante del C.P. de Masocacca



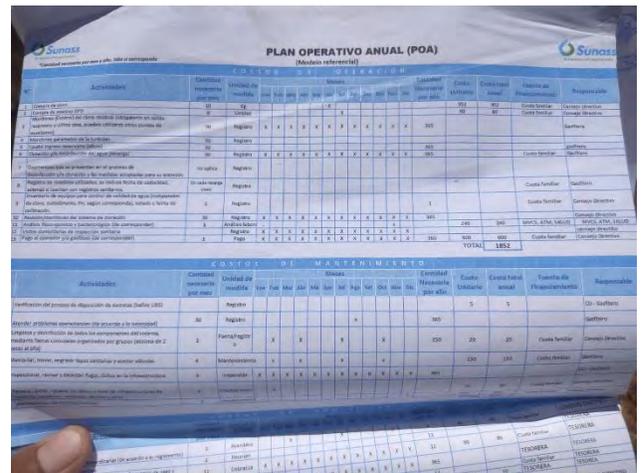
Fotografía 69: Mapa parlante del C.P. de Acconhuaylla



Fotografía 70: Cuaderno de monitoreo de cloro residual JASS Acconhuaylla



Fotografía 71: Cuaderno de monitoreo de cloro residual JASS Acconhuaylla



Fotografía 72: Plan Operativo Anual JASS Masocacca

ANEXO 4

BASE DE DATOS DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL ESTADO DEL SISTEMA

Anexo 4.1 Consolidado de los Análisis de la calidad del agua

Tabla 1

Puntaje obtenido de los parámetros bacteriológicos.

CCPP	PUNTO DE MUESTREO	LMP	COLIFORMES NMP/100 ml		PUNTAJE OBTENIDO
			TOTALES	TERMOTOLERANTES	
A HUACH	RESERVORIO	<1.8	<1	<1	4
	PRIMERA PILETA	<1.8	<1	<1	
	PILETA INTERMEDIA	<1.8	<1	<1	
	ULTIMA PILETA	<1.8	<1	<1	
B ACCON	RESERVORIO	<1.8	<1	<1	4
	PRIMERA PILETA	<1.8	<1	<1	
	PILETA INTERMEDIA	<1.8	<1	<1	
	ULTIMA PILETA	<1.8	<1	<1	
C MASO	RESERVORIO	<1.8	<1	<1	4
	PRIMERA PILETA	<1.8	<1	<1	
	PILETA INTERMEDIA	<1.8	<1	<1	
	ULTIMA PILETA	<1.8	<1	<1	

Tabla 2

Puntaje obtenido de los parámetros parasitológicos.

EXAMEN PARASITOLÓGICO	LMP N° DE ORGANISMOS/L	HUACHANCAY			ACCONHUAYLLA			MASOCCACA		
		RESULTADO	PUNTAJE OBTENIDO		RESULTADO	PUNTAJE OBTENIDO		RESULTADO	PUNTAJE OBTENIDO	
Nematodos	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Cero huevos/L	Cero		Cero		Cero			
	<i>Ancylostoma duodenale</i>	Cero huevos/L	Cero		Cero		Cero			
	<i>Strongyloides stercoralis</i>	Cero huevos/L	Cero		Cero		Cero			
	<i>Enterobius vermicularis</i>	Cero huevos/L	Cero	1	Cero	1	Cero		1	
	<i>Echinococcus granulosus</i>	Cero huevos/L	Cero		Cero		Cero			
	<i>Giardia duodenalis</i>	Cero huevos/L	2 quistes		3 quistes		2 quistes			
	Protozoarios	<i>Entamoeba coli</i>	Cero huevos/L	Cero		1 quiste		Cero		
<i>Balantidium coli</i>		Cero huevos/L	Cero		Cero		Cero			

Tabla 3

Puntaje obtenido de los parámetros físicoquímicos.

PARÁMETRO	UNIDAD	LMP	HUACHANCAY			ACCONHUAYLLA			MASOCCACA		
			RESULTADO	PUNTAJE OBTENIDO		RESULTADO	PUNTAJE OBTENIDO		RESULTADO	PUNTAJE OBTENIDO	
Color	Color Verdadero Escala Pt/Co	15	0		5		5				
pH	-	6.5-8.5	7.8		7.8		8.1				
Turbiedad	NTU	5.0	0.1	4	0.8	4	3.6		1		
Sólidos totales disueltos	mg/L	1000	160		468		514				

Alcalinidad	mg/L	-	137	128	127
Dureza	mg/L	500	120	488	504
Cloruros	mg/L	250	4	3.2	1.4
Conductividad Eléctrica	μS/cm	1500	240	930	1024
Nitratos	mg/L	50	50	3.36	0.1
Nitritos	mg/L	3	3	0.02	0.02
Sulfatos	mg/L	250	10	246	374
Hierro	mg/L	0.30	0.03	0.03	0.05

Tabla 4

Puntaje obtenido de la concentración de cloro residual.

CCPP	PUNTO DE MUESTREO	COLORO RESIDUAL (mg/L)	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO
	PARTE ALTA (PRIMERA VIVIENDA)	0.6	4	
A HUACH	PARTE MEDIA (VIVIENDA INTERMEDIA)	0.2	3	2.67
	PARTE BAJA (ULTIMA VIVIENDA)	0	1	
	PARTE ALTA (PRIMERA VIVIENDA)	0.71	4	
B ACCON	PARTE MEDIA (VIVIENDA INTERMEDIA)	0.32	3	2.67
	PARTE BAJA (ULTIMA VIVIENDA)	0	1	
	PARTE ALTA (PRIMERA VIVIENDA)	1.0	4	
C MASO	PARTE MEDIA (VIVIENDA INTERMEDIA)	0.71	4	4
	PARTE BAJA (ULTIMA VIVIENDA)	0.52	4	

Anexo 4.2 Sistema de agua potable Capulichayoq (Huachancay)

Tabla 5

Calculo del puntaje obtenido del indicador cobertura

A1. COBERTURA			
ITEM	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	Nº de usuarios con servicio de agua potable	345	Hab.

2	Población en el ámbito del proyecto	345	Hab.
A1 Cobertura A/B > al 95% = 4 Puntos			

Tabla 6

Calculo del puntaje obtenido del indicador cantidad

A2. CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	Caudal total en la fuente	2.16	L/s
2	Número de asociados	128	Asoc.
3	Población servida	345	Hab.
4	Dotación normada	80	L/p/d
A) VOLUMEN OFERTADO		186.624	m ³
B) VOLUMEN DEMANDADO		35.942	m ³
A2 Cantidad A > B = 4 Puntos			

Tabla 7

Resumen puntaje obtenido en las captaciones del sistema Capulichayoq.

Nº	NOMBRE DE LA CAPTACIÓN	PUNTAJE
1	RAQUIRAQUIYOC 1	1.965
2	RAQUIRAQUIYOC 2	1.81
3	CAPULICHAYOQ	2.005
4	NIWACHAYOQ	2.83
PUNTAJE FINAL CAPTACIÓN		2.15

Tabla 8*Puntaje obtenido en la captación Raquiraqiyoc 1 – captación 1*

	% INC.	CAPTACIÓN	RAQUIRAQUIYOC 1-CP 1		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
C	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	1	1	0.2
E	15%	CÁMARA DE LECHO FILTRANTE	1	1.5	0.225
		ALEROS DE REUNIÓN	1		
		SELLO DE PROTECCIÓN	2		
		TAPA SANITARIA	2		
F	25%	SEGURO DE TAPA	1	3.16	0.79
		CANASTILLA PVC	4		
		TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	4		
		TARRAJEO INTERIOR	4		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
		TAPA SANITARIA	1		
		SEGURO DE TAPA	1		
G	15%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	1	1	0.15
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
		TARRAJEO INTERIOR	1		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	1		
H	5%	TUBERÍA DE L Y R	4	4	0.2
I	5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE CAPTACION 1 RAQUIRAQUIYOC 1					1.965

Tabla 9*Puntaje obtenido en la captación Raquiraqiyoc 2 – captación 2*

	% INC.	CAPTACIÓN	RAQUIRAQUIYOC 2-CP 2		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
C	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	1	1	0.2
E	15%	CÁMARA DE LECHO FILTRANTE	1	2	0.3
		ALEROS DE REUNIÓN	1		
		SELLO DE PROTECCIÓN	3		

		TAPA SANITARIA	3		
		SEGURO DE TAPA	1		
		CÁMARA HÚMEDA O DE RECOLECCIÓN	4	2.83	0.71
F	25%	CANASTILLA PVC	4		
		TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	1		
		TARRAJEO INTERIOR	4		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
		TAPA SANITARIA	1		
		SEGURO DE TAPA	1		
G	15%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	1	1	0.15
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
		TARRAJEO INTERIOR	1		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	1		
H	5%	TUBERÍA DE L Y R	4	4	0.2
I	5%	DADO DE CONCRETO	2	2	0.1
PUNTAJE CAPTACION 2 RAQUIRAQUIYOC 2					1.81

Tabla 10

Puntaje obtenido en la captación Capulichayoq – captación 3

% INC.	CAPTACIÓN	CAPULICHAYOQ-CP 3			
		PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA	
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
C	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	1	1	0.2
		CÁMARA DE ALEROS DE REUNIÓN	1		
E	15%	LECHO FILTRANTE	2	1.5	0.225
		TAPA SANITARIA	3		
		SEGURO DE TAPA	1		
		CÁMARA HÚMEDA O DE RECOLECCIÓN	4	3.33	0.83
F	25%	CANASTILLA PVC	4		
		TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	4		
		TARRAJEO INTERIOR	4		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
		TAPA SANITARIA	1		
		SEGURO DE TAPA	1		
G	15%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	1	1	0.15
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
		TARRAJEO INTERIOR	1		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	1		
H	5%	TUBERIA DE L Y R	4	4	0.2
I	5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE CAPTACION 3 CAPULICHAYOQ					2.005

Tabla 11*Puntaje obtenido en la captación Niwachayoq – captación 4*

	% INC.	CAPTACIÓN	NIWACHAYOQ-CP 4		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
C	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	4	4	0.8
E	15%	CÁMARA DE LECHO	3	3	0.45
		FILTRANTE	3		
F	25%	ALEROS DE REUNIÓN	3	3.33	0.83
		TAPA SANITARIA	4		
		SEGURO DE TAPA	4		
		CÁMARA HÚMEDA O DE RECOLECCIÓN	4		
		CANASTILLA PVC	4		
		TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	1		
		TARRAJEO INTERIOR	4		
ESTRUCTURA EXTERIOR	4				
G	15%	TAPA SANITARIA	1	1	0.15
		SEGURO DE TAPA	1		
		CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	1		
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
		TARRAJEO INTERIOR	1		
H	5%	ESTRUCTURA EXTERIOR	1	4	0.2
		TUBERÍA DE LY R	4		
I	5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE CAPTACIÓN 4 NIWACHAYOQ					2.83

Tabla 12*Puntaje obtenido de la cámara de reunión del sistema Capulichayoq.*

	% INC.	CÁMARA DE REUNIÓN	PUNTAJE PROMEDIO		
			OBTENIDO	(X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
C	25%	PELIGROS IDENTIFICADOS	1	1	0.25
D	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
		TAPA SANITARIA	2		
E	30%	SEGURO DE TAPA	1	3.17	0.95
		CÁMARA HÚMEDA O DE CANASTILLA PVC	4		

	REUNIÓN	TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	4		
		TARRAJEO INTERIOR	4		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
		TAPA SANITARIA	1		
		SEGURO DE TAPA	1		
F	20%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	1	1	0.2
		TARRAJEO INTERIOR	1		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	1		
G	5%	TUBERÍA DE L Y R	4	4	0.2
H	5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE FINAL CAMARA DE REUNIÓN					1.8

Tabla 13

Puntaje obtenido de la cámara de distribución del sistema Capulichayoq.

	% INC.	CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
B	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAMARA DE DISTRIBUCIÓN	1	1	0.25
		TAPA SANITARIA	3		
		SEGURO DE TAPA	1		
		CANASTILLA PVC	1		
E	30%	CÁMARA HÚMEDA	4	2.83	0.85
		TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	4		
		TARRAJEO INTERIOR	4		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
		TAPA SANITARIA	1		
		SEGURO DE TAPA	1		
F	20%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	1	1	0.2
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
		TARRAJEO INTERIOR	1		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	1		
G	5%	TUBERÍA DE L Y R	3	3	0.15
H	5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE FINAL CAMARA DE REUNIÓN					1.65

Tabla 14

Resumen puntaje obtenido en las cámaras rompe presión T6 del sistema Capulichayoq

Nº	NOMBRE DE LA CRP-T6	PUNTAJE
1	CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6-1	1.75
2	CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6-2	1.52
PUNTAJE FINAL CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6		1.64

Tabla 15

Puntaje obtenido de la cámara rompe presión T6-1 del sistema Capulichayoq.

% INC.	CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6	CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6-1		
		PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X}_x % INCIDENCIA
A 5%	CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
B 5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
C 5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
D 25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CRP- T6	1	1	0.25
	TAPA SANITARIA	3		
	SEGURO DE TAPA	1		
	CANASTILLA PVC	4		
E 30%	CÁMARA HÚMEDA	4	3	0.9
	TUBERIA DE REBOSE (CONO PVC)	4		
	TARRAJEO INTERIOR	4		
	ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
	TUBERÍA DE VENTILACIÓN	1		
	TAPA SANITARIA	1		
	SEGURO DE TAPA	1		
F 20%	CAJA DE VÁLVULAS	1	1	0.2
	VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
	TARRAJEO INTERIOR	1		
	ESTRUCTURA	1		
G 5%	TUBERIA DE L Y R	4	4	0.2
H 5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6-1				1.75

Tabla 16*Puntaje obtenido de la cámara rompe presión T6-2 del sistema Capulichayoq.*

% INC.		CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6	CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6-2		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
B	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CRP- T6	1	1	0.25
		TAPA SANITARIA	3		
		SEGURO DE TAPA	1		
		CANASTILLA PVC	4		
E	30%	CÁMARA HÚMEDA	1	2.57	0.77
		TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	1		
		TARRAJEO INTERIOR	4		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
		TUBERÍA DE VENTILACIÓN	1		
		TAPA SANITARIA	1		
		SEGURO DE TAPA	1		
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	1	1	0.2
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
		TARRAJEO INTERIOR	1		
		ESTRUCTURA	1		
G	5%	TUBERIA DE L Y R	2	2	0.1
H	5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE CÁMARA ROMPE PRESIÓN T6-1					1.52

Tabla 17*Puntaje obtenido de la válvula de aire del sistema Capulichayoq.*

% INC.		VÁLVULA DE AIRE	PUNTAJE PROMEDIO		X̄ x % INC.
			OBTENIDO	(X̄)	
A	30%	IDENTIFICACION DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	1	1	0.3
B	10%	TAPA SANITARIA	3	3	0.3
C	25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	3	3	0.75
D	15%	TUBERÍA	4	4	0.6
E	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	3	3	0.6
PUNTAJE FINAL VÁLVULA DE AIRE					2.55

Tabla 18

Puntaje obtenido de la válvula de purga del sistema Capulichayoq.

% INC.	VÁLVULA DE PURGA	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	$\bar{X} \times \%$ INCIDENCIA
A 25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	1	1	0.25
B 10%	TAPA SANITARIA	3	3	0.3
C 25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE PURGA	3	3	0.75
D 15%	TUBERÍA	4	4	0.6
E 20%	ACCESORIOS METÁLICOS	3	3	0.6
F 5%	DADO DE CONCRETO EN TUBERÍA DE SALIDA	1	1	0.05
PUNTAJE FINAL VÁLVULA DE PURGA				2.55

Tabla 19

Puntaje obtenido del pase aéreo en la línea de conducción del sistema Capulichayoq.

% INC.	PASE AÉREO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	$\bar{X} \times \%$ INCIDENCIA
A 35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	1	1	0.35
B 25%	ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO	3	3	0.75
C 20%	TUBERÍA	4	4	0.8
D 20%	ESTRUCTURA DE SOPORTE DEL PASE AÉREO	1	1	0.2
PUNTAJE FINAL PASE AÉREO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN				2.1

Tabla 20

Puntaje obtenido en la línea de conducción del sistema Capulichayoq.

% INC.	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	$\bar{X} \times \%$ INCIDENCIA
A 50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	1	1	0.5
B 50%	TRAMO INICIAL	3	3.33	1.67
	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4		
	TRAMO FINAL	3		
PUNTAJE FINAL LÍNEA DE CONDUCCIÓN				2.17

Tabla 21

Resumen puntaje obtenido de los reservorios del sistema Capulichayoq.

Nº	NOMBRE DEL RESERVORIO	PUNTAJE
1	CAPULICHAYOQ	2.87
2	NIWACHAYOQ	3.37
PUNTAJE FINAL RESERVORIO		3.12

Tabla 22

Puntaje obtenido del reservorio Capulichayoq.

% INC.	RESERVORIO	RESERVORIO CAPULICHAYOQ			
		PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA	
A 10%	CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.3	
B 10%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.1	
C 10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	2	2	0.2	
D 20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL RESERVORIO	4	4	0.8	
E 50%	COMPONENTES	TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3	2.94	1.47
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
		TAPA SANITARIA DE LA CAJA DE VALVULAS	3		
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN LA CAJA DE VÁLVULAS	4		
		ESTRUCTURA EXTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
		ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULAS	4		
		ESTRUCTURA INTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
		CANASTILLA DE SALIDA	4		
		TUBERÍA DE L Y R	3		
		TUBO DE VENTILACIÓN	3		
		BYPASS	1		
		TUBERIA DE ENTRADA	4		
		TUBERIA DE SALIDA	3		
		TUBERIA DE DESAGÜE	3		
		NIVEL ESTÁTICO	1		
DADO DE CONCRETO EN TUBERIA DE L Y R	1				
GRIFO DE ENJUAGUE	1				
PUNTAJE RESERVORIO 1 CAPULICHAYOQ				2.87	

Tabla 23*Puntaje obtenido del reservorio Niwachayoq.*

% INC.	RESERVORIO	RESERVORIO NIWACHAYOQ			
		PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA	
A 10%	CERCO DE PROTECCIÓN	4	4	0.4	
B 10%	ZANJA DE CORONACIÓN	4	4	0.4	
C 10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	3	3	0.3	
D 20%	IDENTIFICACION DE PELIGROS EN EL RESERVORIO	4	4	0.8	
E 50%	COMPONENTES	TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3	2.94	1.47
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
		TAPA SANITARIA DE LA CAJA DE VALVULAS	3		
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN LA CAJA DE VÁLVULAS	1		
		ESTRUCTURA EXTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
		ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULAS	4		
		ESTRUCTURA INTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
		CANASTILLA DE SALIDA	4		
		TUBERÍA DE L Y R	4		
		TUBO DE VENTILACIÓN	3		
		BYPASS	1		
		TUBERIA DE ENTRADA	4		
		TUBERIA DE SALIDA	4		
		TUBERIA DE DESAGÜE	4		
		NIVEL ESTÁTICO	1		
DADO DE CONCRETO EN TUBERIA DE L Y R	1				
GRIFO DE ENJUAGUE	1				
PUNTAJE RESERVORIO 2 NIWACHAYOQ				3.37	

Tabla 24*Resumen puntaje obtenido de los sistemas de cloración del sistema Capulichayoq.*

Nº	NOMBRE DEL SISTEMA DE CLORACIÓN	PUNTAJE
1	CAPULICHAYOQ	1.9
2	NIWACHAYOQ	3.05
PUNTAJE FINAL SISTEMA DE CLORACIÓN		2.48

Tabla 25*Puntaje obtenido del sistema de cloración Capulichayoq.*

	% INC.	SISTEMA DE CLORACIÓN	SIST. CLORACIÓN CAPULICHAYOQ		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INC.
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	1	1	0.2
B	15%	CASETA DE PROTECCIÓN	2	2	0.3
C	20%	TANQUE DE SOLUCIÓN MADRE	4	4	0.8
D	5%	TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN	1	1	0.05
E	5%	TUBO VISOR	1	1	0.05
F	5%	MULTICONECTOR	4	4	0.2
G	10%	RECIPIENTE REGULADOR DE CARGA CONSTANTE	1	1	0.1
H	10%	VÁLVULA FLOTADORA	1	1	0.1
I	10%	GRIFO PARA MEDIR CAUDAL DE GOTEO	1	1	0.1
PUNTAJE SISTEMA DE CLORACIÓN CAPULICHAYOQ					1.9

Tabla 26*Puntaje obtenido del sistema de cloración Niwachayoq.*

	% INC.	SISTEMA DE CLORACIÓN	SIST. CLORACIÓN NIWACHAYOQ		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INC.
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	4	4	0.8
B	15%	CASETA DE PROTECCIÓN	4	4	0.6
C	20%	TANQUE DE SOLUCIÓN MADRE	4	4	0.8
D	5%	TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN	1	1	0.05
E	5%	TUBO VISOR	2	2	0.1
F	5%	MULTICONECTOR	4	4	0.2
G	10%	RECIPIENTE REGULADOR DE CARGA CONSTANTE	3	3	0.3
H	10%	VÁLVULA FLOTADORA	1	1	0.1
I	10%	GRIFO PARA MEDIR CAUDAL DE GOTEO	1	1	0.1
PUNTAJE SISTEMA DE CLORACIÓN NIWACHAYOQ					3.05

Tabla 27*Puntaje obtenido de la línea de aducción del sistema Capulichayoq.*

	% INC.	LINEA DE ADUCCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE	4	4	2

ADUCCION					
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	4	2
PUNTAJE FINAL LÍNEA DE ADUCCIÓN					4

Tabla 28

Puntaje obtenido de la red de distribución del SAP Capulichayoq.

% INC.	RED DE DISTRIBUCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA	
A 50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	4	4	2	
B 50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	4	2	
PUNTAJE FINAL RED DE DISTRIBUCIÓN					4

Tabla 29

Puntaje obtenido de la válvula de control del sistema Capulichayoq.

% INC.	VÁLVULA DE CONTROL	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA	
A 30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	1	1	0.3	
B 30%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	2	2	0.6	
C 20%	TUBERÍA	3	3	0.6	
D 20%	ACCESORIOS METÁLICOS	2	2	0.4	
PUNTAJE FINAL VÁLVULA DE CONTROL					1.9

Anexo 4.3 Sistema de agua potable Llaullicancha (Acconhuaylla)

Tabla 30

Calculo del puntaje obtenido del indicador cobertura

A1. COBERTURA			
ITEM	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	Nº de usuarios con servicio de agua potable	40	Hab.
2	Población en el ámbito del proyecto	40	Hab.

A1 Cobertura A/B > al 95% = 4 Puntos

Tabla 31

Calculo del puntaje obtenido del indicador cantidad

A2. CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	Caudal total en la fuente	0.033	L/s
2	Número de asociados	14	Asoc.
3	Población servida	40	Hab.
4	Dotación normada	80	L/p/d
A) VOLUMEN OFERTADO		2.851	m ³
B) VOLUMEN DEMANDADO		4.147	m ³
A2 Cantidad A < B = 2 Puntos			

Tabla 32

Puntaje obtenido en la captación Q'uellocanCHA.

	% INC.	CAPTACIÓN	Q'UELLOCANCHA		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
C	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	1	1	0.05
E	15%	CÁMARA DE ALEROS DE REUNIÓN	1	2	0.3
		LECHO FILTRANTE SELLO DE PROTECCIÓN	3		
F	25%	TAPA SANITARIA	3	2	0.5
		SEGURO DE TAPA	1		
		CÁMARA HÚMEDA CANASTILLA PVC	1		
		O DE TUBERÍA DE REBOSE (CONO PVC)	1		
		RECOLECCIÓN TARRAJEO INTERIOR	3		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	3		
		TAPA SANITARIA	1	1	0.15

G	15%	SEGURO DE TAPA	1		
		CÁMARA SECA O VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
		CAJA DE TARRAJEO INTERIOR	1		
		VÁLVULAS ESTRUCTURA EXTERIOR	1		
H	5%	TUBERIA DE L Y R	1	1	0.05
I	5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE FINAL CAPTACIÓN					1.25

Tabla 33

Puntaje obtenido de la válvula de aire del sistema Llaullicancho.

% INC.	VÁLVULA DE AIRE	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	$\bar{X} \times \%$ INC.	
A 30%	IDENTIFICACION DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	1	1	0.3	
B 10%	TAPA SANITARIA	1	1	0.1	
C 25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	2	2	0.5	
D 15%	TUBERÍA	3	3	0.45	
E 20%	ACCESORIOS METÁLICOS	1	1	0.2	
PUNTAJE FINAL VÁLVULA DE AIRE					1.55

Tabla 34

Puntaje obtenido de la línea de conducción del sistema Llaullichanca.

% INC.	LÍNEA DE CONDUCCION	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	$\bar{X} \times \%$ INCIDENCIA	
A 50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	1	1	0.5	
	TRAMO INICIAL	4			
B 50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	4	2	
	TRAMO INTERMEDIO	4			
	TRAMO FINAL	4			
PUNTAJE FINAL LÍNEA DE CONDUCCIÓN					2.5

Tabla 35

Puntaje obtenido del reservorio del sistema Llaullicancha.

% INC.	RESERVORIO	RESERVORIO LLAULLICANCHA			
		PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA	
A 10%	CERCO DE PROTECCIÓN	4	4	0.4	
B 10%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.1	
C 10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	3	3	0.3	
D 20%	IDENTIFICACION DE PELIGROS EN EL RESERVORIO	4	4	0.8	
E 50%	COMPONENTES	TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3	1.88	0.94
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	1		
		TAPA SANITARIA DE LA CAJA DE VALVULAS	1		
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN LA CAJA DE VALVULAS	1		
		ESTRUCTURA EXTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3		
		ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULAS	1		
		ESTRUCTURA INTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
		CANASTILLA DE SALIDA	1		
		TUBERÍA DE L Y R	4		
		TUBO DE VENTILACIÓN	1		
		BYPASS	1		
		TUBERIA DE ENTRADA	3		
		TUBERIA DE SALIDA	4		
		TUBERIA DE DESAGÜE	1		
		NIVEL ESTÁTICO	1		
DADO DE CONCRETO EN TUBERIA DE L Y R	1				
GRIFO DE ENJUAGUE	1				
PUNTAJE FINAL RESERVORIO LLAULLICANCHA				2.54	

Tabla 36

Puntaje obtenido del sistema de cloración del sistema Llaullicancha.

% INC.	SISTEMA DE CLORACIÓN	SIST. CLORACION LLAULLICANCHA		
		PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INC.
A 20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	1	1	0.2
B 15%	ESTRUCTURA / CASETA DE PROTECCIÓN	1	1	0.15

C	20%	TANQUE DE SOLUCIÓN MADRE	4	4	0.8
D	5%	TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN	1	1	0.05
E	5%	TUBO VISOR	1	1	0.05
F	5%	MULTICONECTOR	1	1	0.05
G	10%	RECIPIENTE REGULADOR DE CARGA CONSTANTE	4	4	0.4
H	10%	VÁLVULA FLOTADORA	4	4	0.4
I	10%	GRIFO PARA MEDIR CAUDAL DE GOTEO	4	4	0.4
PUNTAJE FINAL SISTEMA DE CLORACIÓN LLAULLICANCHA					2.5

Tabla 37

Puntaje obtenido de la línea de aducción del sistema LlaullicanCHA.

	% INC.	LINEA DE ADUCCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	1	1	0.5
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	4	2
PUNTAJE FINAL LÍNEA DE ADUCCIÓN					2.5

Tabla 38

Puntaje obtenido de la red de distribución del SAP LlaullicanCHA.

	% INC	RED DE DISTRIBUCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	1	1	0.5
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	4	2
PUNTAJE FINAL RED DE DISTRIBUCIÓN					2.5

Anexo 4.4 Sistema de agua potable Choquepata (Masoccaca)

Tabla 39

Calculo del puntaje obtenido del indicador cobertura

A1. COBERTURA			
ITEM	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD

1	Nº de usuarios con servicio de agua potable	84	Hab.
2	Población en el ámbito del proyecto	84	Hab.
A1 Cobertura A/B > al 95% = 4 Puntos			

Tabla 40

Calculo del puntaje obtenido del indicador cantidad

A2. CANTIDAD			
ITEM	DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD
1	Caudal total en la fuente	0.7	L/s
2	Número de asociados	32	Asoc.
3	Población servida	84	Hab.
4	Dotación normada	80	L/p/d
A) VOLUMEN OFERTADO		60.480	m ³
B) VOLUMEN DEMANDADO		8.726	m ³
A2 Cantidad A > B = 4 Puntos			

Tabla 41

Resumen puntaje obtenido en las captaciones del sistema Choquepata

Nº	NOMBRE DE LA CAPTACIÓN	PUNTAJE
1	CHOQUEPATA 1	3.175
2	CHOQUEPATA 2	2.66
PUNTAJE FINAL CAPTACIÓN		2.92

Tabla 42*Puntaje obtenido en la captación Choquepata 1 – captación 1.*

	% INC.	CAPTACIÓN	CHOQUEPATA 1-CP 1		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
C	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	4	4	0.2
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	4	4	0.8
E	15%	CÁMARA DE ALEROS DE REUNIÓN	4	4	0.6
		LECHO FILTRANTE SELLO DE PROTECCIÓN	4		
		TAPA SANITARIA	4		
		SEGURO DE TAPA	4		
F	25%	CÁMARA HÚMEDA O DE RECOLECCIÓN	4	3.5	0.875
		TUBERIA DE REBOSE (CONO PVC)	1		
		TARRAJEO INTERIOR	4		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
		TAPA SANITARIA	1		
G	15%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	1	1	0.15
		SEGURO DE TAPA	1		
		VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1		
		TARRAJEO INTERIOR	1		
		ESTRUCTURA EXTERIOR	1		
H	5%	TUBERÍA DE L Y R	4	4	0.2
I	5%	DADO DE CONCRETO	1	1	0.05
PUNTAJE CAPTACIÓN 1 CHOQUEPATA 1					3.175

Tabla 43*Puntaje obtenido en la captación Choquepata 2 – captación 2.*

	% INC.	CAPTACIÓN	CHOQUEPATA 2-CP 2		
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (X̄)	X̄ x % INCIDENCIA
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	3	3	0.15
C	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	1	1	0.2
E	15%	CÁMARA DE ALEROS DE REUNIÓN	4	4	0.6
		LECHO FILTRANTE SELLO DE PROTECCIÓN	4		
		TAPA SANITARIA	4		

F	25%	CÁMARA HÚMEDA O DE RECOLECCIÓN	SEGURO DE TAPA	4		
			CANASTILLA PVC	1		
			TUBERIA DE REBOSE (CONO PVC)	1		
			TARRAJEO INTERIOR	4		
			ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
			TAPA SANITARIA	4		
			SEGURO DE TAPA	4		
G	15%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1	3.4	0.51
			TARRAJEO INTERIOR	4		
			ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
H	5%	TUBERIA DE L Y R		4	4	0.2
I	5%	DADO DE CONCRETO		1	1	0.05
PUNTAJE CAPTACIÓN 2 CHOQUEPATA 2						2.66

Tabla 44

Puntaje obtenido de la cámara de reunión del sistema Choquepata

	% INC.	CÁMARA DE REUNIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA	
A	5%	CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05	
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05	
C	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	4	4	1	
D	5%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.05	
			TAPA SANITARIA	3		
			SEGURO DE TAPA	4		
			CANASTILLA PVC	4		
E	30%	CÁMARA HÚMEDA O DE REUNIÓN	TUBERIA DE REBOSE (CONO PVC)	4	3.83	1.15
			TARRAJEO INTERIOR	4		
			ESTRUCTURA EXTERIOR	4		
			TAPA SANITARIA	1		
			SEGURO DE TAPA	1		
F	20%	CÁMARA SECA O CAJA DE VÁLVULAS	VÁLVULAS Y ACCESORIOS	1	1	0.2
			TARRAJEO INTERIOR	1		
			ESTRUCTURA EXTERIOR	1		
G	5%	TUBERÍA DE L Y R		4	4	0.2
H	5%	DADO DE CONCRETO		1	1	0.05
PUNTAJE FINAL CAMARA DE REUNIÓN						2.75

Tabla 45

Puntaje obtenido del pase aéreo en la línea de conducción del sistema Choquepata.

	% INC.	PASE AÉREO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA
A	35%	IDENTIFICACION DE PELIGROS	1	1	0.35
B	25%	ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO	3	3	0.75
C	20%	TUBERÍA	4	4	0.8
D	20%	ESTRUCTURA DE SOPORTE DEL PASE AÉREO	4	4	0.8
PUNTAJE FINAL PASE AÉREO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN					2.7

Tabla 46

Puntaje obtenido de la línea de conducción del sistema Choquepata.

	% INC.	LÍNEA DE CONDUCCION	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	4	4	2
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	4	2
		TRAMO INICIAL	4		
		TRAMO INTERMEDIO	4		
		TRAMO FINAL	4		
PUNTAJE FINAL LÍNEA DE CONDUCCIÓN					4

Tabla 47

Puntaje obtenido del reservorio del sistema Choquepata

	% INC.	RESERVORIO	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA
A	10%	CERCO DE PROTECCIÓN	4	4	0.4
B	10%	ZANJA DE CORONACIÓN	1	1	0.1
C	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	3	3	0.3
D	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	4	4	0.8
E	50%	COMPONENT. TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3	3.31	1.66
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
		TAPA SANITARIA DE LA CAJA DE VALVULAS	3		

SEGURO DE TAPA SANITARIA EN LA CAJA DE VÁLVULAS	4
ESTRUCTURA EXTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4
ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULAS	3
ESTRUCTURA INTERIOR DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4
CANASTILLA DE SALIDA	4
TUBERÍA DE L Y R	4
TUBO DE VENTILACIÓN	4
BYPASS	4
TUBERIA DE ENTRADA	4
TUBERIA DE SALIDA	4
TUBERIA DE DESAGÜE	4
NIVEL ESTÁTICO	1
DADO DE CONCRETO EN TUBERIA DE L Y R	1
GRIFO DE ENJUAGUE	1
PUNTAJE FINAL RESERVORIO CHOQUEPATA	3.26

Tabla 48

Puntaje obtenido del sistema de cloración del sistema Choquepata.

	% INC.	SISTEMA DE CLORACIÓN	SIST. CLORACIÓN LLAULLICANCHA		\bar{X} x % INC.
			PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	4	4	0.8
B	15%	CASETA DE PROTECCIÓN	1	1	0.15
C	20%	TANQUE DE SOLUCIÓN MADRE	4	4	0.8
D	5%	TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN	4	4	0.2
E	5%	TUBO VISOR	2	2	0.1
F	5%	MULTICONECTOR	4	4	0.2
G	10%	RECIPIENTE REGULADOR DE CARGA CONSTANTE	4	4	0.4
H	10%	VÁLVULA FLOTADORA	1	1	0.1
I	10%	GRIFO PARA MEDIR CAUDAL DE GOTEO	4	4	0.4
PUNTAJE FINAL SISTEMA DE CLORACIÓN CHOQUEPATA					3.15

Tabla 49*Puntaje obtenido de la línea de aducción del sistema Choquepata.*

	% INC.	LÍNEA DE ADUCCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	4	4	2
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	4	2
PUNTAJE FINAL LÍNEA DE ADUCCIÓN					4

Tabla 50*Puntaje obtenido de la red de distribución del SAP Choquepata.*

	% INC.	RED DE DISTRIBUCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PROMEDIO (\bar{X})	\bar{X} x % INCIDENCIA
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	4	4	2
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	4	2
PUNTAJE FINAL RED DE DISTRIBUCIÓN					4