

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“NIVEL DE SOTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN LA LOCALIDAD DE HUARANHUAY,
DISTRITO DE SALCABAMBA – TAYACAJA –
HUANCAVELICA”**

PRESENTADO POR:

Bach. RAMOS RAMON RICHARD JAVIER

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO-PERÚ

2021

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“NIVEL DE SOTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN LA LOCALIDAD DE HUARANHUAY,
DISTRITO DE SALCABAMBA – TAYACAJA –
HUANCAVELICA”**

PRESENTADO POR:

Bach. RAMOS RAMON RICHARD JAVIER

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO-PERÚ

2021

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

DR. RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA

PRESIDENTE

PH.D: MOHAMED MEHDI HADI MOHAMED

JURADO REVISOR

ING. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA

JURADO REVISOR

ING. RANDO PORRAS OLARTE

JURADO REVISOR

MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA

SECRETARIO DOCENTE

DEDICATORIA

A Dios por iluminarme y darme fuerzas,
a mis padres Hipólito y Dora por su
cariño y esfuerzo incomparable

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ingeniería de la carrera profesional de Ingeniería Civil, a los docentes por sus enseñanzas y consejos en mi desarrollo personal y profesional.

A los docentes, por su valioso aporte y tiempo al impartir sus conocimientos y motivarme a alcanzar los objetivos trazados en mi vida.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. PROBLEMA.....	13
1.1.1. PROBLEMA GENERAL.....	13
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	13
1.2. OJETIVOS.....	13
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.2.2. OBJETIVO ESPECIFICO.....	13
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.3.1. Justificación Practica.....	14
1.3.2. Justificación Metodológica.....	14
1.4. DELIMITACION.....	15
1.4.1. Delimitación Espacial.....	15
1.4.2. Delimitación Temporal.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEORICO.....	16
2.1. ANTECEDENTES.....	16
2.1.1. REFERENTES NACIONALES.....	16
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	17
2.2.1. Sostenibilidad.....	17
2.2.2. La gestión de los servicios.....	18
2.2.3. Factores de sostenibilidad.....	18
2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	19
2.2.5. Gestión de un sistema de agua potable.....	24
2.2.6. Operación y mantenimiento del sistema de agua potable.....	24
2.2.7. Sostenibilidad de un sistema de agua potable.....	25
2.2.8. Criterios de evaluación del Sistema de Agua.....	25
2.2.9. Definición de términos básico.....	27
CAPÍTULO III METODOLOGIA.....	31

3.1. TIPO DE ESTUDIO	31
3.2. NIVEL DE ESTUDIO	31
3.3. DISEÑO DEL ESTUDIO	31
3.4. TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS	31
3.4.1. Técnicas de Recolección De Datos.....	31
3.4.3. Análisis De Datos	32
CAPÍTULO IV DESARROLLO DEL INFORME	38
4.1. RESULTADOS.....	38
4.1.1.1. V1 COBERTURA DEL SERVICIO	39
4.1.1.2. V2. Cantidad de agua	39
4.1.1.3. V3. Continuidad del servicio.....	40
4.1.1.4. V4 Calidad de agua	40
4.1.1.5. V5. Estado de la Infraestructura	41
4.1.2. Gestión de Servicios	45
4.1.3. Operación y Mantenimiento	46
4.2. CONTRAPRUEBA DEL ESTADO DEL SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA	48
4.2.1. Calculo de Población de Diseño y Demanda de Agua	48
4.2.4. Calculo Hidráulico En La Línea De Aducción Y Distribución	55
4.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	58
4.3.1. Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable	58
4.3.2. Estado del Sistema de Infraestructura.....	59
4.3.3. Gestión de los Servicios.....	60
4.3.4. Operación y Mantenimiento	60
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	64
ANEXOS.....	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de Agua Potable por Gravedad sin Planta de Tratamiento.....	20
Figura 2 Flujograma de evaluación de la Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable.....	26
Figura 3 Valores de las Variables del Sistema de Agua Potable	58
Figura 4 Estado del Sistema de Infraestructura.....	59

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Según Material, Velocidad Máxima Admisible en Tuberías	22
Tabla 2 Coeficiente de Fricción en la Fórmula de Hazen y William	22
Tabla 3 Calificación de la Sostenibilidad de los Sistemas de Agua.....	27
Tabla 4 Tabla de Evaluación de los sistemas de agua potable rural	33
Tabla 5 Variables y componentes del estado del sistema	38
Tabla 6 Dotación de Agua según Opción Tecnológica y Región (l/hab.d).....	39
Tabla 7 Resumen de las Variables	47
Tabla 8 Resumen de los componentes del estado del sistema	59

RESUMEN

El presente informe técnico respondió al siguiente problema general: ¿Cuál es el nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica? El objetivo general fue: Determinar el nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica

Según su metodología; su método de investigación general fue el aplicativo, con un tipo de investigación aplicada, nivel de estudio descriptivo y un diseño de investigación de tipo no experimental. La población estuvo conformada por el sistema de agua potable en la localidad de Huaranhuay, Distrito de Salcabamba, Provincia de Tayacaja, Departamento Huancavelica.

El tipo de muestreo se utilizó la observación, la cual se basa en aquel procedimiento intencional, selectivo e interpretativo realizado por el investigador para observar el objeto materia de análisis, en la presente investigación se obtuvieron datos por medio de entrevistas, encuestas y observación in situ de los diferentes sistemas de infraestructura hidráulica, conjuntamente con el Presidente de JASS y sus miembros

La conclusión fue que el índice del nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable de la Localidad de Huaranhuay del distrito de Salcabamba – Tayacaja - Huancavelica es de 3.08, por lo que el sistema se encuentra en deterioro.

Palabras clave: Nivel de sostenibilidad, sistema de infraestructura, gestión de servicios, operación y mantenimiento

INTRODUCCIÓN

En el Perú, cerca al 16 % de la población no cuenta con sistema de agua potable. Alrededor del 35 % necesita de disposición sanitaria de excretas. Solo el 62 % del desagüe captado por el total de Entidades Prestadoras de Salud (EPS) se trata en planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Los servicios de agua y saneamiento se les considera insostenibles a causa del deficiente gestión de los operadores de los servicios mencionados, a la inapropiada institucionalidad sectorial, a la casi nulo inversión, a la ausencia del gobierno central y a la excesiva carga regulatoria. ¿Cómo cerrar brechas de cobertura, calidad, continuidad y cantidad de este sector para el 2030?

El año 2015 diversos jefes de Estado de diferentes países que conforman parte de Naciones Unidas, se reunieron en la cumbre de desarrollo sostenible y se elaboró la agenda 2030 que se basa en 17 objetivos de desarrollo sostenible, el séptimo objetivo es garantizar del sistema de agua potable y saneamiento básico rural, donde indican que la falta de agua potable y de mala calidad genera repercusiones en la seguridad alimenticia y en los recursos de subsistencia de muchas personas alrededor del mundo. Con la finalidad de que todos se beneficien al acceso al agua potable y al saneamiento es necesario que se gestionen de manera sostenible los recursos hídricos.

Según Naciones Unidas, si bien se obtuvo un progreso de forma sustancial al momento de ampliar el acceso a un sistema de agua potable y sistema de saneamiento, existen millones de personas (en su mayoría en zonas rurales) que aún no tienen acceso a estos servicios básicos. En todo el mundo, una de cada persona tres no cuenta con acceso a sistema de agua potable, dos de cada persona cinco no poseen una instalación con el fin de lavarse las manos, y aproximadamente más de 673 millones de seres humanos realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre.

La emergencia sanitaria del COVID-19 ha evidenciado la importancia primordial del saneamiento, acceso de sistema de agua potable con el fin de contrarrestar las enfermedades. El aseo de manos salva muchas vidas. Según la organización mundial de la salud (OMS), el aseo de manos es una de las herramientas más efectivas que puede lograr una reducción de la propagación de enfermedades y también la prevención de infecciones, incluido el COVID-19. Aun así, hay millones de personas que no tienen acceso a un sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas, y los recursos son insuficientes.

En Perú, el (Ministerio de Vivienda, 2020) ha emitido la "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural" y el Reglamento de Edificaciones con los cuales se diseña en el ámbito rural.

El presente informe técnico, se analizó el nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable de la Localidad de Huaranhuay del distrito de Salcabamba – Tayacaja - Huancavelica que es de 3.08, por lo que el sistema está en proceso de deterioro

Esta investigación está conformada por 4 capítulos, los cuales se describen a continuación:

El capítulo I; hace mención al problema de investigación, en el cual se indica el planteamiento del problema, la formulación del problema general y específicos, justificación, delimitaciones, objetivos generales y específicos.

El capítulo II; se refiere al marco teórico, en el cual se indica los antecedentes (nacionales e internacionales) y marco conceptual.

El capítulo III; presenta la metodología, en el cual se indica el tipo de estudio, nivel de estudio, diseño de estudio, técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

El capítulo IV; hace mención al desarrollo del informe técnico; en el cual se describe los resultados obtenidos y discusión de resultados

Por último, se detalla las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Bach. Ramos Ramón Richard Javier

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.PROBLEMA

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el nivel de sostenibilidad de la infraestructura del sistema de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica?
- ¿Cuál es el nivel de sostenibilidad de la operación y mantenimiento de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica?
- ¿Cuál es el nivel de sostenibilidad de la gestión de servicio de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica?

1.2.OJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica

1.2.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar el nivel de sostenibilidad de la infraestructura del sistema de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica
- Determinar el nivel de sostenibilidad de la operación y mantenimiento de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica
- Determinar el nivel de sostenibilidad de gestión de servicio de agua potable en la localidad de Huaranhuay, distrito de Salcabamba – Tayacaja – Huancavelica

1.3.JUSTIFICACIÓN

1.3.1. Justificación Practica

Frente a la carencia de servicios de saneamiento básico de la población, constituye una necesidad básica prioritaria la construcción de sistemas de agua potable y saneamiento básico para solucionar los problemas de salud como la alta incidencia de malestares gastrointestinales, diarreicas y dérmicas, mejorar calidad de vida y el desarrollo de la comunidad de Huaranhuay, que consumen agua de riachuelos y entubado (sin clorar).

En base a la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2017), en zonas rurales el 12.2% de niños y niñas menor a 5 años padecen de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) y el 25.3% de niños y niñas están diagnosticados con desnutrición crónica (17.1 puntos porcentuales mayor al del ámbito urbano). La evidencia determina la relación directa entre la falta de servicios de agua potable y saneamiento básico y el incremento de la prevalencia de enfermedades diarreicas, en el particular caso de niñas y niños menores de cinco años de edad, también el adulto mayor, lo que vulnera al mismo tiempo su estado nutricional.

La intervención del presente informe técnico se desarrolla con la primordial intención de obtener una disminución en relación a la incidencia de enfermedades diarreicas de origen hídrico, al mismo tiempo la contaminación ambiental, solucionar el problema de abastecimiento y continuidad de agua potable, y el deficiente servicio de saneamiento.

1.3.2. Justificación Metodológica

El presente informe técnico se desarrolló con la finalidad de informarse sobre la sostenibilidad actual de los servicios de agua potable de la Localidad de Huaranhuay, del Distrito de Salcabamba, Provincia de Tayacaja, Departamento de Huancavelica, debido a que la localidad no posee con información oportuna para la toma de decisiones para su mantenimiento relacionado a: Infraestructura, gestión, operación y mantenimiento; asimismo, contribuirá para que la población de Huaranhuay y los encargados de la administración de estos servicios asuman nuevas políticas direccionadas hacia la sostenibilidad de estos servicios, teniendo como propuesta el desarrollo de estudios de este tipo a nivel distrital al inicio y regional al final y sirva como sustento para una optimización de la política en ese sentido en nuestro país.

1.4.DELIMITACION

1.4.1. Delimitación Espacial

El informe técnico se elaboró en la localidad de Huaranhuay del distrito de Salcabamba de la provincia de Tayacaja del departamento de Huancavelica.

1.4.2. Delimitación Temporal

El presente informe técnico se realizó en el año 2020 (agosto) hasta el año 2020 (diciembre)

CAPÍTULO II MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. REFERENTES NACIONALES

(Mamani & Torres, 2020), en su estudio “Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la Localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes-Apurimac, 2017” tuvo como objetivo establecer el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable y saneamiento, para el procedimiento se basó en los principios de SIRAS 2010 con el cual determino el índice de sostenibilidad, aplico encuestas a la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) para determinar la operación y mantenimiento, los resultados del índice de sostenibilidad es 3.66 puntos, por lo que se determinó que el saneamiento de la localidad de Laccaicca si es sostenible, sin embargo, no en su totalidad.

(Quiroz, 2020), en la tesis realizada titulada “Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito La Encañada, Cajamarca”, tuvo como objetivo determinar el estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, el procedimiento que utilizo para el diagnóstico se basó en los principios del SIRAS, la toma de datos se realizó entre los meses de enero a marzo del 2013, para medir la gestión dirigencial, operación y mantenimiento del sistema de agua potable se aplicó una encuesta a la junta directiva, además se realizó un trabajo in situ toda la infraestructura hidráulica del sistema para determinar el estado de cada uno de los componentes hidráulicos, sistema lineal y no lineal, obteniéndose los puntajes por cada variable; estado de sistema 3.25, gestión dirigencial 3.48, operación y mantenimiento 3.50, de lo cual se halló un índice de sostenibilidad de 3.37 puntos concluyendo que el estado del sistema es regular y que está en proceso de deterioro.

(Delgado & Falcón, 2020), el estudio “Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010” [Tesis de Pregrado, Universidad San Martín de Porres] Repositorio Académico USMP, se estudió la dificultad del sistema de agua potable en la localidad de Chongoyape cuya propósito era plantear soluciones integrales encausadas hacia la comodidad de la ciudadanía, se realizó pruebas de control de calidad del agua como análisis fisico-químico y bacteriológico de la fuente, PTAR, almacenamiento e intradomiciliaria; a ello se suma la evaluación del sistema con la

aplicación de la metodología SIRAS 2010, se analizaron tres variables como el estado del sistema, gestión de servicio, operación y mantenimiento del sistema existente.

(Soto G.A., 2020) en el trabajo realizado titulado “La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada-Cajamarca” [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca], tuvo como objetivo determinar la sostenibilidad del sistema de agua potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, esta investigación se basó en la metodología del SIRAS, consistió en la aplicación de encuestas ya establecidos como son el estado del sistema (Infraestructura Sanitaria), operación y mantenimiento, y gestión administrativa, cuyo producto determino que el sistema de agua potable en la localidad de Nuevo Perú se encuentra en mala condición no garantizando los objetivos del proyecto para el periodo de diseño que fue ejecutado la obra, la operación y mantenimiento se encuentra en pésimas condiciones y la gestión de la JASS está en muy mala condición. En cuanto a variables de continuidad, cobertura, cantidad y calidad; los resultados son malísimos no se cuenta con el caudal apropiado para abastecer a los usuarios menos para una población futura y brindar agua de calidad.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Sostenibilidad

La sostenibilidad hoy es un tema que se ha convertido en un requisito muy indispensable para la generación de desarrollo, por ello según el Banco mundial el desarrollo sostenible debe ser integrador al mismo tiempo proteger el medio ambiente para disminuir la pobreza y generar riqueza, tanto para quienes en la actualidad lo habitan y futuras generaciones.

En caso del servicio de agua potable, será sostenible siempre y cuando su periodo de diseño suministra el nivel necesario de servicio con parámetros de calidad, cantidad, continuidad y cobertura.

El servicio de agua potable y saneamiento básico, se requiere tener:

Sostenibilidad técnica. – tiene como finalidad la de aportar e implementar la estructura y la tecnología apropiada, accesibles a la población usuaria tanto en utilizada, manejo y aplicación.

Sostenibilidad social. – tiene como objetivo la generación de conocimientos específicos en los actores sociales para la autonomía y utilización del servicio y

recurso hídrico, propiciando la reversión de la resistencia al pago del servicio, la cultura de ahorro y usos adecuados del sistema de agua potable.

Sostenibilidad económica. – tiene como objetivo la búsqueda de estrategias para la gestión que permita disminuir costos de administración, recolectar fondos para el mantenimiento de estructuras hidráulicas y garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad, cantidad y continuidad del servicio de agua potable, o la puesta en marcha de modalidades del costo colectivo que permite valorar el empeño desplegado por la familia y garantizar la sostenibilidad del proyecto.

Sostenibilidad ambiental. – tiene como objetivo la protección de los recursos hídricos y reducir los impactos del medio ambiente.

Sostenibilidad institucional. – al producir el soporte de intervención inter institucional apropiado en el periodo de post inversión, que vigile la permanencia de la calidad de los servicios y el cambio de actitud saludable en los usuarios.

2.2.2. La gestión de los servicios

La gestión implica la administración del sistema en los temas organizacionales, económicos e inter institucionales.

Dentro de la gestión de servicios se tiene la gestión comunal y la gestión dirigencial.

2.2.3. Factores de sostenibilidad

Según el Ministerio de Vivienda de Construcción y Saneamiento (SIRAS, 2010), los factores son:

El estado del Sistema. – se trata del estado de la infraestructura del sistema del saneamiento básico y al servicio que brinda y que cubre a los índices que dependen de la misma infraestructura (no exclusivamente) como lo siguientes: cantidad, calidad, continuidad y cobertura.

Gestión. – es todo un conjunto de operaciones que se realizan para dirigir, administrar.

Gestión Comunal. - será todo conjunto de operaciones que se realicen para dirigir, administrar para hacer cumplir las responsabilidades y exigencias de sus obligaciones y apoderamiento del sistema. Los usuarios deben de participar en la operación - mantenimiento, pagos de cuota, participación en reunión, manipulación

del agua y de la conexión domiciliaria, mejoras en el aseo personal inclusive el apoyo hacia la junta directiva.

Gestión dirigencial. – está referido a la dirección y administración del servicio, la legislación de la organización, administración económica, la búsqueda de consejo y la creación de organizaciones mayores con comités distritales, provinciales o mesas de coordinación. La gestión frente a diversas instituciones (prueba de control de calidad del agua), referido al desempeño de obligaciones y respeto de los derechos del usuario.

Operación y Mantenimiento. – está referido a la correcta, regular o pésimo operación y mantenimiento del servicio, en temas como manejo de accesorios, sectorizaciones, inclusive el lavado de estructuras hidráulicas, esterilización y cloración del sistema, reparaciones, el contar con un operador, la accesibilidad de las herramientas, repuestos y equipamiento para poder realizar reparaciones o reemplazos. Así mismo la protección y la planificación del mantenimiento anualmente.

2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable

“Nombre que se da a todas las instalaciones, equipos, tuberías y accesorios necesarios para captar, transportar y distribuir el agua a los usuarios” (SUNASS, 2020).

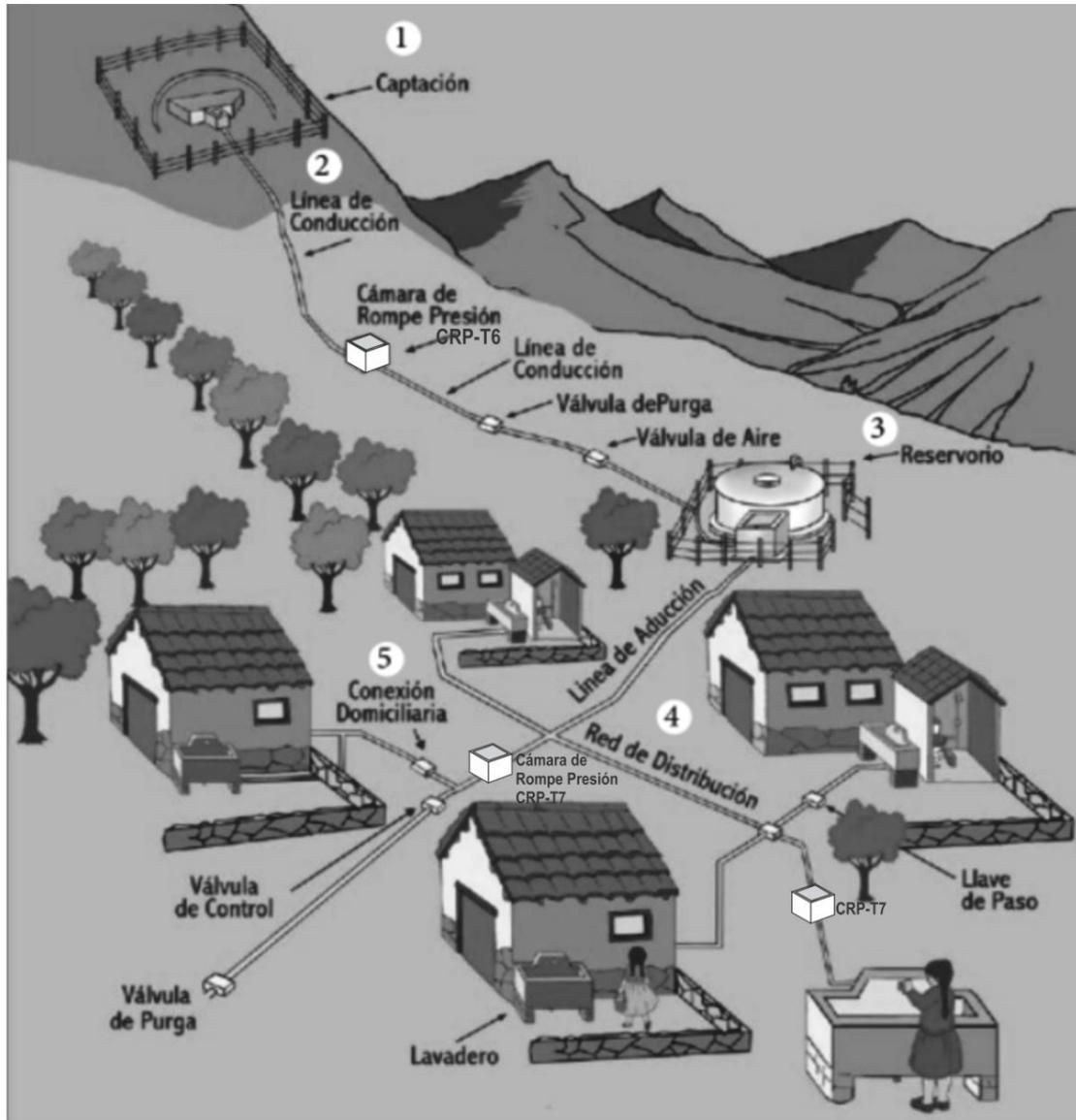


Figura 1 Sistema de Agua Potable por Gravedad sin Planta de Tratamiento

Fuente: Mejoramiento de acceso a servicios de agua potable y saneamiento en menores municipios ATN/ME-10889-PE - Programa AGUALIMPIA FOMIN

A. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

Para proveer a la población de agua potable, un sistema debe de disponer los siguientes componentes: captación, línea de conducción, cámara rompe presión tipo 6, reservorio, clorador, red de aducción y red de distribución, cámara rompe presión tipo 7, conexiones domiciliarias para el consumo humano (Reglamento Nacional de Edificaciones).

B. Fuentes de abastecimiento de agua potable

Para satisfacer la demanda de agua potable, es necesario reconocer fuentes anexas, topografía, ubicación geográfica, las variaciones anuales, rendimientos mínimos, los análisis físicos químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y demás estudios necesarios (Norma OS.010, 2006, ítem 3).

Existen tres tipos de fuentes de abastecimiento de agua:

Agua de lluvia. – “es la fuente de abastecimiento más fundamental esta se abastecerá por los embalses o fuentes de captación, dando vida a una red de ríos de una zona. Forma las fuentes superficiales y subterráneas mediante las escorrentías” (Batres, Flores & Quintanilla, 2010, p.19).

Agua superficial. – “Se conforman debido a las excavaciones o afloramiento que existen hasta la superficie del terreno y de las escorrentías superficiales debido a las lluvias. Estos cuerpos de agua pueden ser arroyos, ríos, lagos y manantiales no confinados” (Batres, Flores & Quintanilla, 2010, p.19).

Agua subterránea. – “Se forman debido a que las escorrentías de la cuenca o lluvia, se infiltran en el suelo hasta la zona de saturación. La captación de estas aguas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos” (Batres, Flores & Quintanilla, 2010, p.19).

C. Conducción de agua para consumo humano

La conducción del agua para consumo humano se genera desde la captación hasta la infraestructura del reservorio, debe tener suficiencia caudal para conducir como mínimo el Qmd requerido, en casos que el reservorio se encuentre a más de 50 m será necesario de dotar de infraestructuras como cámaras de rompe presión tipo 6, válvulas de purga y válvulas de aire.

Tipos de conducción

C.1. Por gravedad

La conducción se realiza a través de tuberías y componentes hidráulicos que son las válvulas de aire y purga.

- Canales. - su construcción está en función al caudal y calidad de agua. La velocidad mínima de conducción es de 0.60m/s, su diseño debe asegurar la operatividad permanente, cantidad, continuidad, calidad y cobertura de agua.
- Tuberías. – para su diseño se deberá de tomar las consideraciones topográficas y mecánica de suelos, la velocidad mínima de conducción será 0.60m/s y la velocidad máxima será según se muestra en la tabla 1:

Tabla 1

Según Material, Velocidad Máxima Admisible en Tuberías

Material	Velocidad máxima
En los tubos de concreto	3 m/s
En los tubos de asbesto- cemento, acero y PVC	5 m/s

Fuente: RNE (2006)

Cuando las tuberías tengan la función de canal, para el diseño hidráulico es recomendable usar la ecuación de Manning. En el flujo que trabaja a presión se empleara la ecuación de Hazen Williams, que son los siguientes coeficientes de fricción (RNE, 2006).

Tabla 2

Coefficiente de Fricción en la Fórmula de Hazen y William

Material	Coefficiente "C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro Galvanizado	100
Polietileno, Asbesto, Cemento	140
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	150

Fuente: RNE (2006)

- **Accesorios.** – las válvulas de aire se instalaran en las partes altas de la topografía, de ser uniforme la topografía se colocará a 2.0 km como máximo. El diseño de estas válvulas estará en función al diámetro, altura y caudal. La válvula de purga se colocará en la zona más baja, su diseño está en función a la velocidad.
- **Reservorio.** – el almacenamiento es con el propósito de abastecer las redes de distribución, es la finalidad de esta infraestructura con la presión y cantidad necesaria. Es necesario considerar volumen extra de ocurrir suspensión temporal de la fuente de captación.

Además es preciso considerar los siguientes aspectos para su diseño como es el volumen, ubicación, vulnerabilidad, caseta de válvulas, mantenimiento, seguridad de área.

$$Vol. Almacenamiento = V. Regulación + Reserva$$

Donde:

Volumen de regulación. - “Este volumen se calculará haciendo uso del diagrama masa, que considera las variaciones horarias de la demanda. En el caso de no obtener dicha información, se considerará como mínimo 25 % del promedio anual de la demanda como volumen de regulación” (Norma OS.030, 2006, ítem 4.1).

Volumen de Reserva. - “Se deberá justificar un volumen adicional de reserva” (Norma OS.030, 2006, ítem 4.3).

Clasificación de reservorios

- **Reservorios enterrados y semienterrados.** – “Denominados también cisternas. Los insumos usados para su construcción son de concreto, ladrillo y albañilería de piedra. Formas más utilizadas son las circulares y rectangulares (López, 2007, p. 16).
- **Reservorios apoyados.** – este tipo se da en el caso del estudio “Su cimentación se encuentran apoyados en la superficie del suelo. Los materiales usados en su elaboración pueden ser de ladrillo, concreto armado, albañilería de piedra y metálicos según sea su capacidad de abastecimiento. Pueden ser rectangulares y las circulares” (López, 2007, p. 16).

- **Reservorios elevados.** - Se distinguen dos elementos importantes. La estructura de apoyo y el almacenamiento (López, 2007, p. 16).

D. Redes de distribución de agua para consumo humano

Las redes de distribución deben diseñarse según la topografía, la viabilidad y la ubicación de las fuentes de abastecimiento y del reservorio.

- Sistema abierto o ramificado. - “Están constituidas por un ramal principal (matriz) y una serie de ramificaciones. Se utiliza al tener una topografía de difícil acceso o al no permitir la interconexión entre ramales y cuando la población tiene un desarrollo lineal” (López, 2007, p. 42).
- Sistema cerrado o tipo enmallado. – “Constituido por tuberías interconectadas formando mallas. Es el sistema que más se usa, esta se elaborará mediante la interconexión de tuberías a creando un circuito cerrado la cual permitirá un servicio más eficiente y permanente” (López, 2007, p.42).

2.2.5. Gestión de un sistema de agua potable

Gestión del sistema de agua potable es de importancia ya que influyen factores cuya planificación es de importancia ya que permitirá tener un mejor manejo del servicio con respecto a la cobertura, continuidad, cantidad y calidad. Por eso es importante considerar las conductas de las autoridades, las necesidades de la población, las propiedades de fuente de agua y no menos importante el estado en el que se encuentra las infraestructuras.

Las funciones de planeamiento, normativa, directiva y ejecutora así mismo la de supervisión, evaluación y control deben de retroalimentarse permanentemente de manera que se tenga una visión global del proceso, y debe de permitirse los ajustes y correcciones.

2.2.6. Operación y mantenimiento del sistema de agua potable

Según el Banco Mundial realizar la operación y mantenimiento del sistema de agua potable es para prevenir y corregir deterioros que puede sufrir la infraestructura, para ello es indispensable contar con operadores capacitados en la operación del sistema, es necesario tener en consideración las horas de trabajo, la remuneración según las tareas a realizar, así mismo el control del trabajo que estos realizan y proveerles herramientas, la continuidad y restricciones del servicio.

La limpieza de la captación se debe de realizar tanto exterior como interior, lo interior debe de realizarse es cada 3 meses si existe arrastre de arenilla y si presenta oxido ferroso la limpieza debe de realizarse mensual.

2.2.7. Sostenibilidad de un sistema de agua potable

El Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS, 2010, p.5.), define el índice de sostenibilidad en los siguientes terminologías:

Sistemas sostenibles: un sistema sostenible es aquel cuyos elementos estructurales se encuentran en optimo estado y que a la vez permite brindar un adecuado abastecimiento de agua potable a toda una población, que a la vez cumplan con los siguientes parámetros calidad, cantidad y continuidad de 24 horas, a ello se debe de complementar con una adecuada planificación para la operación - mantenimiento de la estructura del sistema.

Sistema medianamente sostenible: se refiere a sistema que presenta señales de proceso de deterioro tanto en la estructura como en el servicio que brinda, es decir no se cumplen los parámetros de calidad, cantidad ni continuidad de servicio. Este deterioro se da debido a las fallas en la etapa de operación y mantenimiento, generados por falta de una planificación o la deficiente gestión.

Sistemas no sostenibles: en este punto el sistema presenta fallas visibles resaltantes tanto en la infraestructura como en el servicio, los parámetros de calidad, cantidad y continuidad no se cumplen en la totalidad, por ende la cobertura se ve disminuida, y el personal encargado de la gestión del servicio también se ve reducido. La recuperación del sistema es viable, con una inversión en la recuperación total o parcial del sistema de agua potable, además de una adecuada gestión para lo cual se debe de realizar una reestructuración de la directiva a cargo.

Sistemas colapsados: en este punto el sistema no tiene solución alguna, los parámetros de calidad, cantidad y continuidad no se cumplen y no queda más que realizar un nuevo proyecto de inversión para satisfacer la nueva demanda del sistema de agua potable. Por lo general este tipo de sistemas se encuentran en abandono y no se hace uso.

2.2.8. Criterios de evaluación del Sistema de Agua

Según (PROPILASCARE-PERU, 2007), de la Figura 2 se desprende que la inspección del sistema se obtiene a través de la generación de índices de sostenibilidad, resultado de la evaluación de tres variables:

- El estado del sistema con un porcentaje de 50%
- La gestión de servicios que se brinda a través del sistema 25%

- La Operación - Mantenimiento del sistema con un 25%

Los parámetros evaluados para cada factor o dimensiones, se puede visualizar en la tabla 2. Criterios de Evaluación del Sistema de Agua Potable en Zona Rural. La siguiente figura resume el proceso de evaluación de la sostenibilidad del Sistema de agua potable de Huaranhuay.

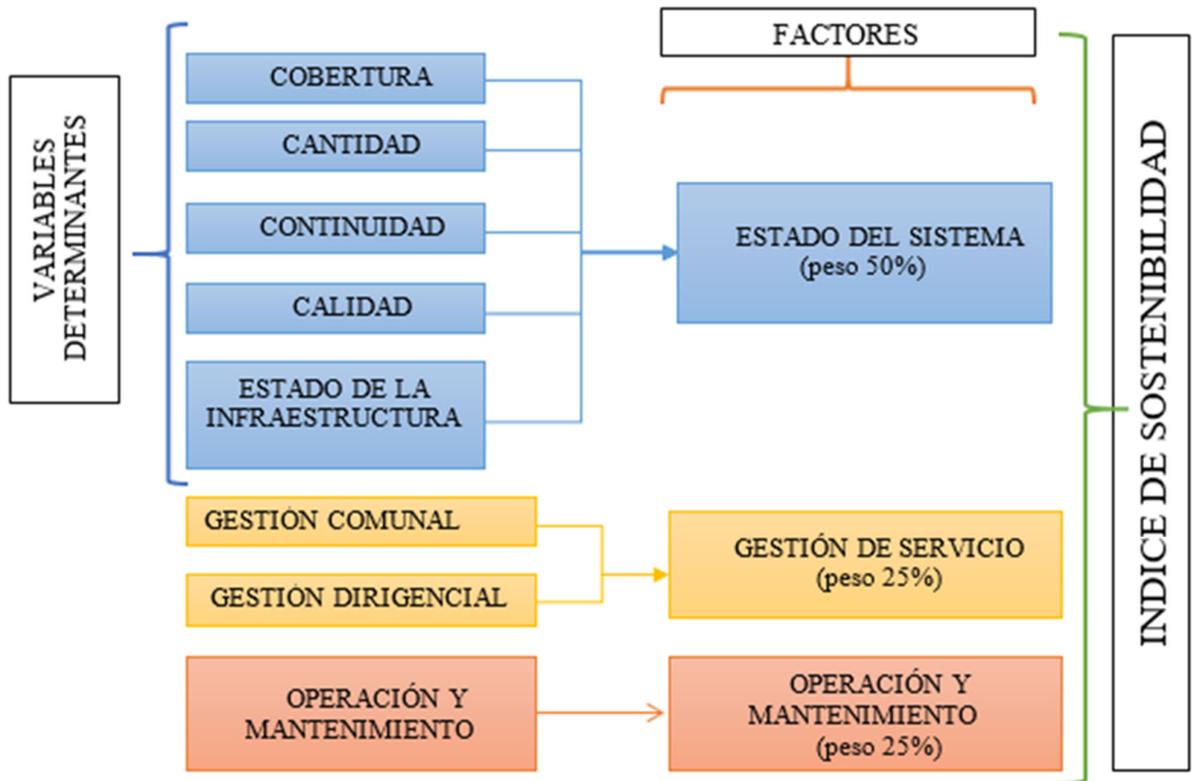


Figura 2 Flujograma de evaluación de la Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable
Fuente: Proyecto PROPILAS CARE-PERÚ

Se usará la siguiente fórmula para calcular el índice de sostenibilidad:

$$\text{Índice Sostenibilidad} = \frac{(\text{ES} \times 2) + \text{G} + \text{O y M}}{4}$$

Dónde:

ES = Estad del sistema (Infraestructura)

G = Gestión

O y M = Operación y Mantenimiento

Tabla 3

Calificación de la Sostenibilidad de los Sistemas de Agua.

Estado	Cualificación	Puntaje
Bueno	Sostenible	3.51 - 4
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 – 3.50
Malo	No Sostenible	1.51 – 2.50
Muy malo	Colapso	1 – 1.50

Fuente: Proyecto PROPILAS CARE – PERU

2.2.9. Definición de términos básico.

1. Acceso de la población a las redes de agua potable

“El estado garantiza a todas las personas el derecho de acceso a los servicios de agua potable, en cantidad suficiente y en condiciones de seguridad y calidad para satisfacer necesidades personales y domésticas”, Ley N° 29338 (2009).

2. Administración del agua

“La administración significa brindar un buen servicio bajo la conducción o dirección de una persona o grupo de personas” (Lossio, 2012, p. 129).

3. Agua

“El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la Nación”, Ley N° 29338 (2009).

4. Agua cruda

“Es aquella agua, en estado natural, captada para abastecimiento que no ha sido sometido a procesos de tratamiento” (MINSa, 2020).

5. Agua de consumo humano

“Agua apta para el consumo y para el uso doméstico habitual, incluida la higiene personal” (MINSa, 2020).

6. Agua potable

Según (Moya, 2000), el agua potable es aquel que es apta para el consumo humano, este líquido elemento puede ser pluviales, superficiales (canales, arroyos, ríos, lagunas, lagos); subterráneos que son galerías filtrantes, manantes, pozos excavados,

pozos profundos y aguas tratadas que fueron procesados en una planta de tratamiento de aguas potable (PTAP) que son aptas para el consumo humano.

7. Calidad de Agua

Según (Agüero, 1997) la calidad de agua es aquella que al beberla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser utilizados en la construcción del sistema. Los aspectos básicos para que el agua sea de calidad son: estar limpios de organismos patógenos causantes de infecciones, no tener compuestos que tengan un efecto adverso, agudo o crónico sobre la salud humana, ser de manera aceptable clara (baja turbidez, poco color), no salina, que no contenga compuestos que causen sabor y olor desagradable y que no cause corrosión o incrustaciones en el sistema de agua potable, y que no manchar la ropa lavada.

8. Agua tratada

“Toda agua sometida a procesos físicos, químicos y/o biológicos para convertirla en un producto inocuo para el consumo humano” (MINSA, 2020).

9. Bacterias coliformes

“Microorganismos pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae que son de naturaleza bacilar, gramnegativos, aeróbicos o anaeróbicos facultativos. Se caracterizan por no formar esporas” (SUNASS, 2004).

10. Calidad del agua

“Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor” (RNE, 2006).

11. Cloración

“Aplicación de cloro (gas licuado) o compuestos de cloro (hipocloritos) al agua cruda con el propósito de desinfectarla” (SUNASS, 2020).

12. Desarrollo sostenible o sostenibilidad

“Es el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas” (Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental).

13. Desinfección del agua

“Proceso que consiste en eliminar los microorganismos patógenos que pueden estar presentes en el agua, mediante el uso de equipos especiales o el uso de sustancias químicas” (SUNASS, 2020).

14. Gestión de la calidad de agua de consumo humano

“Conjunto de acciones técnico administrativas u operativas que tienen la finalidad de lograr que la calidad del agua para consumo de la población cumpla con los límites máximos permisibles de la normativa” (MINSa, 2020).

15. Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)

“Asociación civil que se encarga, de manera exclusiva, de la prestación de servicios de saneamiento en uno o más centros poblados del ámbito rural” (SUNASS, 2020).

16. Consejo directivo

Es el órgano de junta administradora de servicios de saneamiento (JASS), que es elegido por la Asamblea General de Usuarios y está conformado por 1 presidente, 1 secretario, 1 tesorero y 2 vocales

17. Asamblea general

Es el órgano supremo de la decisión de la junta administradora de servicios de saneamiento conformado por los asociados.

18. Beneficiario

Ciudadano inscrito en el padrón de asociados como representantes de los usuarios de los servicios de saneamiento de una vivienda habitada. Una familia solo se considera a un integrante como asociado.

19. Cuota familiar

Es el aporte obligatorio de mensual de cada uno de los asociados, con el objetivo de cubrir los gastos relacionados a la prestación de servicios de agua y saneamiento que tiene a cargo la JASS. El monto de la cuota familiar es igual para cada asociado aprobado en Asamblea General.

20. Padrón de beneficiario

Libro correctamente legalizado donde se inscriben los asociados.

21. Prestación de servicio de agua potable y servicio

Es el suministro del servicio de agua y saneamiento por una junta administradora de servicios de saneamiento (JASS a un asociado. Para la realización de esta tarea la JASS puede o no ser propietaria de la estructura de saneamiento.

22. Operación

“Existencia de operadores del sistema, horas de trabajo, remuneración, tareas que realizan, control de su labor, si cuentan con herramientas, continuidad y restricciones del servicio” (PNUD/Banco Mundial 1999).

23. Operación y mantenimiento del agua

“Referida a las diversas actividades de rutina con la finalidad de asegurar continuidad y eficiencia del servicio de abastecimiento de agua. Al no ser efectuadas o lo son de un modo negligente, indudablemente los resultados que se obtendrán serán pocos satisfactorios”. (Lossio, 2020)

24. Planta de tratamiento de agua

“Es el conjunto de estructura y equipos que sirven para potabilizar el agua” (SUNASS, 2020).

25. Red de distribución de agua

“Es el conjunto de tuberías, válvulas y accesorios que distribuyen el agua potable” (SUNASS, 2020).

26. Reservorio

“Estructura que permite el almacenamiento del agua potable para garantizar el abastecimiento a la red de distribución y mantener una adecuada presión de servicio” (SUNASS, 2020).

27. Residuos sólidos

Según (Ministerio del Ambiente, 2020) los residuos sólidos son el material sobrante sólido procedente de actividades urbanas, industriales o agrarias o similares.

28. Sistema de abastecimiento de agua para consumo humano

“Conjunto de componentes hidráulicos e instalaciones físicas que son accionadas por procesos operativos, administrativos y equipos necesarios desde la captación hasta el suministro del agua” (MINSa, 2020).

29. Tratamiento de agua

“Remoción por métodos naturales o artificiales de todas las materias objetables presentes en el agua, para alcanzar las metas especificadas en las normas de calidad de agua para consumo humano” (RNE, 2006).

CAPÍTULO III METODOLOGIA

3.1.TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio del informe técnico fue aplicativo porque se hizo uso de la teoría para resolver problemas prácticos de la sostenibilidad del sistema de agua potable; se detallan como son y cómo se manifiesta.

3.2.NIVEL DE ESTUDIO

El nivel del presente informe técnico es de carácter descriptivo, porque en este nivel se describe situaciones, fenómenos, especificando sus propiedades y características tal como suceden en la realidad.

3.3.DISEÑO DEL ESTUDIO

El diseño que fue utilizado en el presente estudio es uno de tipo no experimental, debido a que se basa en la obtención de datos sin la manipulación de los valores de las variables, es decir, tal como y como se presenten en la realidad.

Cuando el investigador se limita a la observación de los sucesos sin ninguna intervención en los mismos entonces se realiza una investigación no experimental, de forma que nuestro informe técnico se ajusta a dichos lineamientos, porque no se pretendió modificar deliberada e intencionalmente las variables, sino estudiarlas y analizarlas.

3.4.TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS

3.4.1. Técnicas de Recolección De Datos

Se utilizó la observación, es considerada aquel procedimiento intencional, selectivo e interpretativo que desarrolla el investigador para observar el objeto materia de análisis

En la investigación de estudio, se recolectaron datos por medio de herramientas como encuestas, entrevistas y observación in situ de los diferentes sistemas de infraestructura hidráulica, conjuntamente con el Presidente de JASS y sus miembros

3.4.2. Instrumentos de Recolección De Datos

Se utilizó metodología SIRAS 2010, con los formatos N°01, N°02 y N°03, determinados en el compendio SIRAS 2010 por la entidad del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

❖ **FORMATO N°01**

Permite identificar el estado físico del sistema de abastecimiento de agua y es rellenado por medio de la observación directa in situ. Se desarrolló el recorrido del sistema junto al Presidente de JASS, quien respondió las preguntas pertinentes al formato N°01 y explicó la funcionabilidad de cada componente que del sistema: captación, línea de conducción, almacenamiento, línea de aducción, línea de distribución, CRP-7, válvula de purga, válvula de aire y válvula de control.

❖ **FORMATO N°02**

Permitió conocer el conocimiento de los miembros de JASS y los usuarios en operación - mantenimiento del sistema

❖ **FORMATO N°03**

Permitió conocer su funcionamiento de su organización comunal (OC) de la localidad de Huaranhuay, mediante la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) y permitió evaluar la gestión de los servicios.

- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ GPS navegador
- ❖ Guía práctica del MVCS

3.4.3. Análisis De Datos

Los datos evaluados son valores numéricos obtenidos por la inspección de los sistemas según la metodología SIRAS 2010, donde el índice de sostenibilidad es obtenido de la valoración de 3 factores.

- ❖ El estado del sistema de infraestructura con un 50%
- ❖ Gestión de servicios con un 25%
- ❖ Operación y Mantenimiento con un 25%

Para calcular el índice de sostenibilidad se procesan mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Indice de Sostenibilidad} = \frac{(\text{ES} \times 2) + \text{GS} + \text{OyM}}{4}$$

Donde:

ES : ESTADO DEL SISTEMA

GS : GESTION DE SERVICIO

O y M : OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 4

Tabla de Evaluación de los sistemas de agua potable rural

FACTORES DELIMITANTES	SOSTENIBLE	SOSTENIBLE EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSO
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
A. Estado del Sistema de Infraestructura: (A1 + A2 + A3 + A4 + A5) /5				
A.1. Cantidad				
a) Volumen ofertado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual a cero
b) Volumen demandado				
A.2. Cobertura:				
a) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual a cero
b) N° de personas Atendidas				
A.3. Continuidad: (a+b) /2				
a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Baja, pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente
b) Permanencia del agua en los 12 últimos meses en el sistema	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
A.4. Calidad del Agua (a+b+c+d+e) /5				
a) Colocación o no del cloro en el agua	Si	-	-	No
b) Nivel de cloro residual en agua	Cloro: 0.5 - 0.9 mg/lit	Baja cloración / Alta Cloración	-	No tiene cloro
c) Cómo es el agua que se consume	Agua Clara	Agua Turbia	Con elemento extraños	No hay agua
d) Análisis bacteriológico en agua	Si se realizó	-	-	No se realizó
e) Institución que supervisa la calidad del agua	MINSA /JASS	Municipal	Otro	Nadia
A.5. Estado de la Infraestructura: (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k) /10				

a) Captación				
-Cercos perimétricos	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-	No tiene
-Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Accesorios	Bueno	Regular	Malo	No tiene
b) Caja o buzón de reunión				
-Cercos perimétricos	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-	No tiene
-Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tubería de limpia o rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
c) Cámara rompe presión CRP 6				
-Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tubería de limpia o rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
d) Línea de Conducción				
- Cómo está la tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	Colapsada
- Si lo tuviera. Estado de los pases aéreos	Bueno	Regular	Malo	No tiene
e) Planta de tratamiento de aguas				
- Cercos perimétricos	Si en buen estado	-	Si en mal estado	No tiene
- Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
f) Reservorio				
- Cercos perimétricos	Si en buen estado	-	Si en mal estado	No tiene
-Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tapa sanitaria con seguro	Si tiene	-	-	No tiene

-Tanque de almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	-
-Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Canastilla	Bueno	-	Malo	No tiene
-Tubería de limpia y rebose	Bueno	-	Malo	No tiene
-Tubo de ventilación	Bueno	-	Malo	No tiene
-Hipoclorador	Bueno	-	Malo	No tiene
-Válvula flotadora	Bueno	-	Malo	No tiene
-Válvula de entrada	Bueno	-	Malo	No tiene
-Válvula de salida	Bueno	-	Malo	No tiene
-Válvula de desagüe	Bueno	-	Malo	No tiene
-Nivel estático	Bueno	-	Malo	No tiene
-Dado de protección cloración por goteo	Bueno	-	Malo	No tiene
-Grifo de enjuague	Bueno	-	Malo	No tiene
g) Línea de aducción y red de distribución				
-Tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta	-
-Estado de pasos aéreos (si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
h) Válvulas				
-Válvula de aire	Bueno	-	Malo	No tiene y necesita
-Válvula de purga	Bueno	-	Malo	No tiene y necesita
-Válvula de control	Bueno	-	Malo	No tiene y necesita
i) Cámara rompe presión CRP 7				
-Cercos perimétricos	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tapa de caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Válvula de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene

-Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
j) Piletas Públicas				
-Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
k) Piletas domiciliarias				
-Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
-Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
B. Gestión (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n) /14				
a) responsable de la administración del servicio	Junta de administradores o JASS	Núcleo ejecutor	Municipalidad/Autoridades	Nadie
b) Tenencia de Expediente Técnico	JASS/JAP	Comunidad/Núcleo o ejecutor	Municipalidad	No sabe
c) Herramientas de gestión	Estatutos Padrón de asociados Libro de caja Recibos de Pago Libros de actas	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 de las anteriores	No usas ninguna de las anteriores
d) 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 abastecen con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
e) Cuota familiar	Si hay	-	-	No pagan
f) Cuanto es la cuota	Mayor a 3 soles	De 1.1 a 3 soles	De 0.1 a 1 sol	No pagan
g) Morosidad	Menor al 10%	10.1% al 50.9%	51% 89.9%	90% a 100%
h) Número de reuniones de directiva con usuarios	3 veces al año/mensual	1 o 2 veces al año	Sólo cuando es necesario	No se reúnen
i) Cambios en la directiva	A los 2 años	A los 3 años	Al año/ más de 3 años	No hay junta
j) Quién escoge modelo de piletas	Esposa/la familia	El esposo	El proyecto	No hay pileta
k) N° de mujeres que participan en gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	-	Ninguna
l) Han recibido cursos de capacitación	Si	-	-	No
m) Que cursos	-Limpieza, Cloración y Desinfección -Operación y reparación del sistema Manejo Administrativo	Al menos 2 temas de los anteriores	Al menos 1 tema de los anteriores	Ningún tema

n) Se ha realizado nuevas inversiones	Si	-	-	No
C. Operación y Mantenimiento (a+b+c+d+e+f+g+h) /8				
a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	Sí, pero a veces	Sí, pero no se cumple	No existe
b) Participación de usuarios	Si	Sólo la junta	A veces - algunos	No
c) Cada que tiempo realizan la limpieza	4 veces al año o más	3 veces al año	1 o 2 veces al año	No se hace
d) Cada que tiempo realizan cloración	Entre 15 a 30 días	Cada tres meses	Más de tres meses	Nunca
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación / - zanjales de infiltración	-	No existe
f) Quién se encarga de los servicios de gasfitería	Gasfitero / operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
g) Remuneración del gasfitero	Si	-	-	No
h) Cuenta con herramientas	Si	-	-	No
FACTORES DETERMINANTES	SOSTENIBLE	SOSTENIBLE EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
TOTAL PROMEDIOS: A (0.50) + B (0.25) + C (0.25)	3.51 - 4	2.51 - 3.50	1.51 - 2.50	1 - 1.50
INTERPRETACION	Sostenible	En proceso de deterioro	En grave proceso de deterioro	COLAPSADO

Fuente: Proyecto PROPILAS CARE-PERU

CAPÍTULO IV DESARROLLO DEL INFORME

4.1.RESULTADOS

A continuación se describe los resultados generados del sistema, considerando cada una de los factores y sus componentes.

4.1.1. Estado del Sistema de Infraestructura (Esi)

Para establecer la puntuación del estado del sistema se tendrá en cuenta 59 preguntas (de la P1 hasta P59) del Formato N°03

El estado del sistema comprende de los siguientes variables

Tabla 5

Variables y componentes del estado del sistema

Factor	Variables
Estado del sistema de Infraestructura (ESI)	V1. Cobertura del servicio
	V2. Cantidad de agua
	V3. Continuidad del servicio
	V4. Calidad de agua
	V5. Estado de la Infraestructura
	01. Captación
	02. Caja o buzón de reunión
	03. Cámara rompe presión CRP-6
	04. Línea de conducción
	05. Planta de tratamiento de aguas
	06. Reservorio
	07. Línea de aducción y red de distribución
	08. Válvulas
	09. Cámara rompe presión CRP-7
	10. Piletas Publicas
	11. Piletas domiciliarias

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.1.1.1.V1 Cobertura del servicio

Tabla 6

Dotación de Agua según Opción Tecnológica y Región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM-N°192-2018-Vivienda

La zona del informe técnico que se realizó se encuentra dentro de la región sierra, por lo que se tomó la siguiente dotación 50 l/hab.d.

$$\text{N° de personas atendibles (A): Cobertura} = \frac{Q \times 86400}{\text{Dotación}}$$

Dónde:

P17: Caudal de fuente de agua en tiempo de estiaje Lt/seg.

Dotación: 80 Lt/Hab.día con arrastre hidráulico según RM-N°192-2018-Vivienda

$$\text{Cobertura} = \frac{0.67 \times 86400}{80} = 723.6$$

Rpta. (A) Cobertura = 724 personas

N° de personas atendidas: (B)

$$\text{Cobertura} = P16 \times P9$$

Donde:

P16 : Cantidad de usuario que se benefician con sistema de agua potable

P9 : Promedio de Integrantes por vivienda

$$\text{Cobertura} = 37 \times 4.32 = 159.84$$

Rpta. (B) Cobertura = 160 personas

Como A es mayor que B, entonces corresponde 4 puntos

4.1.1.2.V2. Cantidad de agua

Para el cálculo de cantidad de agua se hará uso de preguntas de P17 – P20

$$\text{Volumen demandado} = P18 \times P9 \times D \times 1.3 + P20 \times (P16 - P18) \times D \times 1.3$$

Donde:

D: Dotación (80 Lt/Hab.día con arrastre hidráulico según RM-N°192-2018-Vivienda)

P18: Número de conexiones domiciliarias

P9: Promedio de Integrantes por familia

P20: Numero de piletas

P16: Numero de usuario que se benefician con sistema de agua potable

Volumen demandado = $37 \times 4.32 \times 80 \times 1.3 + 0 \times (37 - 37) \times 80 \times 1.3$

Volumen demandado = 16,623.36 Lt

Volumen ofertado = P17 X 86400

Donde:

P17: Caudal de la fuente en tiempo de estiaje Lt/seg.

Volumen ofertado = 0.67×86400

Volumen ofertado = 57,888.00 Lt

Como el volumen ofertado es mayor que el volumen demandado

Cantidad de agua = 4 puntos

4.1.1.3.V3. Continuidad del servicio

Para el cálculo de continuidad del servicio se hará uso de las preguntas P21 y P22

Donde:

P21: El caudal de la fuente es permanente: 4 puntos

P22: Todo el día durante todo el año: 4 puntos

$$\text{Continuidad} = \frac{4+4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

Continuidad del servicio = 4 puntos

4.1.1.4.V4 Calidad de agua

Para determinar la calidad del agua se utilizó las preguntas P23 – P27

$$\text{Calidad de agua} = \frac{P23+P24+P25+P26+P27}{5}$$

Donde:

P23: NO se cloro el agua en forma periódica

P24: Se obtiene cero cloro residual

P25: El agua que beben es clara

P26: NO se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos meses

P27: Supervisa la calidad de agua el JASS

$$\text{Calidad de agua} = \frac{1+1+4+1+4}{5} = 2.2 \text{ puntos}$$

Calidad de agua = 2.2 puntos

4.1.1.5.V5. Estado de la Infraestructura

1) **Captación:** se evalúa las preguntas de P28 – P30

P28: El sistema tiene 1 captación

P29: El cerco perimétrico de la captación se encuentra en buen estado lo que indica **4 puntos**

P30: Llenar el cuadro de Estado Actual de la Estructura

P30.1: SI tiene válvulas en buen estado por lo cual 4 puntos

P30.2: Estado de las tapas sanitarias

$$P30.2 = \frac{\text{puntaje tapa sanitaria 1} + \text{puntaje tapa sanitaria 2} + \text{puntaje tapa sanitaria 3}}{3}$$

Donde:

P30.2b: Puntaje tapa sanitaria 1 (filtro)

P30.2c: Puntaje tapa sanitaria 2 (cámara colectora)

P30.2d: Puntaje tapa sanitaria 3 (caja de válvula)

$$P30.2b = \frac{4}{1} = 4 \text{ puntos}$$

$$P30.2c = \frac{4+4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

$$P30.2d = \frac{4+4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

$$\mathbf{P30.2 (Estado tapa sanitaria) = \frac{4+4+4}{3} = 4 \text{ puntos}}$$

P30.3: Estado de la infraestructura es buena entonces **4 puntos**

P30.4: Puntaje de los accesorios está dado por:

$$P30.4 = \frac{\text{Canastilla} + \text{Tubería de limpia y rebose} + \text{Dado de protección}}{3}$$

Donde:

P30.4a: SI tiene canastilla en buen estado entonces 4 puntos

P30.4b: SI tiene tubería de limpia y rebose en buen estado por lo cual 4 puntos

P30.4c: SI tiene dado de protección por lo cual 4 puntos

$$P30.4 = \frac{4 + 4 + 4}{3} = 4 \text{ puntos}$$

$$P30 = \frac{P30.1 + P30.2 + P30.3 + P30.4}{4}$$

$$P30 = \frac{4 + 4 + 4 + 4}{4} = 4 \text{ puntos}$$

$$\mathbf{Captación = \frac{P29 + P30}{2} = \frac{4 + 4}{2} = 4 \text{ puntos}}$$

2) **Caja o buzón de reunión:** se evalúa las preguntas de P31 – P33

No presenta

- 3) **Cámara rompe presión – CRP6**: se evalúa las preguntas de P34 – P39

No presenta

- 4) **Línea de conducción**: se evalúa las preguntas de P34 – P37

De la P41 se obtiene un puntaje de 4 puntos, por estar enterrado totalmente, se tiene en cuenta solo la puntuación de la P41 por no tener cruces/pases aéreos.

- 5) **Planta de tratamiento de aguas**: se evalúa las preguntas de P44 – P46

No presenta

- 6) **Reservorio**: se evalúa las preguntas de P47 – P49

P48: Tiene cerco perimétrico: 4 puntos

P49: Esta dado por el promedio 15 componentes descritos a continuación:

P49.1: Tapa sanitaria

P49.1a: Tapa sanitaria 1 Tanque de almacenamiento

P49.1b: Tapa sanitaria 2 Caja de Válvula

$$P49.1a = \frac{\text{Puntaje de tapa} + \text{puntaje de seguro}}{2} = \frac{4 + 4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

$$P49.1b = \frac{\text{Puntaje de tapa} + \text{puntaje de seguro}}{2} = \frac{4 + 4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

$$P49.1 = \frac{P49.1a + 49.1b}{2} = \frac{4 + 4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

P49.2: El reservorio se encuentra en buen estado: 4 puntos

P49.3: La caja de válvulas se encuentra en buen estado: 4 puntos

P49.4: La canastilla se encuentra en buen estado: 4 puntos

P49.5: La tubería de limpia y rebose se encuentra en buen estado: 4 puntos

P49.6: Cuenta con tubería de ventilación en buen estado: 4 puntos

P49.7: No tiene hipo clorador: 1 punto

P49.8: No tiene válvula flotadora: 1 punto

P49.9: Válvula de entrada en buen estado: 4 puntos

P49.10: Válvula de entrada se encuentra en buen estado: 4 puntos

P49.11: Cuenta con válvula de desagüe (purga): 4 puntos

P49.12: Cuenta con nivel estático: 4 puntos

P49.13: Tiene dado de protección en buen estado: 4 puntos

P49.14: No tiene cloración por goteo: 1 punto

P49.15: No tiene gripo de enjuague: 1 punto

$$P49 = \frac{\sum P49.1 \text{ a } P49.15}{15}$$

$$P49 = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 1}{15}$$

$$P49 = 3.2 \text{ puntos}$$

$$\text{RESERVORIO} = \frac{P48 + P49}{2} = \frac{4 + 3.2}{2} = 3.6 \text{ puntos}$$

7) **Línea de aducción y red de distribución:** se evalúa las preguntas de P50 – P52 De la P50 obteniendo un puntaje de 4 puntos, por estar enterrado totalmente, considerándose solo la puntuación de la P50 por no tener cruces/pases aéreos.

8) **Válvulas:** Se evalúa la pregunta P53

A: Tiene válvula de aire en buen estado: 4 puntos

B: Tiene válvula de purga en buen estado: 4 puntos

A: Tiene válvula de control en buen estado: 4 puntos

$$VALVULA = \frac{A + B + C}{3} = \frac{4 + 4 + 4}{3} = 4 \text{ puntos}$$

9) **Cámara rompe presión CRP-7:** Se evalúa las preguntas de P54 – P57

P55: Cuenta 03 CRP-7

P56: No tiene cerco perimétrico las 03 CRP-7: 1 punto

P57: Estado de la infraestructura

P57.1: Estado de las tapas y seguro

Estado de tapas y seguro de cámara colectora

$$P57.1.1 = \frac{P57.2a + P57.2b}{2}$$

Donde:

P57.1.1: Estado de tapas y seguro de cámara colectora

P57.2a: Tapa sanitaria 1 (Cámara colectora) en buen estado 4 puntos

P57.2b: Si tiene seguro en la tapa sanitaria 1 (Cámara colectora) 4 puntos

$$P57.1.1 = \frac{4+4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

Estado de tapas y seguro de caja de válvulas

$$P57.1.2 = \frac{P57.2a + P57.2b}{2}$$

Donde:

P57.1.2: Estado de tapas y seguro de caja de válvulas

P57.2c: Tapa sanitaria 2 (caja de válvulas) en buen estado por lo cual 4 puntos

P57.2d: Si tiene seguro en la tapa sanitaria 2 (caja de valvulas) 4 puntos

$$P57.1.2 = \frac{4+4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

$$P57.1 = \frac{P57.1.1+P57.1.2}{2} = \frac{4+4}{2} = 4 \text{ puntos}$$

P57.2: El estado de la infraestructura en buen estado: 4 puntos

P57.3: El puntaje de accesorios está dado por:

$$P57.3 = \frac{P57.3.1 + P57.3.2 + P57.3.3 + P57.3.4 + P57.3.5}{5}$$

Donde:

P57.3.1: Cuenta con canastilla se encuentra en buen estado: 4

P57.3.2: Cuenta con tubería de limpia y rebose se encuentra en buen estado: 4

P57.3.3: Cuenta con válvula de control se encuentra en buen estado: 4

P57.3.4: Cuenta con válvula flotadora se encuentra en buen estado: 4

P57.3.5: Cuenta con dado de control se encuentra en buen estado: 4

$$P57.3 = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 4}{5} = 4 \text{ puntos}$$

10) Pileta: Se evalúa las preguntas de P58

No presenta

11) Piletas domiciliarias: Se evalúa las preguntas de P59

P59.1: Estado de la estructura de la pileta

$$P59.1 = \frac{\sum casa 01 a \sum casa 37}{37}$$

$$P59.1 = \frac{(34 \times 4) + (2 \times 3) + (1 \times 2)}{37} = 3.89 \text{ puntos}$$

P59.2: Estado de válvulas

$$P59.2 = \frac{\sum casa 01 a \sum casa 37}{37}$$

$$P59.2 = \frac{(37 \times 4)}{37} = 4 \text{ puntos}$$

P59.3: Estado de grifo

$$P59.3 = \frac{\sum casa 01 a \sum casa 37}{37}$$

$$P59.3 = \frac{(35 \times 4) + (2 \times 2)}{37} = 3.89 \text{ puntos}$$

$$PILETA DOMICILIARIA = \frac{P59.1 + P59.2 + P59.3}{3}$$

$$PILETA DOMICILIARIA = \frac{3.89 + 4 + 3.89}{3} = 3.93 \text{ puntos}$$

El cálculo final para la quinta variable (V5) Estado de la infraestructura, es de la siguiente formula:

$$V5 = \frac{1 + 4 + 6 + 7 + 8 + 9 + 11}{7}$$

$$V5 = \frac{4 + 4 + 3.6 + 4 + 4 + 4 + 3.93}{7} = 3.94 \text{ puntos}$$

El puntaje del primer factor, ESTADO DEL SISTEMA (ES) está dado por el promedio de las cinco variables determinantes:

1. Cobertura del servicio : 4.00 puntos
2. Cantidad de agua : 4.00 puntos
3. Continuidad del servicio : 4.00 puntos
4. Calidad de agua : 2.20 puntos
5. Estado de la infraestructura : 3.94 puntos

$$ESTADO DEL SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5}{5}$$

$$ESTADO DEL SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA = \frac{4 + 4 + 4 + 2.20 + 3.94}{5}$$

$$= 3.63 \text{ puntos}$$

4.1.2. Gestión de Servicios

Para establecer la puntuación de la Gestión de servicios se debe considerar 16 preguntas (de la P60 hasta P75) del Formato N°02

P60: El responsable de la administración del servicio de agua es la junta administradora de servicios de saneamiento reconocida: 4 puntos

P62: El expediente técnico está en poder de la municipalidad distrital de Salcabamba: 2 puntos

P63: Los instrumentos de gestión que utilizan la JASS son:

1. Libro de actas
2. Padrón de asociados y control de recaudos

Por lo tanto la P63 corresponde 2 puntos

P64: El número de usuarios que existe en el padrón es igual al número de familias que se benefician con el sistema de agua potable: 4 puntos

P65: Existe cuota familiar en la junta administradora de servicios de saneamiento (JASS): 4 puntos

P66: La cuota por servicio de agua es de S/. 1.00: 2 puntos

P67: Los que no pagan la cuota familiar

$$P67 = \frac{Q}{P16} \times 100$$

Donde:

Q: Usuario que no paga la cuota familiar

P16: Número de familias que se benefician con el sistema de agua potable

$$P67 = \frac{Q}{P16} \times 100 = \frac{1}{37} \times 100 = 2.70\%$$

Como esta entre el rango de 0% - 10% entonces tiene: 4 puntos

P68: La directiva de la Organización comunal se reúnen 3 veces al año o más: 4 puntos

P69: Cada dos años cambian la junta directiva de la organización comunal: 4 puntos

P70: Los responsables del proyecto escogen el modelo de pileta: 2 puntos

P71: Dos mujeres son los miembros en la junta directiva: 4 puntos

P72: No han recibido cursos de capacitación: 1 punto

P73: No recibieron ningún tipo de capacitación de cursos: 1 punto

P74: No se realizó nuevas inversiones después de la entrega de la obra: 1 punto

$$G.S = \frac{P60 + P62 + P63 + P64 + P65 + P66 + P67 + P68 + P69 + P70 + P71 + P72 + P73 + P74}{14}$$

$$G.S = \frac{4 + 2 + 2 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4 + 4 + 2 + 4 + 1 + 1 + 1}{14}$$

GESTION DE SERVICIOS = 2.79 PUNTOS

4.1.3. Operación y Mantenimiento

Para identificar y establecer la puntuación de la operación y mantenimiento se debe considerar 8 preguntas (de la P76 hasta P80) del Formato N°03

P76: NO existe un plan de operación y mantenimiento del sistema de agua potable:
1 punto

P77: Los usuarios SI participan en el plan de operación y mantenimiento: 4 puntos

P78: Los usuarios realizan dos veces al año la limpieza y desinfección del sistema de agua: 2 puntos

P79: NO cloran el agua: 1 punto

P80: NO practican la conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial: 1 punto

P81: Los directivos (JASS) se encarga de los servicios de gasfitería: 3 puntos

P82: No tiene remuneración los que realizan los servicios de gasfitería: 1 punto

P83: El sistema SI cuenta con herramientas necesarias: 4 puntos

El puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO está dado por el promedio de las preguntas (P76 a P83) del formato N°03

$$\text{OPERACION Y MANTENIMIENTO} = \frac{\sum(\text{P76 a P83})}{8}$$

$$\text{OPERACION Y MANTENIMIENTO} = \frac{1 + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 3 + 1 + 4}{8}$$

$$\text{OPERACION Y MANTENIMIENTO} = 2.25 \text{ PUNTOS}$$

INDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Para calcular el Índice de Sostenibilidad se utilizó la Tabla 4 de PROPILAS que viene utilizando una metodología para realizar el diagnóstico en agua y saneamiento

Tabla 2

Resumen de las Variables

VARIABLE	PUNTAJE
ESTADO DEL SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA (ESI)	3.63
GESTIÓN DE SERVICIOS (GS)	2.79
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (OyM)	2.25

El índice de sostenibilidad debe ser calculado según los puntajes obtenidos en los factores evaluados:

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(ESI \times 2) + G.S + OyM}{4}$$

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(3.63 \times 2) + 2.79 + 2.25}{4}$$

INDICE DE SOSTENIBILIDAD = 3.08 Por lo tanto el índice de sostenibilidad el sistema está **EN PROCESO DE DETERIORO**

4.2.CONTRAPRUEBA DEL ESTADO DEL SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA

4.2.1. Calculo de Población de Diseño y Demanda de Agua

INFORME TECNICO

INFORME TECNICO :	“NIVEL DE SOTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE HUARANHUAY, DISTRITO DE SALCABAMBA – TAYACAJA – HUANCVELICA”
--------------------------	--

UBICACIÓN :	Lugar : Huaranhuay
	Distrito : Salcabamba
	Provincia : Tayacaja
	Departamento : Huancavelica

A. TASA DE CRECIMIENTO

Progresión Aritmética	X
Progresión Geométrica	

$$r = \left(\frac{Pf}{Po} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Donde:

r : Tasa de crecimiento en porcentaje

Pf : Población futura

Po : Población Inicial

n : Periodo en años a proyectar

CENTRO POBLADO Y/O ANEXO	POBLACIÓN SEGÚN INEI 2007	POBLACIÓN SEGÚN INEI 2017	TIEMPO (AÑOS)	TASA DE CRECIMIENTO (%)	ESTADO
HUARANHUAY	53	60	10	1.25	POSITIVO

TASA DE CRECIMIENTO PARA DISEÑO	r = 1.25%
--	------------------

VIVIENDAS

AÑO	POBLACION		VIVIENDA	
	TOTAL	TASA (%)	TOTAL	DENSIDAD (hab/viv)
2019	160	1.25%	37.00	4.32

INSTITUCIÓN EDUCATIVAS

INSTITUCIONES EDUCATIVAS (INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA)		
AÑO	NIVEL	ALUMNOS
2019	Primaria	0
TOTAL		0

B. POBLACION DE DISEÑO

PERIODO		Población Huaranhuay
Nº	AÑO	
0	2019	160
1	2020	162
2	2021	164
3	2022	166
4	2023	168
5	2024	170
6	2025	172
7	2026	174
8	2027	176
9	2028	178
10	2029	180
11	2030	182
12	2031	184
13	2032	186
14	2033	188
15	2034	190
16	2035	192
17	2036	194
18	2037	196
19	2038	198
20	2039	200

C. CALCULO DEMANDA DE AGUA

DATOS GENERALES

Población Actual Huaranhuay	:	160	habitantes
Población de Alumnos	:	0	alumnos

POBLACIÓN DE DISEÑO Y DEMANDA DE AGUA

CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

“El método en su mayoría usado para el cálculo de la población futura en zonas rurales siendo el método aritmético“(RM N°192-2018-VIVIENDA)

Por ello se utiliza la siguiente formula.

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes

t = Tiempo en años (periodo de diseño)

PERIODO DE DISEÑO

Periodo de diseño de infraestructura sanitaria para poblaciones rurales	
COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obras de captación	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años

Fuente: RM N°192-2018-VIVIENDA

Por lo tanto el periodo de diseño: **t = 20 años**

COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ANUAL (r)

La tasa de crecimiento se toma de los cuadros adjuntados anteriormente; de donde la tasa de crecimiento de la población de Huaranhuay (2007 - 2017) es de 1.25%.

$$r = 1.25\%$$

Calculamos la población de diseño (población futura)

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$Pf = 200 \text{ hab.}$$

DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN

POBLACIÓN FUTURA		DOTACION	
200	Habitantes	80	l/hab/día
Educación primaria e inferior (sin residencia)		DOTACION	
0	Estudiantes	20	l/alumno/día
Educación secundaria y superior (sin residencia)		DOTACION	
0	Estudiantes	25	l/alumno/día

RM-N°192-2018-VIVIENDA

VARIACIONES DE CONSUMO

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qp)

”Se le considera así al como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño“(RM N°192-2018-VIVIENDA)

Se determina mediante la fórmula:

$$Qp = \frac{Pf \times D}{864000}$$

Donde: Qp = Consumo promedio diario anual (l / s)
 Pf = Población futura
 D = Dotación (l / hab / día)

$$Qp = 0.19 \text{ (l / s)}$$

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd) Y HORARIO (Qmh)

“Se le define como el día de máximo consumo en relación a una serie de registros observados durante los 365 días del año, y la hora de máximo consumo del día de máximo consumo respectivamente“ (RM N°192-2018-VIVIENDA)

$$Q_{md} = K_1 Q_p$$

$$Q_{mh} = K_2 Q_p$$

Donde:

Q_p = Caudal promedio diario anual (l/s)

Q_{md} = Consumo máximo diario (l/s)

Q_{mh} = Consumo máximo horario (l/s)

K_1, K_2 = Coeficientes de variación

“El valor de K_1 para poblaciones rurales varía entre 1.2 y 1.5; y los valores de k_2 varían desde 1 hasta 4 (Dependiendo de la población de diseño y de la región)“ (RM N°192-2018-VIVIENDA)

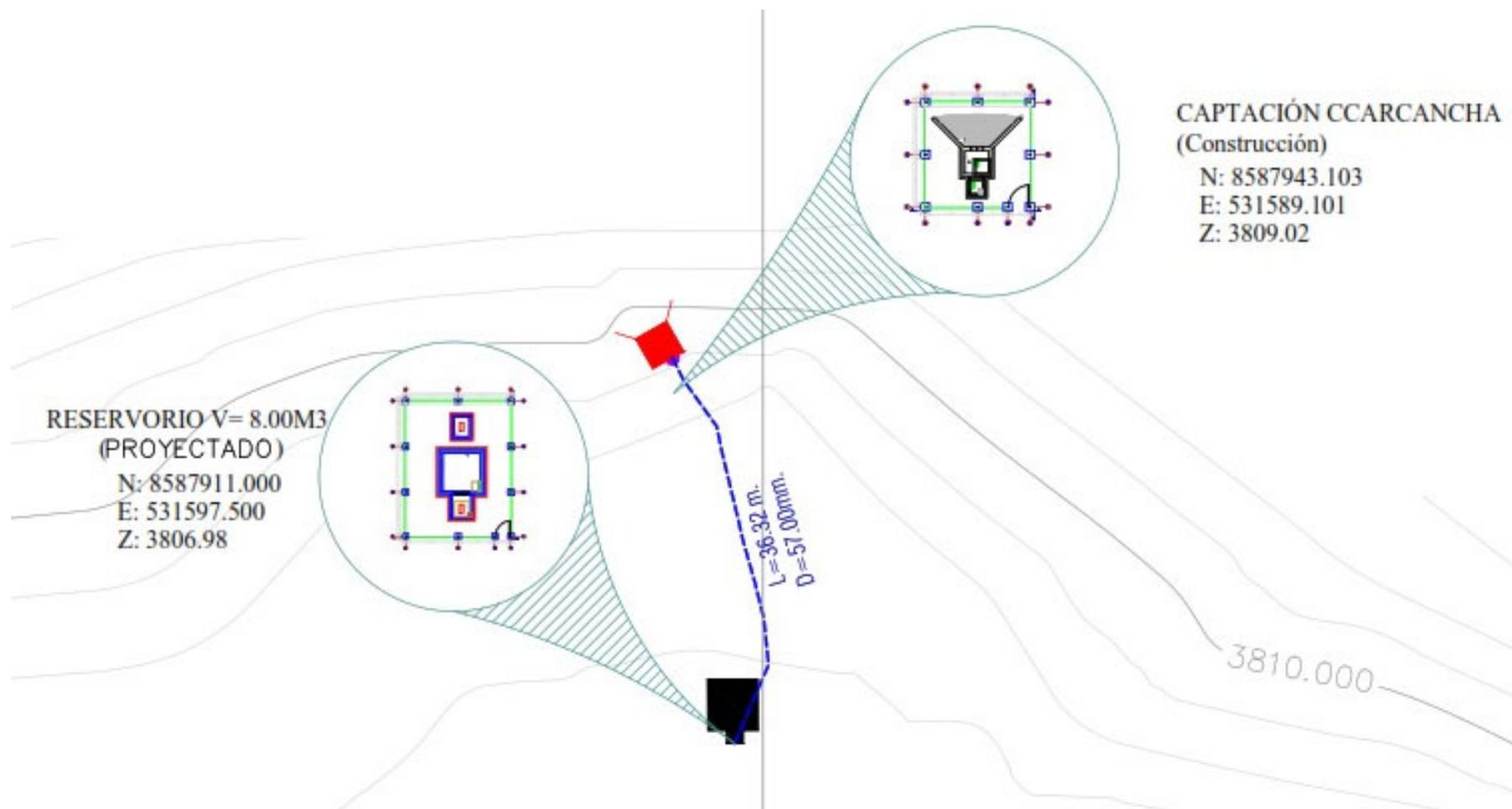
Valores usados según RM-N°192-2018-VIVIENDA para poblaciones rurales:

$$K_1 = 1.30 \quad K_2 = 2.00$$

$$Q_{md} = 0.24 \quad (l/s) \quad \text{Demanda de agua}$$

$$Q_{mh} = 0.37 \quad (l/s) \quad \text{Demanda de agua}$$

4.2.2. CALCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN



DESARROLLO DEL CÁLCULO

“Para el cálculo de diámetro de tubería en la línea de conducción menores a 50mm (2”) se utiliza la fórmula de Fair - Whipple de acuerdo a la Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural” (RM N° 192-2018-VIVIENDA)

Parámetros de diseño:

- ❖ “El diámetro mínimo de la línea de conducción y de aducción es de 25 mm (1 pulg.)“ (RM N° 192-2018-VIVIENDA)
- ❖ “Se evitará pendientes mayores del 30% para evitar velocidades excesivas, e inferiores al 0.5%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento“ (RM N° 192-2018-VIVIENDA)
- ❖ “La velocidad no será menor a 0.6 m/s y velocidad máxima admisible será de 3m/s, pudiendo alcanzar los 5m/s si se justifica razonablemente“ (RM N° 192-2018-VIVIENDA)
- ❖ “La línea de conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo el caudal máximo diario (Qmd) y si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar con el caudal máximo horario (Qmh)“ (RM N° 192-2018-VIVIENDA)

TRAMO	Long Total	Caudal	Cota del terreno		Perdida Carga	Perdida Carga	Diámetro	Diámetros	Velocidad	Perdida de Carga	Perdida de Carga	Perdida	Cota Piezometrica		Presión	
	L	Qmd	Inicial	Final	Disponibile	Unitaria Deseada	Teórico	Comerciales		Unitaria	tramo	De Carga	Inicial	Final	Final	
					Hf	hf	D	D			hf1,hf2	Hf1,Hf2	Acumulada			
	(m)	(l/s)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m)	(pulg)	(pulg)		(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	(msnm)	(msnm)	(m)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
CAPTACION - RESERVORIO	36.32	0.24	3,809.02	3,806.98	2.04	0.06	0.76	2.00	0.12	0.0005	0.0164	0.0164	3,809.02	3,809.00	2.02	
	36.32															

RESUMEN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN:	
Descripción	Long. (ml)
TUBERÍA PVC C10 DN 2"	36.32
TOTAL :	36.32

4.2.3. Cálculo Volumétrico del Reservorio

Datos:

Población 2020 (Pa)	160 hab
Dotación percapita de viviendas (dot):	80 l/hab/d
Tasa de crecimiento Anual (r)	1.25%
Periodo de Diseño (t)	20 años

1. Cálculo de la Población Futura (Pf)

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

Pf = **200 hab**

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes

t = Tiempo en años (periodo de diseño)

2. Cálculo del Caudal Promedio (Qp)

$$Qp = \frac{Pf \times D}{864000}$$

Qp = **0.19 l/s**

Donde: Qp = Caudal promedio diario anual (l / s)

Pf = Población futura

D = Dotación (l / hab / día)

3. Caudal de la Fuente (Lt/Seg)

0.67 l/s

4. Volumen de Reservorio (M3) Calculado (Se considera el 25% del Qp sin pérdidas de almacenamiento)

$$V = \frac{0.25 \times Qp \times 86400}{1000}$$

Volumen = **4.00 m3**

Donde: Qp = Caudal promedio diario anual (l / s)

Volumen reservorio actual: **8.00 m3**

4.2.4. Calculo Hidráulico En La Línea De Aducción Y Distribución

Parámetros de diseño:

- ❖ “La velocidad no debe ser menor a 0.6 m/s y velocidad máxima admisible será de 3m/s, con la capacidad de llegar a los 5m/s si se justifica de forma razonable“ (RM N° 192-2018-VIVIENDA)
- ❖ “La línea de aducción y distribución deberá ser capaz de conducir como mínimo el caudal máximo horario (Qmh)“ (RM N° 192-2018-VIVIENDA)

CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)

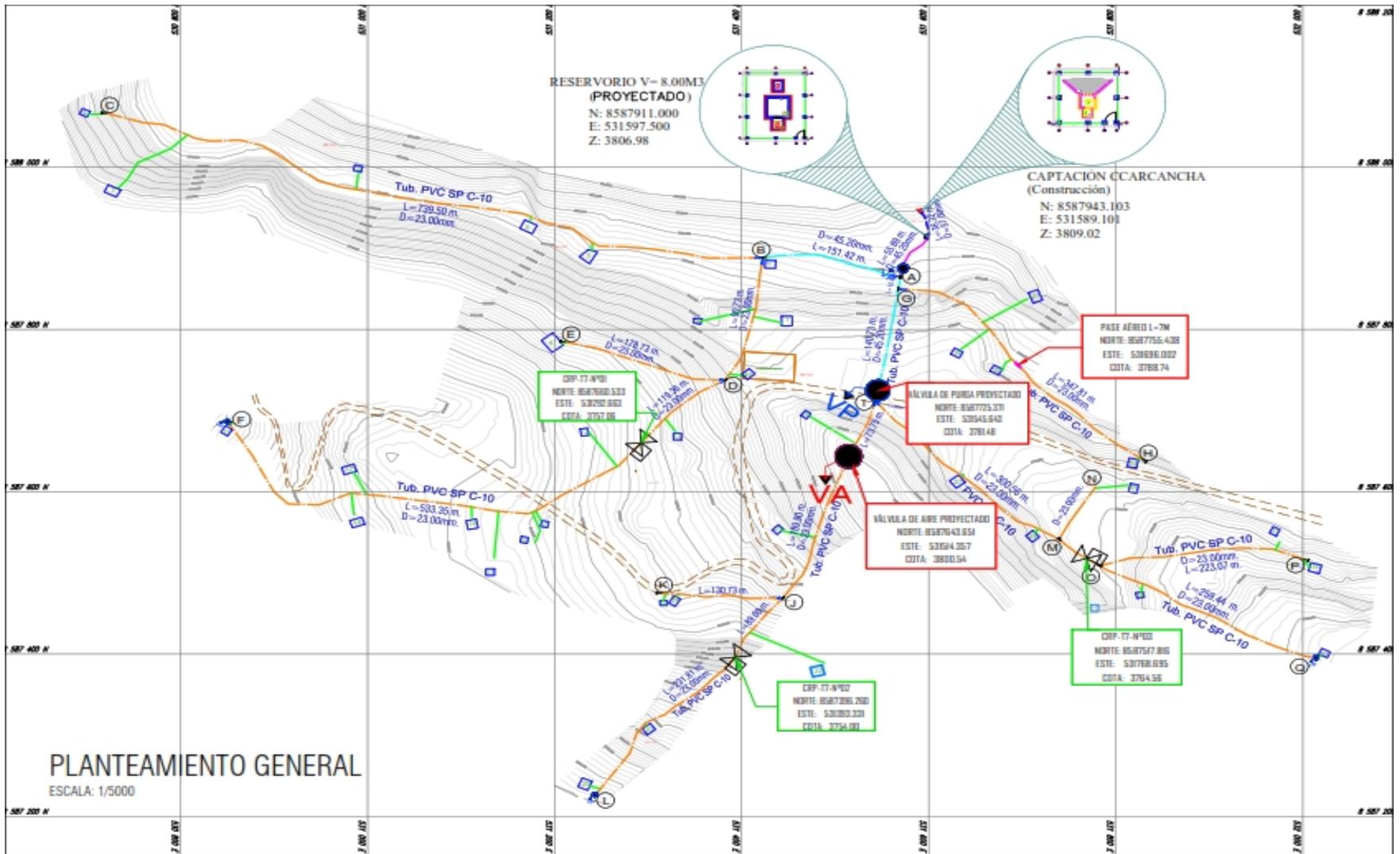
$$Q_{mh} = 0.37 \text{ l/s}$$

CONSUMO UNITARIO (QUNIT.)

$$Q_{unit.} \text{ (l/s)} = \frac{Q_{mh}}{\text{(Poblacion Futura)}}$$

$$Q_{unit.} = 0.001852 \text{ l/s}$$

TRAMO	N° LOTES ACTUAL POR TRAMO	N° HABITANTES POBLACION FUTURA POR TRAMO	GASTOS POR TRAMOS
RESERVORIO - A	0	0	0.0000
A - B	1	5	0.0093
B - C	5	27	0.0500
B - D	3	16	0.0296
D - E	1	5	0.0093
D - CRP7 N°01	1	5	0.0093
CRP7 N°01 - F	8	43	0.0796
A - G	0	0	0.0000
G - I	0	0	0.0000
I - J	2	11	0.0204
J - K	2	11	0.0204
J - CRP7 N°02	1	5	0.0093
CRP7 N°02 - L	2	11	0.0204
G - H	4	22	0.0407
I - M	2	11	0.0204
M - N	1	5	0.0093
M - CRP7 N°03	0	0	0.0000
CRP7 N°03 - O	0	0	0.0000
O - P	2	11	0.0204
O - Q	2	11	0.0204
TOTAL	37	200	0.3685



CALCULO HIDRÁULICO EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

TRAMO	GASTO l/s		Longitud	Diámetro calculado	Diámetro comercial	Velocidad	Perdida de Carga		Cota Piezometrica		Cota del Terreno		PRESION	
	TRAMO	DISEÑO					(m)	(pulg)	(pulg)	(m/s)	Unit	Tramo	(msnm)	
			(‰)	(m)	INICIAL	FINAL					INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RESERVORIO - A	0.0000	0.3685	55.890	0.21	1 1/2	0.32	4.0510	0.23	3,806.98	3,806.75	3,806.98	3,804.20	0.00	2.55
A - B	0.0093	0.1870	151.420	0.13	1 1/2	0.16	1.1553	0.17	3,806.75	3,806.58	3,804.20	3,803.20	2.55	3.38
B - C	0.0500	0.0500	739.500	0.06	3/4	0.18	2.9334	2.17	3,806.58	3,804.41	3,803.20	3,783.90	3.38	20.51
B - D	0.0296	0.1278	158.680	0.11	3/4	0.45	16.6425	2.64	3,806.58	3,803.94	3,803.20	3,783.40	3.38	20.54
D - E	0.0093	0.0093	178.730	0.04	3/4	0.03	0.1296	0.02	3,803.94	3,803.91	3,783.40	3,759.50	20.54	44.41
D - CRP7 N°01	0.0093	0.0889	119.360	0.10	3/4	0.31	8.5044	1.02	3,803.94	3,802.92	3,759.50	3,757.06	44.44	45.86
CRP7 N°01 - F	0.0796	0.0796	533.350	0.07	3/4	0.28	6.9385	3.70	3,757.06	3,753.36	3,757.06	3,711.00	0.00	42.36
A - G	0.0000	0.1815	12.790	0.22	1 1/2	0.16	1.0926	0.01	3,806.75	3,806.74	3,804.20	3,802.50	2.55	4.24
G - I	0.0000	0.1407	140.730	0.12	1 1/2	0.12	0.6826	0.10	3,806.74	3,806.64	3,802.50	3,781.50	4.24	25.14
I - J	0.0204	0.0704	263.650	0.08	3/4	0.25	5.5201	1.46	3,806.64	3,805.19	3,781.50	3,760.50	25.14	44.69
J - K	0.0204	0.0204	130.730	0.06	3/4	0.07	0.5571	0.07	3,805.19	3,805.12	3,760.50	3,753.95	44.69	51.17
J - CRP7 N°02	0.0093	0.0296	89.800	0.07	3/4	0.10	1.1142	0.10	3,805.19	3,805.09	3,781.50	3,754.00	23.69	51.09
CRP7 N°02 - L	0.0204	0.0204	231.810	0.05	3/4	0.07	0.5571	0.13	3,754.00	3,753.87	3,754.00	3,681.00	0.00	72.87
G - H	0.0407	0.0407	347.810	0.06	3/4	0.14	2.0083	0.70	3,806.74	3,806.04	3,802.50	3,776.30	4.24	29.74
I - M	0.0204	0.0704	262.750	0.08	3/4	0.25	5.5201	1.45	3,806.64	3,805.19	3,781.50	3,767.45	25.14	37.74
M - N	0.0093	0.0093	75.420	0.05	3/4	0.03	0.1296	0.01	3,805.19	3,805.18	3,767.45	3,766.85	37.74	38.33
M - CRP7 N°03	0.0000	0.0407	37.800	0.10	3/4	0.14	2.0083	0.08	3,805.19	3,805.12	3,766.85	3,765.70	38.34	39.42
CRP7 N°03 - O	0.0000	0.0407	16.820	0.12	3/4	0.14	2.0083	0.03	3,765.70	3,765.67	3,765.70	3,765.20	0.00	0.47
O - P	0.0204	0.0204	223.070	0.05	3/4	0.07	0.5571	0.12	3,765.67	3,765.54	3,765.20	3,757.65	0.47	7.89
O - Q	0.0204	0.0204	259.440	0.05	3/4	0.07	0.5571	0.14	3,765.67	3,765.52	3,765.20	3,738.80	0.47	26.72
	0.3685		4,029.55											

4.3.DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.3.1. Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable

Los resultados de las variables del sistema de agua potable

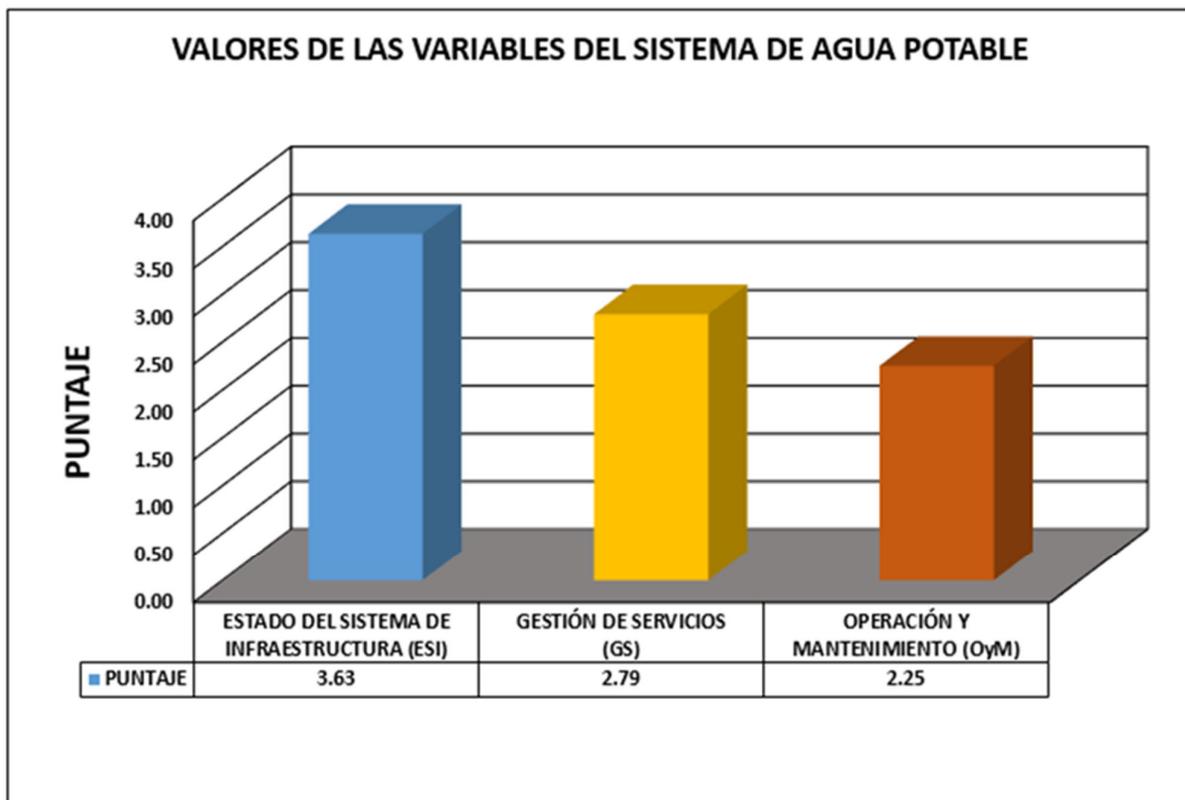


Figura 3 Valores de las Variables del Sistema de Agua Potable

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(ESI \times 2) + G.S + OyM}{4}$$

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(3.63 \times 2) + 2.79 + 2.25}{4}$$

INDICE DE SOSTENIBILIDAD = 3.08 Por lo cual el índice de sostenibilidad el sistema está **EN PROCESO DE DETERIORO**

4.3.2. Estado del Sistema de Infraestructura

De acuerdo a los resultados obtenidos donde se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 8

Resumen de los componentes del estado del sistema

DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Cobertura del servicio	4.00
Cantidad de agua	4.00
Continuidad del servicio	4.00
Calidad del agua	2.20
Estado de la Infraestructura	3.94

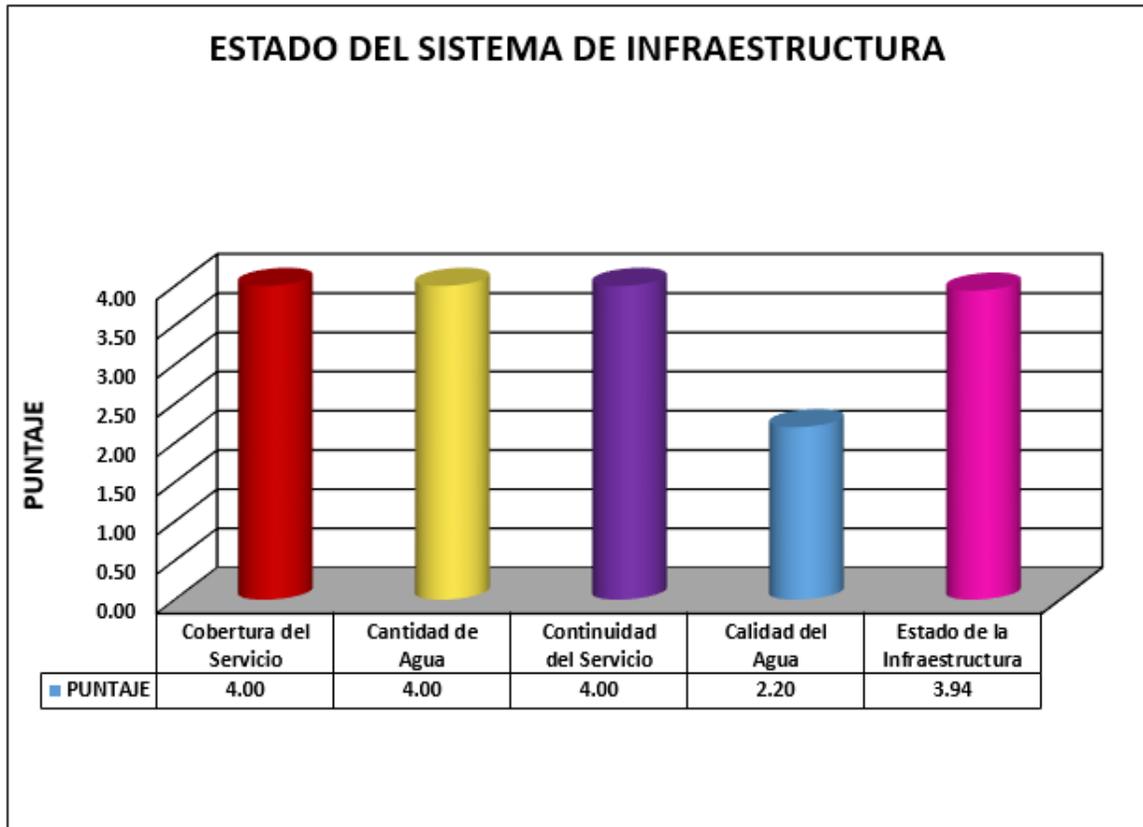


Figura 4 Estado del Sistema de Infraestructura

De acuerdo a la Figura 4 se calcula el puntaje de estado del sistema de infraestructura

$$\text{ESTADO DEL SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA} = \frac{4 + 4 + 4 + 2.20 + 3.94}{5}$$

ESTADO DEL SISTEMA DE INFRAESTRUCTURA = 3.63 puntos

El puntaje del estado del sistema es de 3.63 puntos

Como resultado del informe técnico se tiene que:

- ❖ No realizan el análisis bacteriológico en los últimos 12 meses
- ❖ No existe el control de calidad de agua del puesto de salud (MINSA) tampoco por parte de la municipalidad de Salcabamba
- ❖ Las cámaras rompe presión tipo 7 (CRP-7) no tienen cerco perimétrico
- ❖ No cloran el agua
- ❖ El cruce aéreo en la línea de distribución necesita realizar la protección con muro de contención para que no sufra ningún derrumbe.

4.3.3. Gestión de los Servicios

El puntaje de Gestión de Servicios es:

Gestion de Servicios = 2.79 puntos

Como resultado del informe técnico se tiene que:

- ❖ No cuentan con el expediente técnico de la ejecución de obra, deberían solicitar a la Municipalidad Distrital de Salcabamba, para ver la línea de conducción y distribución para realizar los mantenimientos
- ❖ Los instrumentos de gestión que utilizan la JASS es incompleto, deberían de solicitar una capacitación a la Municipalidad Distrital de Salcabamba por intermedio de su área técnica municipal (ATM)
- ❖ Existe 01 solo caso de morosidad en el pago de la cuota familiar, que es una persona de la tercera edad deberían de subsidiar, y que la cuota familiar se debe de calcular solo con 36 usuarios y mencionar en su plan operativo anual (POA)
- ❖ La cuota familiar por el servicio de agua es de 1,00 sol, se debe de realizar un nuevo cálculo incluyendo la cantidad de cloro que se va usar

4.3.4. Operación y Mantenimiento

El puntaje de Mantenimiento y Operación es:

Gestion de Servicios = 2.25 puntos

Como resultado del informe técnico se tiene que:

- ❖ Nunca cloran en agua, se debe de sensibilizar a los usuarios de la importancia y sus beneficios de clorar el agua, por parte de la Municipalidad Distrital de Salcabamba por intermedio de su área técnica municipal (ATM)

- ❖ No existe prácticas de preservación de la fuente de agua, se debe sensibilizar a los usuarios el por qué la importancia de realizar, forestación, conservación de la vegetación natural (no quemar los arbustos) y realizar zanja de coronación de infiltración en la captación.
- ❖ El responsable de realizar los servicios de gasfitería, No es renumerado, se debe de considerar en su Plan Operativo Anual (POA) el pago de los servicios de gasfitería.

CONCLUSIONES

1. El índice del nivel de sostenibilidad del sistema de agua potable de la Localidad de Huaranhuay del distrito de Salcabamba – Tayacaja - Huancavelica es de 3.08, por lo cual el sistema está **EN PROCESO DE DETERIORO**
2. El índice del nivel de sostenibilidad de la infraestructura del sistema de agua potable de la Localidad de Huaranhuay del distrito de Salcabamba – Tayacaja - Huancavelica es de 3.63, por lo que la infraestructura del sistema de agua potable es **SOSTENIBLE**
3. El índice del nivel de sostenibilidad de operación y mantenimiento del sistema de agua potable de la Localidad de Huaranhuay del distrito de Salcabamba, Provincia de Tayacaja, Departamento de Huancavelica es de 2.25, por lo que se encuentra **EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO**
4. El índice del nivel de sostenibilidad de la gestión de servicio del sistema de agua potable de la Localidad de Huaranhuay del distrito de Salcabamba – Tayacaja - Huancavelica es de 2.79, por lo que se encuentra **EN PROCESO DE DETERIORO**

RECOMENDACIONES

1. Se debe de controlar la infraestructura del sistema de agua potable, la gestión de servicio y operación-mantenimiento para que el sistema sea sostenible.
2. Se debe implementar una válvula de purga en la línea de conducción la velocidad mínima (0.60 m/s) no cumple, alcanzado solo 0.12 m/s, a si se puede evitar sedimentos de la captación. Se debe implementar válvula de purga en los tramos AB, BC, GH, MN y OP para evitar los sedimentos, por la velocidad mínima de acuerdo al cálculo hidráulico no cumple. Construir cerco perimétrico en las 03 cámaras rompe presión tipo 7, para un funcionamiento eficiente y sostenible.
3. Se debe incrementar la cuota familiar del Plan Operativo Anual (POA) 2021 para garantizar la operación-mantenimiento del sistema de agua potable.
4. Se debe de sensibilizar a los usuarios de la importancia de los instrumentos de gestión que utilizan la JASS, por parte de la Municipalidad Distrital de Salcabamba por intermedio de su área técnica municipal (ATM) y intervenir por intermedio de capacitaciones. Se recomienda sensibilizar a los usuarios de la importancia y sus beneficios de clorar el agua, por parte de la Municipalidad Distrital de Salcabamba por intermedio de su área técnica municipal (ATM)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agüero, P. R. (1997). *Agua Potable para Poblaciones Rurales Sistemas de Abastecimiento por gravedad sin tratamiento*. Lima: Library IRC.
- Batres, M. J., Flores, V. D., & Quintanilla, H. A. (03 de Diciembre de 2020). *REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR*. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2051/>
- Delgado, C. C., & Falcón, B. J. (13 de DICIEMBRE de 2020). Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología SIRAS 2010. Huancayo, Huancayo, Perú.
- López, M. J. (2007). *Formulación y Diseño del Proyecto de Saneamiento Unipampa Zona - 9*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Lossio, A. M. (03 de Diciembre de 2020). Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Piura, Piura, Piura. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2053>
- Mamani, V. W., & Torres, G. J. (13 de Diciembre de 2020). *SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BASICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAE-APURIMAC, 2017*. Obtenido de REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS ANDES ABANCAY: <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/142>
- Ministerio de Vivienda, C. y. (12 de Diciembre de 2020). *Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
- Ministerio del Ambiente. (03 de Diciembre de 2020). Obtenido de sinia Sistema Nacional de Informacion Ambiental: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>

MINSA. (03 de Diciembre de 2020). Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano.

Obtenido de <https://www.who.int/es/home>

Moya, S. P. (2000). *Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado*. Lima.

PROPILASCARE-PERU. (2007). *Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización-PROPILAS*. Cajamarca:

MATICES'S Arte y Publicidad EIRL.

Quiroz, C. J. (13 de DICIEMBRE de 2020). Diagnóstico del estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito La Encañada, Cajamarca. Huancayo, Huancayo, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/672>

RNE. (2006). *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. Lima.

SIRAS. (2010). *Compendio "Sistemas de Información Regional en agua y saneamiento"*. Cajamarca:

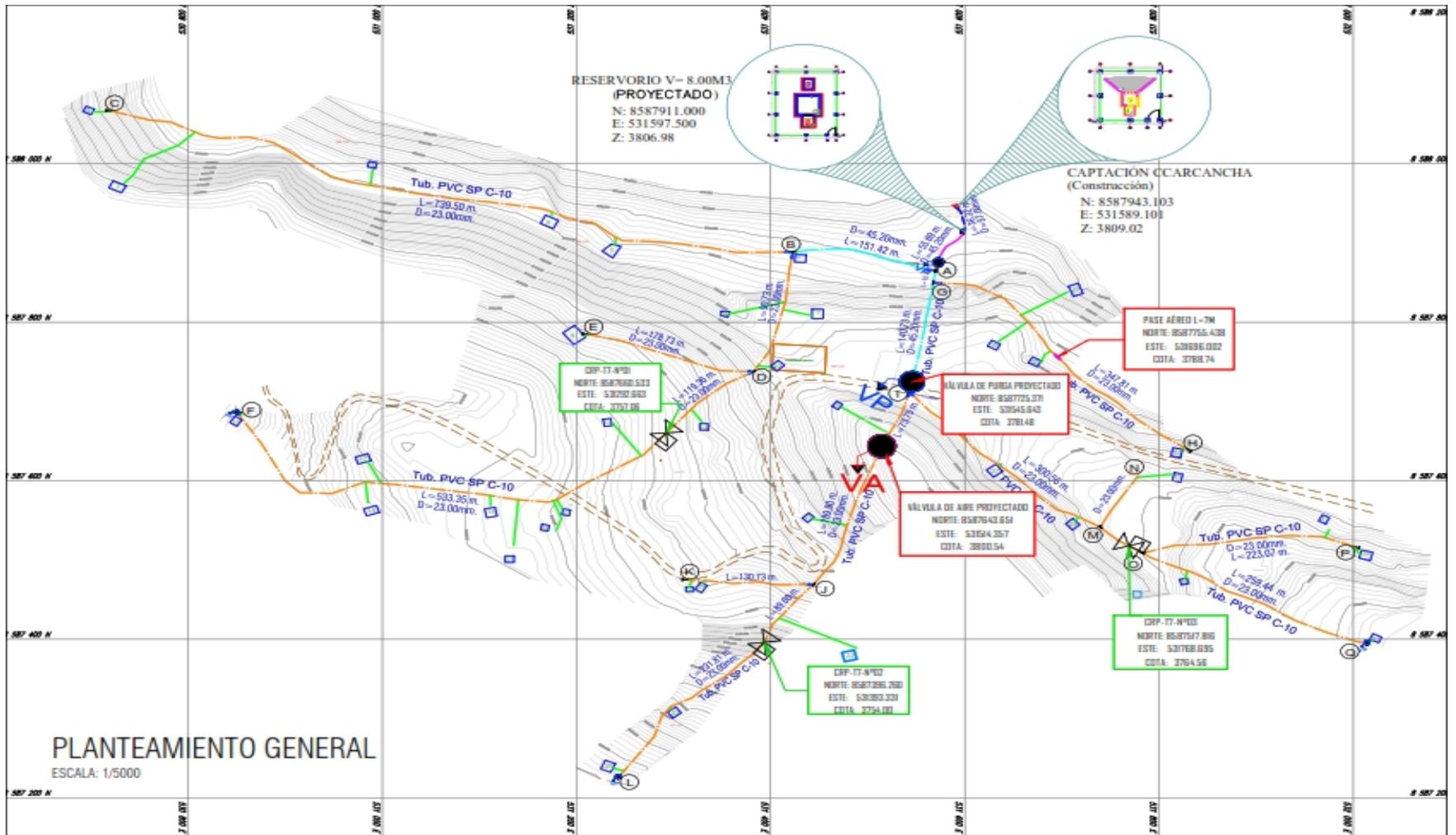
MATICES'S Arte y Publicidad EIRL.

Soto G.A., G. A. (13 de DICIEMBRE de 2020). La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada- Cajamarca. Huancayo, Huancayo, Perú.

SUNASS. (03 de Diciembre de 2020). *Superintendencia Nacional de Servicios de Sanemiento*.

Obtenido de <https://www.sunass.gob.pe/websunass/>

ANEXOS



FORMATO N°01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DE LA COMUNIDAD

A. Ubicación

1. Comunidad: HUANHUAY 2. Código del lugar: 0907140038
3. Anexo/sector: HUANHUAY 4. Distrito: SALCABAMBA
5. Provincia: TAYACAZA 6. Departamento: HUANVELICA
7. Altura:

Altitud: <u>3788.00</u>

X: <u>531500.74</u>

Y: <u>8387215.10</u>

8. Cuántas familias tiene la comunidad: 37
9. Promedio de integrantes / familia: 4.32
10. ¿Explique cómo se llega a la comunidad desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
<u>HUANHUAY</u>	<u>PAMPAS</u>	<u>ASFALTADO</u>	<u>VEHICULO AUTO</u>	<u>7.00</u>	<u>1h 30min</u>
<u>PAMPAS</u>	<u>HUANHUAY</u>	<u>ASFALTADO</u>	<u>VEHICULO AUTO</u>	<u>5.00</u>	<u>1h 30min</u>

11. ¿Qué servicios públicos tiene la comunidad? Marque con una X

Establecimiento de Salud SI NO

Centro educativo SI NO

Inicial Primaria Secundaria

Energía Eléctrica SI NO

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: 2017

13. Institución ejecutora: Municipalidad Distrital de Salcabamba

14. ¿Qué tipo de fuente agua abastece al sistema? Marque con una X

Manantial Pozo Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? Indicar el número

C. Cantidad de Agua:

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros/segundo

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? Indicar el número

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X

SI

NO (Pasa a la pregunta 21)

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? Indicar el número

D. Continuidad del Servicio:

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

Volumen del depósito Litros

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			MEDICIONES (Seg.)					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunas meses	1°	2°	3°	4°	5°	
F1: CLAS CANCHA	<input checked="" type="checkbox"/>			6.20	5.58	5.59	6.12	6.12	0.67
F2:									

22. ¿En los últimos (12) meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

Todo el día durante todo el año

Por horas sólo en época de sequía

Por horas todo el año

Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI

NO (Pasa a la pregunta 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

LUGAR DE TOMAR DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4mg/l)	ideal (0.50 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 1.9 mg/l)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

25. ¿Cómo es el agua que consumes? Marque con una X

Agua clara Agua Turbia Agua con elementos extraños

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos 12 meses? Marque con una X

SI NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad MINSA JASS
 Otro (Nombrarlo) Nade

F. Estado de la Infraestructura:

◆ Captación: Altitud: 3809.02 X: 531589.701 Y: 8583993.103

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número)

29. Describe el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Capt. 1	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		3809.02	531589.701	8583993.103
Capt. 2								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terrenos	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1	<input checked="" type="checkbox"/>							
Capt. 2								

30. ¿Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción:	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																															
	Válvula		Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (Cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (Caja de válvula)						Estructura			Canastilla		Tubería de Empie y rebosa		Dado de protección				
	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			
				Concreto	Metál	Madera	Concreto	Metál	Madera		Concreto	Metál	Madera	Concreto	Metál	Madera		Concreto	Metál	Madera												
A: Ledera B: De fondo	B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M	B	M	B	M
Captación 1 CARRANCHA	X		X									X						X			X			X			X		X		X	
Captación 2																																

⇨ **Caja o buzón de reunión**

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI

NO

(Pasa a la pregunta 34)

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión.

Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1								
C 2								

Caja o buzón de Reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1								
C 2								

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Descripción: Caja o buzón de reunión	Tapa Sanitaria										Estructura			Canaletilla		Tubería de limpia y rebase		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene					Segun		No tiene	Si tiene				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
		Concreto		Metal			Madera	No tiene		Si tiene	Si tiene	Si tiene							
		D	M	D	E	M							D		M		D	M	
C 1																			
C 2																			

⇨ **Cámara rompe presión CRP-6**

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI

NO

(Pasa a la pregunta 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema?

(Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6)

Marque con una X

CRP-6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
CRP 1								
CRP 2								

CRP-6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP 1								
CRP 2								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción:	Tapa Sanitaria							Estructura	Canastilla			Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene		Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
		Concreto		Metal	Madera	No tiene								Si tiene	
		B	R	M											B
CRP -T6															
CRP 1															
CRP 2															

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasa a la pregunta 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7
Bueno							
Malo							

➤ Línea de conducción

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasa a la pregunta 40)

Identificación de peligros:

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> No presenta | <input type="checkbox"/> Huaycos |
| <input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas | <input type="checkbox"/> Hundimiento |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones | <input type="checkbox"/> Deslizamientos |
| <input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles | <input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua |

Especifique:

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

- | | |
|--|---|
| Enterrado totalmente <input checked="" type="checkbox"/> | Enterrado en forma parcial <input type="checkbox"/> |
| Meligrado <input type="checkbox"/> | Colapsada <input type="checkbox"/> |

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO (Pasa a la pregunta 44)

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X

- Bueno Regular Malo Colapsado

➤ Planta de Tratamiento de Aguas

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI NO (Pasa a la pregunta 47)

Identificación de peligros:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> No presenta | <input type="checkbox"/> Huaycos |
| <input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas | <input type="checkbox"/> Hundimiento |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones | <input type="checkbox"/> Deslizamientos |
| <input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles | <input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua |

Especifique:

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado SI, en mal estado No tiene

46. ¿En qué estado se encuentra la estructura? Marque con una X

Buena Regular Mala

➔ **Reservorio**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

Reservorio	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanial	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Reservorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		3805.98	63592.50	636997.00
Reservorio 2								

Reservorio	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Creechas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>							
Reservorio 2								

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

Descripción		Volamen: <input type="text" value="6.00"/> m ³	ESTADO ACTUAL					
			No tiene	Si tiene			Seguro	
				Buena	Regular	Mala	Si tiene	No tiene
Tapa Sanitaria 1 (T.A)	De concreto							
	Metálica		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Tapa Sanitaria 2 (C.V)	De concreto							
	Metálica		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Reservorio/Tanque de Almacenamiento			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Caja de válvulas			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Canastilla			<input checked="" type="checkbox"/>					
Tubería del limpia y rebosa			<input checked="" type="checkbox"/>					
Tubo de ventilación			<input checked="" type="checkbox"/>					
Higo clonador			<input checked="" type="checkbox"/>					

Válvula flotadora	<input checked="" type="checkbox"/>				
Válvula de entrada		<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula de salida		<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula de desague		<input checked="" type="checkbox"/>			
Nivel estático		<input checked="" type="checkbox"/>			
Dado de Protección		<input checked="" type="checkbox"/>			
Cloración por golpeo	<input checked="" type="checkbox"/>				
Grifo de Enjuague	<input checked="" type="checkbox"/>				

➔ Línea de Aducción y red de distribución

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X.

- Cubierta totalmente Cubierta en forma parcial
- Malgrado Colapsada No tiene

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
- Crecidas o avenidas Hundimiento
- Inundaciones Deslizamientos
- Desprendimiento de rocas o árboles Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X.

- SI NO

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X.

- Bueno Regular Malo Colapsado

➔ VALVULA

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Mal	Cantidad	Necesita	No necesita
Válvula de aire	<input checked="" type="checkbox"/>		01		
Válvula de purga	<input checked="" type="checkbox"/>		04		
Válvula de control	<input checked="" type="checkbox"/>		07		

❖ Cámara rompe presión CRP-7

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

SI NO

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? (Indicar el número)

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP-7	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP - 7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanial	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
CRPT 1			X	X		3157.06	831792.483	838280.533
CRPT 2			X	X		3354.00	84393.311	8383396.460
CRPT 3			X	X		3364.56	83748.085	8387917.816
CRPT 4								
CRPT 5								
CRPT 6								
CRPT 7								
CRPT 8								
CRPT 9								
CRPT 10								

CRP-7	Identificación de peligros:							
	No presenta	Ruayco	Crecidas o averías	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRPT 1	X							
CRPT 2	X							
CRPT 3	X							
CRPT 4								
CRPT 5								
CRPT 6								
CRPT 7								
CRPT 8								
CRPT 9								
CRPT 10								

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																																									
	Tapa Sanitaria 1 CAMARA COLECTORA							Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)							Estructura			Canastilla		Tubería de línea y rebosa		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección																
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene	B	R	M	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene																	
		Concreto		Metal	Madera	No tiene		Si tiene	Concreto		Metal	Madera														No tiene	Si tiene	B	R	M	B	M	B	M	B	M	B	M				
B	R	M	B	R			M		B	R	M		B	R	M	B	M	B	M	B	M	B	M																			
CRP-7 N°1				X										X	X																											
CRP-7 N°2				X										X	X																											
CRP-7 N°3				X										X	X																											
CRP-7 N°4																																										
CRP-7 N°5																																										
CRP-7 N°6																																										
CRP-7 N°7																																										
CRP-7 N°8																																										
CRP-7 N°9																																										
CRP-7 N°10																																										

❖ Piletas Públicas

58. Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VALVULA DE PASO			GRIFO		
	Buena	Regular	Mala	No tiene	Buena	Mala	No tiene	Buena	Mala	No tiene
Pleta - 1										
Pleta - 2										

❖ Piletas domiciliarias

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X

(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliar)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VALVULA DE PASO			GRIFO		
	Buena	Regular	Mala	No tiene	Buena	Mala	No tiene	Buena	Mala	No tiene
Casa 1	X				X			X		
Casa 2	X				X			X		
Casa 3	X				X			X		
Casa 4	X				X			X		
Casa 5	X				X			X		
Casa 6	X				X			X		
Casa 7	X				X			X		
Casa 8	X				X			X		
Casa 9	X				X			X		
Casa 10		X			X				X	
Casa 11	X				X			X		
Casa 12	X				X			X		
Casa 13	X				X			X		
Casa 14	X				X			X		
Casa 15	X				X			X		
Casa 16	X				X			X		
Casa 17	X				X			X		
Casa 18			X		X			X		
Casa 19	X				X			X		
Casa 20	X				X			X		
Casa 21	X				X			X		
Casa 22	X				X			X		
Casa 23	X				X				X	
Casa 24	X				X			X		
Casa 25	X				X			X		
Casa 26		X			X			X		
Casa 27	X				X			X		
Casa 28	X				X			X		

Case 29	X				X			X		
Case 30	X				X			X		
Case 31	X				X			X		
Case 32	X				X			X		
Case 33	X				X			X		
Case 34	X				X			X		
Case 35	X				X			X		
Case 36	X				X			X		
Case 37	X				X			X		

FORMATO N°02

ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS (CONSEJO DIRECTIVO)

Comunidad: HUANAHUAY Anexo/sector: HUANAHUAY
 Distrito: SALCABAMBA Provincia: TAYACATA Departamento: HUANUCAS

60. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X

- | | |
|---|--|
| - Municipalidad <input type="checkbox"/> | - Autoridades <input type="checkbox"/> |
| - Núcleo ejecutor / Comité <input type="checkbox"/> | - Nadie <input type="checkbox"/> |
| - Junta Administradora <input type="checkbox"/> | - EPS <input type="checkbox"/> |
| - JASS reconocida <input checked="" type="checkbox"/> | |

61. ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Consejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado
HORIANO REYNOLDO SALAZAR	45038207	Presidente	X
EMILIA PEREZ BENITO	23371672	SECRETARIO	
ALEXANDRA LAINE SOTO	23372496	TESORERO	
SONDAI LAINE BUDIERREZ	23371646	FISCAL	
ROYALIA SALAZAR TAÍPE	23373417	VOCAL 1	
OSWALDO SOTO TAÍPE	23371953	VOCAL 2	

62. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replantado? Marque con una

X

- | | | |
|---|--------------------------------------|--|
| - Municipalidad <input checked="" type="checkbox"/> | - JASS <input type="checkbox"/> | - EPS <input type="checkbox"/> |
| - Comunidad <input type="checkbox"/> | - No Existe <input type="checkbox"/> | - Entidad ejecutora <input type="checkbox"/> |
| - Núcleo ejecutor <input type="checkbox"/> | - No sabe <input type="checkbox"/> | |

63. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| - Reglamentos y estatutos | <input type="checkbox"/> | - Padrón de asociados y control de recaudos | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - Libro de actas | <input checked="" type="checkbox"/> | - Libro de caja | <input type="checkbox"/> |
| - Recibos de pago de cuota familiar | <input type="checkbox"/> | - No usan ninguna de las anteriores | <input type="checkbox"/> |
| - Asignación del recurso agua (Licencia, Permiso, Autorización) | <input type="checkbox"/> | - Otros | <input type="checkbox"/> |
- (Especificar)

64. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema? (Indicar número)

65. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X.

SI NO (Pasa a la pregunta 66)

66. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? (Indicar en soles)

67. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? Marque con una X (Indicar el número)

68. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| - Mensual | <input type="checkbox"/> | - Solo cuando es necesario | <input type="checkbox"/> |
| - 3 veces por año o más | <input checked="" type="checkbox"/> | - No se reúnen | <input type="checkbox"/> |
| - 1 o 2 veces por año | <input type="checkbox"/> | | |

69. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X

- | | | | |
|------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| - Al año | <input type="checkbox"/> | - A los tres años | <input type="checkbox"/> |
| - A los dos años | <input checked="" type="checkbox"/> | - Mas de tres años | <input type="checkbox"/> |

70. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X

- | | | | |
|-----------------|--------------------------|---------------|-------------------------------------|
| - La esposa | <input type="checkbox"/> | - La familia | <input type="checkbox"/> |
| - El esposo | <input type="checkbox"/> | - El proyecto | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - No hay pileta | <input type="checkbox"/> | | |

71. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X

- | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| - De 2 mujeres a mas | <input checked="" type="checkbox"/> | - 1 mujer | <input type="checkbox"/> | - Ninguna | <input type="checkbox"/> |
|----------------------|-------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|

72. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X

SI NO Otras a veces

73. ¿Qué tipo de cursos han recibido?

Marque con una X; cuando se trate de los directivos

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema	Manejo administrativo
A Directivos:			
Presidente			
Secretaria			
Tesorera			
Vocal 1			
Vocal 2			
Fiscal			
A Usuarios:			

74. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque con una X

SI NO

75. ¿En que se ha invertido? Marque con una X

Reparación Mejoramiento Ampliación Capacitación

Fecha: 10 / 12 / 2020

Nombre del encuestador: RICHARD SANTIAGO RAMOS RAMON

Nombre del entrevistado: NORLANCO REYMUÑO SALAZAR

FORMATO N°03

ENCUESTA SOBRE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (CONSEJO DIRECTIVO)

Comunidad: HUARAYHUAY Anexo/sector: HUABAN HUAY
Distrito: SALCABAMBA Provincia: TAYACASA Departamento: HUANUCAVELICA

76. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| - SI, y se cumple | <input type="checkbox"/> | - SI, pero no se cumple | <input type="checkbox"/> |
| - SI, se cumple a veces | <input type="checkbox"/> | - No existe | <input checked="" type="checkbox"/> |

77. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- | | | | |
|------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| - SI | <input checked="" type="checkbox"/> | - A veces algunos | <input type="checkbox"/> |
| - NO | <input type="checkbox"/> | - Solo la junta | <input type="checkbox"/> |

78. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema? Marcar con una X

- | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| - Una vez al año | <input checked="" type="checkbox"/> | - Cuatro veces al año | <input type="checkbox"/> |
| - Dos veces al año | <input type="checkbox"/> | - Mas de cuatro veces al año | <input type="checkbox"/> |
| - Tres veces al año | <input type="checkbox"/> | - No se hace | <input type="checkbox"/> |

79. ¿Cada que tiempo cloran el agua? Marcar con una X

- | | | | |
|----------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------------|
| - Entre 15 y 30 días | <input type="checkbox"/> | - Mas de 3 meses | <input type="checkbox"/> |
| - Cada 3 meses | <input type="checkbox"/> | - Nunca | <input checked="" type="checkbox"/> |

80. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen?

Marque con una X

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|
| - Zanjes de infiltración | <input type="checkbox"/> | - Conservación de la vegetación natural | <input type="checkbox"/> |
| - Forestación | <input type="checkbox"/> | - No existe | <input checked="" type="checkbox"/> |

81. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X.

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------|--------------------------|
| - Gasfitero / operador | <input type="checkbox"/> | - Los usuarios | <input type="checkbox"/> |
| - Los directivos (JASS) | <input checked="" type="checkbox"/> | - Nadie | <input type="checkbox"/> |

82. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- SI NO

83. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? Marque con una X

- | | | | |
|------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| - SI | <input checked="" type="checkbox"/> | - Algunos | <input type="checkbox"/> |
| - NO | <input type="checkbox"/> | - Son del gasfitero | <input type="checkbox"/> |

Fecha: 10 / 12 / 2020

Nombre del encuestador: RICHARDO XAVIER RANOS RANON

Nombre del entrevistado: HORLAUDO REYMUÑO SALAZAR

PANEL FOTOGRAFICO



Captación tipo ladera CCARCANCHA



Se muestra el reservorio de Volumen = 8 m^3 (2.20x2.05x1.80) y el cerco perimétrico



Cámara rompe presión tipo 7 - N°01



Cámara rompe presión tipo 7 - N°02



Cámara rompe presión tipo 7 - N°03



Válvula de control



Válvula de control



Válvula de control



Válvula de purga



Válvula de aire