

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL
CENTRO POBLADO EL TUCO, DEL DISTRITO DE
BAMBAMARCA – HUALGAYOC - CAJAMARCA**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

Raphael Stewart Plasencia Palomino

ASESOR:

Ing° Luis Vásquez Ramírez

CAJAMARCA – PERÚ

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO
EL TUCO, DEL DISTRITO DE BAMBAMARCA - HUALGAYOC – CAJAMARCA**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

BACHILLER: Raphael Stewart Plasencia Palomino

ASESOR: Ing° Luis Vásquez Ramírez

Cajamarca, Perú

- 2013-

DEDICATORIA

Dedicado a Dios él es quién ilumina y guía mí camino, a mis padres y hermanos por el cariño, comprensión y su apoyo incondicional que siempre me han brindado.

Raphael.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer de una manera muy especial a mi asesor el ingeniero Luis Vásquez Ramírez, por su tiempo, consejos, comprensión y apoyo. Su guía y aporte son indispensables para la realización de este trabajo.

A todas las personas que hicieron valiosos aportes para este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de Figuras	vi
Índice de Abreviaturas	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	1
1.1. ASPECTOS SOBRE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS A NIVEL MUNDIAL	1
1.2. ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE GESTIÓN DEL AGUA EN EUROPA	4
1.2.1. Países Bajos	4
1.2.2. Alemania	5
1.2.3. Austria	5
1.2.4. Francia	6
1.2.5. España	7
1.3. ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE GESTIÓN DEL AGUA EN AMÉRICA	8
1.3.1 Chile	9
1.3.2 Honduras	10
1.3.3 El salvador	11
1.3.4 México	11
1.4 ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE GESTIÓN DEL AGUA EN EL PERÚ	12

1.5. ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE GESTION DEL AGUA A NIVEL LOCAL	15
1.6 DEFINICION DE TERMINOS	16
1.6.1 La Sostenibilidad De Los Sistemas Rurales De Agua	16
1.6.2 Estado de un sistema de agua potable	17
1.6.3 La gestión de los servicios	17
1.6.4. La operación y mantenimiento	18
1.6.5. Diagnóstico	18
1.6.6 Sistema de suministro de agua potable	19
a) Cámaras rompe presión	19
b) Línea de conducción	19
c) Línea de distribución	19
d) Línea de impulsión	19
e) Reservorio	19
f) Válvula de aire	19
g). Válvula de purga	19
1.6.7. Operación	20
1.6.8. Mantenimiento	20
a) Mantenimiento preventivo	20
b) Mantenimiento correctivo	20
1.6.9 La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)	21
1.6.10 Agua potable	22
1.6.11 Usuario	22

ÍNDICE DE TABLAS

- TABLA 1. DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE A NIVEL GLOBAL	4
- TABLA 2. COBERTURA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO URBANO Y RURAL	12
- TABLA 3. COBERTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL PERÚ, 2003-2007 (PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN)	14
- TABLA 4. ACCESO A SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO, DISTRITOS Y PROVINCIA DE HUALGAYOC. NOV. 2007.	15
- TABLA 5. SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL (%)	17
- TABLA 6. CALIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA.	24
- TABLA 7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	33
- TABLA 8. ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD	39
- TABLA 9. PERMANENCIA DEL AGUA EN EL SISTEMA	42
- TABLA 10. CANTIDAD DE CLORO RESIDUAL	43
- TABLA 11. CLARIDAD DEL AGUA QUE CONSUMEN	44
- TABLA 12. ESTADO DE LA CAPTACIÓN	45
- TABLA 13. ESTADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	46
- TABLA 14. ESTADO DEL RESERVORIO DEL SISTEMA.	46
- TABLA 15. ESTADO DE LA TUBERÍA EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN	47
- TABLA 16. ESTADO DE LAS VÁLVULAS	48
- TABLA 17. ESTADO DE LAS CÁMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7.	48
- TABLA 18. RESUMEN DE LAS CÁMARAS ROMPE PRESIÓN	53
- TABLA 19. ESTADO DE PILETAS PÚBLICAS	54
- TABLA 20. ESTADO DE PILETAS DOMICILIARIAS	55
- TABLA 21. RESUMEN POR COMPONENTES DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	57
- TABLA 22. LA GESTIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO EL TUCO	59
- TABLA 23. RESUMEN ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD DE COMPONENTES DE LA GESTIÓN.	61

- TABLA 24. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	62
- TABLA 25. RESUMEN DE ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD PARA LA VARIABLE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	63
- TABLA 26. RESUMEN DE ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD OBTENIDOS POR VARIABLE.	64

ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1. POBLACIÓN MUNDIAL CON Y SIN ACCESO A UNA FUENTE MEJORADA DE AGUA POTABLE EN 1990, 2004 Y 2015.	2
- FIGURA 2. LA GESTIÓN DEL AGUA POTABLE EN ESPAÑA EN % DE POBLACIÓN.	7
- FIGURA 3. INDICADORES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE.	33
- FIGURA 4. CANTIDAD DE AGUA OFERTADA Y DEMANDADA	41
- FIGURA 5. COBERTURA DE AGUA POTABLE	42
- FIGURA 6. CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	43
- FIGURA 7. CANTIDAD DE CLORO EN EL SISTEMA	43
- FIGURA 8. TURBIDEZ DEL AGUA EN EL SISTEMA	44
- FIGURA 9. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LAS CÁMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7.	54
- FIGURA 10. ESTADO DE LAS PILETAS PÚBLICAS	55
- FIGURA 11. PEDESTAL DE PILETAS DOMICILIARIAS	56
- FIGURA 12. VÁLVULAS DE PASO EN PILETAS DOMICILIARIAS	56
- FIGURA 13. ESTADO DE LOS GRIFOS DE PILETAS DOMICILIARIAS	56
- FIGURA 14. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	57
- FIGURA 15. LA GESTIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE	61
- FIGURA 16. ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	63
- FIGURA 17. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD POR VARIABLE	64

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CARE PERU:	Cooperative for Assistance and Relief Everywhere. Cooperación Americana de Remesas del Perú.
CEPLAN:	Centro de Planificación Nacional.
COSUDE:	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación.
DISABAR:	Dirección de Saneamiento Básico Rural.
EPS:	Empresa Prestadora de Servicios.
FAO:	Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas
FONCODES:	Fondo Nacional de Compensación para el Desarrollo Social.
GWP:	Asociación Mundial para el Agua.
JASS:	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento.
MINSA:	Ministerio de Salud.
MVCS:	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
ODM:	Objetivos de Desarrollo del Milenio.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
ONG:	Organización no Gubernamental.
ONU:	Organización de Naciones Unidas.
PAS:	Programa de Agua y Saneamiento.
PCM:	Presidencia del Consejo de Ministros.
PROPILAS:	Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización.
SEDABAM:	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Bambamarca.
SIAS-PERÚ:	Sistema de Información Sectorial en Agua y Saneamiento.
SUNASS:	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
UNICEF:	Fondo de Naciones Unidas para la Infancia.

RESUMEN

Para el presente estudio, se visitó al centro Poblado El Tuco, el cual pertenece al distrito de Bambamarca de la Provincia de Hualgayoc del departamento de Cajamarca, el objetivo de esta investigación es hacer un diagnóstico del estado situacional del sistema de agua potable del Centro Poblado el Tuco. Usando la metodología del Propilas se hizo esta investigación la cual consiste en hacer un diagnóstico del sistema de agua potable, para determinar el índice de sostenibilidad del sistema, es decir la capacidad del sistema de agua potable para brindar el servicio de abastecimiento eficientemente a la población durante el tiempo para el que fue construido. Se procedió a la realización del diagnóstico del sistema; es decir de cada uno de los componentes que lo conforman; la infraestructura, la gestión, operación y mantenimiento y luego se logró determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable. Se obtuvo un Índice de Sostenibilidad del Sistema igual a 3.47, lo cual quiere decir que califica como sistema en proceso de deterioro, por lo que se tiene que revertir esta situación mejorando la infraestructura, mejorar la operación; haciendo una mejor regulación y distribución de caudales y brindando un mejor mantenimiento al sistema.

Palabras Clave: PROPILAS, estado de la infraestructura, gestión, operación, mantenimiento, sostenibilidad.

ABSTRACT

For the present study, the population center is visited El Tuco, which belongs to the district of the province Bambamarca Hualgayoc Cajamarca department, the aim of this research is to make a diagnosis of situational state water system of the town center the Tuco. Using the methodology of this research was done PROPILAS which concerns in making a diagnosis of the water system to determine the index of sustainability, ie the ability of the system to provide water supply services efficiently to the population during the time which it was built. We proceeded to make the diagnosis of the system, ie each of the components that comprise it, infrastructure, management, operation and maintenance and then were able to determine the sustainability index potable water system. We obtained a System Sustainability Index equal to 3.47, which means that qualifies as a system are deteriorating, so you have to reverse this situation by improving infrastructure, improving operations, making better regulation and flow distribution and providing better system maintenance.

Keywords: PROPILAS, state of the infrastructure, management, operation and maintenance, sustainability.

INTRODUCCIÓN

En las dos últimas décadas, en el Perú, especialmente en la sierra, se ha tenido una importante inversión en la zona rural en sistemas de agua potable por gravedad, lo que ha permitido alcanzar y ampliar las coberturas de este servicio en la población. Sin embargo aún el 38% de la población rural del país no tiene acceso a servicio de agua potable y el 70% no accede a servicios de saneamiento. El estudio de sostenibilidad realizado por el PAS - Banco Mundial en 104 sistemas de agua rural en el Perú en 1999, concluyó que únicamente el 32% de los sistemas son sostenibles, el 66% están en procesos de deterioro y el 2% se encuentran colapsados.

En el ámbito rural del distrito de Bambamarca, se tienen varios inconvenientes con algunos de los sistemas de agua potable construidos los cuales presentan fallas en la continuidad, cantidad y calidad del servicio, debido al incremento de la población beneficiaria, el mal estado de la infraestructura y la carencia de una gestión adecuada; la operación y mantenimiento de los servicios son deficientes, sistemas colapsados que no abastecen la demanda de agua y la infraestructura se encuentra en completo abandono, sistemas que son administrados por los propios pobladores mediante las JASS sin la debida asistencia técnica.

El Sistema de Agua Potable del Centro poblado el Tuco del distrito de Bambamarca de la Provincia de Hualgayoc; fue construido en la década del noventa, y a la fecha no se tiene el suficiente conocimiento técnico acerca del estado en que se encuentran su infraestructura, la gestión, como se lleva a cabo la operación y mantenimiento el mismo, para ello se realizó un diagnóstico, del

sistema de agua potable en su conjunto; de cada uno de sus componentes; estado de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento con el propósito de determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable.

El problema es el desconocimiento del estado del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado el Tuco.

La pregunta básica que se va a responder a través de la investigación es:

¿En qué estado se encuentra el sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco?

Por lo tanto el presente estudio se enfoca a realizar el diagnóstico del sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco del distrito de Bambamarca, sistema que actualmente se encuentra en funcionamiento, haciendo este diagnóstico para saber cuál es el estado en que se encuentra el sistema el cual abarca: estado de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, para que en base a esta investigación, las comunidades y organismos competentes traten de mejorar el sistema de agua potable en busca del beneficio de los usuarios.

Esta investigación se limita en dar a conocer; el estado del sistema de agua potable del Centro Poblado el Tuco, y de manera resumida proponer recomendaciones para mejorarlo.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. ASPECTOS SOBRE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS A NIVEL MUNDIAL.

En septiembre del año 2000, se suscribió la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas, por 189 países, a la cual asistieron la mayor cantidad de Jefes de Estado, que se considera histórica por su número. En dicha reunión se establecieron ocho objetivos para ser alcanzados hasta el año 2015, (OMS, UNICEF 2007).

Al tema del agua, dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), corresponde al Objetivo N°7 donde se cita la meta N°10 y el Indicador N°30, lo cual se describe a continuación:

“Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente Meta 10.Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso a agua potable y a servicios de saneamiento.”

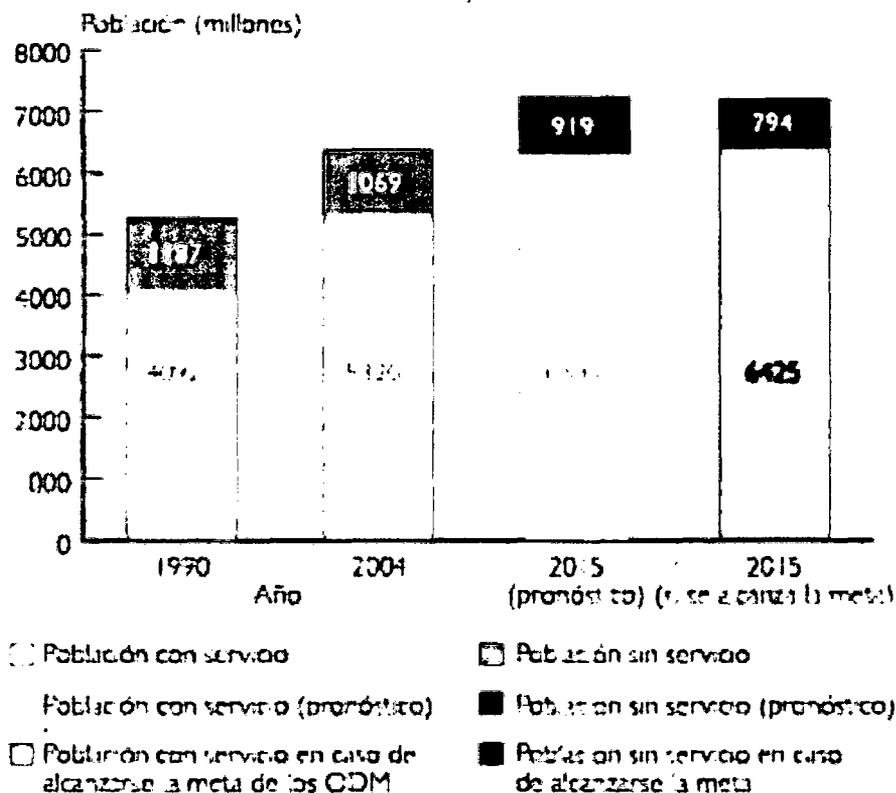
Según la Asociación Mundial para el Agua (2000): “La gestión integrada del agua es un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el objetivo de maximizar el bienestar social y económico”.

Mantener los logros alcanzados anteriormente; impulsar sin demora la provisión de servicios de agua potable y saneamiento a los miles de millones de habitantes de zonas rurales que no cuentan con estos servicios; y acelerar los esfuerzos exitosos en zonas urbanas de adaptación al crecimiento demográfico urbano, centrándose sobre todo en los grupos de población de bajos ingresos y desfavorecidos (OMS, UNICEF 2007).

Según la ONU (2010): “La falta de agua potable en el mundo hace que se le considere como el “oro azul” de nuestros tiempos y por lo tanto la gestión del recurso agua se hace importantísima por ser un recurso fundamental escaso”.

El agua potable, el saneamiento y la higiene correcta son fundamentales para la salud, la supervivencia, el crecimiento y el desarrollo. Sin embargo, estas necesidades básicas continúan siendo un lujo para muchos de los pobres del mundo. Más de 1100 millones de personas no consumen agua potable de fuentes mejoradas y 2600 millones no disponen de saneamiento básico. La importancia del agua potable y el saneamiento básico para la salud es tan evidente, que existe el riesgo de que se presuponga su disponibilidad. (OMS, UNICEF 2007).

FIGURA 1. POBLACIÓN MUNDIAL CON Y SIN ACCESO A UNA FUENTE MEJORADA DE AGUA POTABLE EN 1990, 2004 Y 2015.



Fuente: Organización Mundial de la Salud y UNICEF, 2007. La meta de los ODM relativa al agua potable y el saneamiento: El reto del decenio para zonas urbanas y rurales.

Según el La Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas FAO (2011): "Actualmente, una de cada cinco personas (20%) de la población mundial no tiene acceso al agua potable en el mundo, y se prevé que para el 2025 dos tercios de la población mundial, o sea 66.6%, enfrentará problemas de insuficiencia de agua, y un tercio de la población global (33.3%) vivirá en escasez absoluta. Para el 2030 se proyecta que uno de cada cinco países en el mundo enfrentará penurias de agua".

Según la OMS Y UNICEF (2008): "En los países en desarrollo, las poblaciones sufren sobre todo de la falta de agua sana y de contaminaciones microbiológicas graves: el agua sigue siendo la primera causa de mortalidad en el mundo con 4 millones de muertes cada año según la OMS. Según el informe de seguimiento 2008 del programa común de vigilancia OMS-UNICEF, aproximadamente mil millones de personas en el mundo no tienen acceso al agua sana y más de 2 mil millones de personas no disponen de saneamiento adecuado.

"La gestión integrada del agua debe ser un proceso que comprometa tanto a las autoridades internacionales, gubernamentales, locales, al sector privado como a la sociedad entera, este enfoque destaca no sólo una visión participativa sino también un compromiso en los modelos educativos de la gestión y utilización del agua". GWP (2000).

TABLA 1. DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE A NIVEL GLOBAL

Región	Nivel de Población (%)	Disponibilidad de agua (%)
África	13	11
Asia	60	36
Oceanía	< 1	5
Europa	13	8
Norte América	8	15
América Latina	6	26

Fuente: elaboración propia con datos de UNESCO/International Hydrological Programme, Latin America and the Caribbean, Unesco, Regional Offices, Montevideo, Uruguay, 2008; Craig Donnellan, The water crisis, op. Cit., p. 19.

1.2. ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE GESTIÓN DEL AGUA EN EUROPA.

A continuación veremos aspectos importantes referidos al tema de investigación de los diagnósticos que se han hecho y se vienen realizando en algunos países de la Unión Europea, sobre servicios de agua potable y saneamiento y las dificultades que han superado y otras que deben superar, para hacerlos sostenibles.

En resumen lo que manifiesta el Instituto Transnacional Observatorio de la Corporación Europea en el documento Gestión Pública y Progresista del Agua en Europa (2009):

1.2.1. Países Bajos

- En 2005, entró en vigor en los Países Bajos una nueva ley por la que sólo las empresas de propiedad pública pueden proporcionar servicios de agua potable.
- La privatización de empresas de agua está fuera de lugar y las diez empresas de agua potable que operan en el país pertenecen a gobiernos regionales o locales.
- La empresa es responsable de todo el sistema hídrico: agua potable y de riego, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, conservación de la naturaleza,

protección contra inundaciones y gestión de canales, esclusas y otros cursos de agua.

- La empresa cuenta con cierto grado de autonomía, pero es propiedad de los municipios y está controlada por éste y por la junta de agua de la región.

1.2.2. Alemania

- Las empresas de agua y alcantarillado del municipio son un buen ejemplo de compañías públicas que, desde su expansión en la década de 1880, siempre han estado en manos públicas.

- La empresa de alcantarillado, Münchner Stadtentwässerung, es una sociedad municipal.

- El agua potable es suministrada por la sociedad Stadtwerke München una empresa de propiedad cien por ciento municipal que no sólo se encarga del agua, sino también del gas, la electricidad, el transporte público y las piscinas.

1.2.3. Austria

- Los servicios de agua potable y alcantarillado, son suministrados directamente por dos departamentos de la administración municipal y están controlados por el ayuntamiento.

- Casi toda el agua potable destinada a los 1,76 millones de vieneses procede de fuentes de los Alpes austriacos, desde donde se canaliza a través de dos acueductos, y sólo necesita un tratamiento mínimo.

- El desempeño de los servicios de agua no persigue ningún tipo de lucro y se orienta hacia la recuperación de los costes.

- En 2001, la ciudad protegió el agua en su constitución y adoptó la Carta del agua.

Según la Oficina Internacional del Agua; en el documento Organización de la gestión del agua en Francia (2009):

1.2.4. Francia

- Los servicios de agua potable y saneamiento son servicios públicos locales para 36,783 municipios, hay 29, 000 servicios de agua potable y 16, 700 para el saneamiento.

- En la gestión pública es el municipio quien asegura la responsabilidad completa de las inversiones como el funcionamiento de los servicios de agua; así como las relaciones con los usuarios.

- La gestión directa concierne a grandes ciudades que disponen de servicios técnicos muy estructurados o a pequeñas colectividades rurales.

- Las grandes empresas del sector del agua (Veolia, Suez Lyonnaise des Eaux, Saur) así como las pequeñas y medianas empresas (PYME) desarrollaron conocimientos técnicos importantes y realizaron investigaciones que dan a la industria francesa del agua el primer rango mundial.

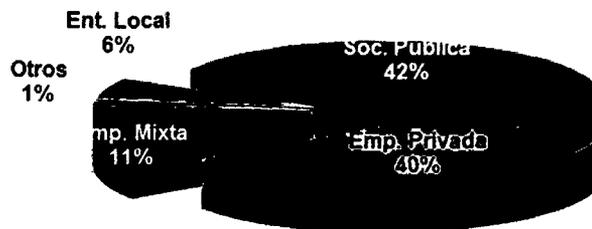
- En 2007, en Francia, el suministro de agua potable estuvo garantizado muy mayoritariamente en gestión delegada (un 72% de los usuarios servidos) y se ha confiado cada vez más a menudo el saneamiento a operadores privados (un 55% de los usuarios en el 2007 contra solamente un 35% en 1997).

1.2.5 España

Según el Instituto Transnacional Observatorio de la Corporación Europea en el documento Gestión Pública y Progresista del Agua en Europa (2009):

- La VIII Encuesta Nacional (2007), hecha en España se tienen datos en cuanto a la administración de sistemas de agua potable, mediante empresas públicas, empresa privada, empresa mixta, entidades locales y otros.

FIGURA 2. LA GESTIÓN DEL AGUA POTABLE EN ESPAÑA EN % DE POBLACIÓN.



Fuente: VIII Encuesta Nacional, 2007.

- Córdoba es una ciudad con unos 315.000 habitantes y pertenece a la comunidad autónoma de Andalucía, en el sur de España. Desde 1969, el suministro de agua depende de la empresa pública EMACSA, que ofrece a los usuarios servicios de buena calidad a un bajo precio.
- Las empresas realizan importantes inversiones anuales en la red para reducir las fugas y, gracias a sus campañas de concienciación, ha ayudado a rebajar de forma sustancial el consumo de agua.
- La planificación responsable de las infraestructuras de captación y almacenamiento ayuda a la ciudad a gestionar las extremas diferencias en el consumo de agua que se registran en las distintas estaciones del año.

- En 2003 se creó el Consorcio Provincial de Aguas de Sevilla, una entidad pública que representa a 92 de los 104 municipios de la provincia de Sevilla, que tiene una población de más de 1,7 millones de habitantes.
- En algunos casos excepcionales, los servicios se han otorgado a compañías privadas, pero el Consorcio está negociando el que estas concesiones vuelvan a manos públicas. En el futuro, el Consorcio desea unificar las distintas entidades del agua en una única empresa pública. Con este paso no sólo se unirán varias compañías dispersas y se establecerá una política de agua coordinada a escala provincial, sino que se mejorará la calidad de los servicios a través de ambiciosas inversiones conjuntas en infraestructuras y en la gestión sostenible de los recursos hídricos.

1.3. ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE GESTIÓN DEL AGUA EN AMÉRICA

La Agenda del Agua de las Américas (2012) dice:

- En lo que concierne a Estados Unidos y Canadá, estos lograron una cobertura universal desde hace tres décadas.
- De los 580 millones de habitantes de América Latina y el Caribe, el 20% no tiene acceso al agua potable por medio de un acueducto. En el caso del saneamiento, la situación es aún más compleja ya que menos del 50% tiene conexión a un sistema de alcantarillado sanitario, 20% no tiene acceso a ningún tipo de saneamiento y menos del 30% de las aguas servidas reciben tratamiento muchas veces deficiente lo que provoca que cada año mueran 34 de cada 1000 niños por enfermedades asociadas al agua.

- La población que tiene acceso a los servicios, va de cerca del 30% en Haití hasta coberturas superiores al 90% en Barbados, Chile, Costa Rica, Ecuador, Trinidad y Tobago y Uruguay.

1.3.1. CHILE

Los principales problemas que se presentan actualmente en el sector agua y saneamiento rural, los cuáles se resumen, Según la División de desarrollo Regional, del Ministerio del Interior del Gobierno Chileno, en el Manual de Soluciones de Saneamiento Sanitario para zonas rurales (2011) dice:

-Las Empresas Sanitarias actualmente atienden sólo el sector Urbano (donde vive el 85% de la población) y se rigen por la Ley Sanitaria y una institución reguladora (Superintendencia de Servicios Sanitarios).

-En el sector Rural, los sistemas se administran mediante Comités y Cooperativas. La calidad de servicio de los primeros son fiscalizados por el ministerio de salud y los segundos, por el Departamento de Cooperativas del Ministerio de Economía, sector cooperativas.

- El Sistema Rural presenta alta dependencia del Estado, puesto que si bien está previsto que éste invierta en la infraestructura, tiene que disponer adicionalmente recursos por los siguientes conceptos:

-Asesoría a los Comités prácticamente en forma permanente.

-Rehabilitaciones y mejoramientos (generados por problemas de mantenimiento de las obras ante un inadecuado cuidado por parte del Comité).

1.3.2. HONDURAS

A continuación se muestran los aspectos más importantes de la gestión de los servicios de Agua Potable en Honduras, Sistemas de Información del Sector Agua y Saneamiento en Honduras: Diagnóstico y propuesta para el desarrollo de un sistema eficiente y sostenible, Castillo, M. (2007) dice:

- La administración de este sector está a cargo del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados.
- El sector de agua y saneamiento de Honduras tiene una amplia experiencia en el desarrollo de instrumentos para conocer el monto de las inversiones sectoriales y los niveles de cobertura.
- El Sistema de Información Nacional de Agua Potable y Saneamiento de Honduras
- Un inventario de pozos.
- La base de datos de cobertura en agua potable y saneamiento.
- La base de datos de cobertura comunal.
- El banco de datos de mapas.
- El banco de datos de cuencas.
- El banco de datos de hidrología.
- El banco de datos de calidad de agua.

1.3.3. EL SALVADOR

El Servicio Nacional de Estudios Territoriales elaboró el Diagnóstico Nacional de las aguas Superficiales (2007) donde entre otros puntos dice:

- La cobertura de agua potable en áreas rurales de nuestro país, es de apenas del 31%, y el 4.4% es cubierto por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, el resto es producto del esfuerzo hecho por las comunidades y los esfuerzos de las ONGs, y las municipalidades.
- Los proyectos mancomunados con alta participación de las comunidades; a esto hay que abonar las dificultades de abastecimiento, con bajos niveles de intermitencia por la escases de las fuentes de agua en ciertas zonas, mientras las tarifas de las familias rurales son muchas veces superiores al sector urbano por el uso de sistemas mecánicos que elevan los costos de operación.
- En los sectores urbanos se observa una cobertura que oscila alrededor del 93%, tomando en cuenta tanto a la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados con un 84%, las municipalidades, con cerca del 4.4% y los sistemas autoabastecidos con igual porcentaje con tarifas subsidiadas y con altos niveles de desperdicio en las diferentes fases de la red, incluyendo los consumidores.

1.3.4. MÉXICO

Según el libro La Gestión del Agua en los gobiernos Locales de México, Rodríguez Gómez (2008) dice:

- A finales de los noventa, el 77% de los sistemas de agua potable estaba ya a cargo de los municipios.

- En el 95% de los municipios las tarifas son fijadas por el municipio o el organismo operador.
- El 85% de los sistemas de agua potable tienen autoridad para otorgar en concesión el servicio; y el 56% de ellos están facultados para cortar el servicio por falta de pago.
- En el Plan Nacional Hídrico (PNH) se manifiestan las metas a lograr para el año 2012. Se esperaba que para ese año se alcance una cobertura del agua potable del 99.5% en el sector urbano, y de 80.4% para el rural.
- La situación en el alcantarillado todavía es más grave. Los factores explicativos ya se manifestaban al hablar de las desigualdades entre las distintas zonas del país, las cuales radican en que es muy difícil lograr dotar de este servicio a las aproximadamente 185 mil comunidades rurales que se encuentran dispersas y aisladas en el país.

TABLA 2. COBERTURA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO URBANO Y RURAL 2006.

SECTOR POBLACIONAL	COBERTURA DE AGUA POTABLE (%)	METAS ACUMULADAS AL 2012 (%)	COBERTURA DE ALCANTARILLADO 2012 (%)	METAS ACUMULADAS AL 2012 (%)
Urbano	95.0	92.5	94.4	95.6
Rural	72.0	80.4	58.6	63.0

FUENTE: Plan Nacional Hídrico de México 2007-2012.

1.4. ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE GESTIÓN DEL AGUA EN EL PERÚ.

- Los servicios de agua potable en la zona rural hasta finales de la década del ochenta estuvieron a cargo del Minsa, a través de la Dirección de Saneamiento Básico Rural (DISABAR) desde 1962, la infraestructura se entregaba a las organizaciones comunales responsables de administrar y operar los sistemas.

- En la década de los noventa se creó el Fondo Nacional de Compensación para el desarrollo social (FONCODES), este organismo desarrollaba una política únicamente orientada a la construcción de la infraestructura, descuidando aspectos como la promoción social, de la comunidad y la operación, administración y mantenimiento de los servicios construidos, lo cual afectaba su sostenibilidad.

Las inversiones realizadas en el país entre 1990 y 1998 son estimadas en 2,000 millones de dólares, es decir catorce veces más de lo invertido en la década de los ochenta, de los cuales 336 millones de dólares han sido orientados al ámbito rural, con un principal aporte de parte de FONCODES con un promedio de 246 millones de dólares. Esto ha permitido un incremento de las cifras de cobertura a nivel nacional, en servicios de agua potable de 58.4% a 75.4% y en lo concerniente a servicios de saneamiento de 47% a 73.7%. Estas cifras se reflejan en incrementos de cobertura en el área urbana de 67.2% a 86.8% y en agua y saneamiento de 54.3% a 89.5%; asimismo en el área rural se pasó de 22.3% a 50.6% en agua y en servicios de saneamiento de 6% a 39.5%. Evaluación Global de los servicios de Abastecimiento en Agua y Saneamiento. (2000).

Por lo general los sistemas de agua potable construidos en el ámbito rural, fueron entregados a la comunidad que no había sido preparada para operar los sistemas, sin brindar la asesoría necesaria.

- Desde 1994, el organismo encargado de regular, supervisar y fiscalizar los servicios de agua potable y alcantarillado en el Perú es la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), que depende de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Como ente regulador, la SUNASS no solo se

responsabiliza de la regulación sectorial en términos de tarifas y calidad de servicios sino también de la coordinación intersectorial y de las inversiones. Además, es la encargada de supervisar a las entidades prestadoras de servicio (EPS).

TABLA 3. COBERTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL PERÚ, 2003-2007 (PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN)

SERVICIO	AREA	AÑOS				
		2003	2004	2005	2006	2007
Agua Potable	Total	68.6	68.0	67.2	68.6	68.6
	Urbano	84.7	85.1	85.6	86.3	86.8
	Rural	38.7	36.3	33.0	37.5	34.6
Saneamiento	Total	49.4	50.9	51.3	52.2	53.3
	Urbano	73.5	75.4	75.6	77.2	77.8
	Rural	4.7	5.5	6.0	5.8	7.7

Fuente: Ceplan 2010, p. 53 (50).

En el año 2006, con Resolución Ministerial N°154-2006-Vivienda, se crea el Sistema de Información Sectorial en Agua y Saneamiento SIAS-PERU, a cargo de la Dirección Nacional de Saneamiento con la finalidad de organizar una base de datos actualizada que contenga los principales indicadores de saneamiento.

A pesar de que las EPS proveen los servicios de agua y saneamiento al 62% de la población, las JASS son más numerosas y atienden a 11.605 localidades del Perú. CARE, PROPILAS, COSUDE (2007).

La supervisión a los prestadores de servicios es importante para evaluar su desempeño y el cumplimiento de los objetivos, aspectos necesarios para un mejor funcionamiento. Al respecto, la SUNASS se encarga de supervisar y fiscalizar a las EPS a través de una evaluación constante basada en una serie de indicadores de gestión como la cobertura, continuidad del servicio, micro medición del agua, desempeño financiero, entre otros. Sin embargo, no existe la misma información

para las JASS del ámbito rural debido a que estos segmentos no son supervisados ni fiscalizados.

1.5. ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE GESTIÓN DEL AGUA A NIVEL LOCAL

El acceso a los servicios de agua y saneamiento en los distritos y provincia de Hualgayoc nos muestra diferencias importantes entre ellos, haciéndose evidente que a pesar de los esfuerzos de inversión realizados en la última década para incrementar la cobertura de servicios de agua y saneamiento, aún se requiere seguir invirtiendo recursos en todos los distritos y más prioritariamente en Hualgayoc que tienen un 53,01% de población sin acceso al agua, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

TABLA 4. ACCESO A SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO, DISTRITOS Y PROVINCIA DE HUALGAYOC. NOV. 2007.

DISTRITO	PORCENTAJE DE POBLACION CON SERVICIO	
	AGUA POTABLE (%)	DESAGUE / LETRINAS %
Hualgayoc	53.01	3.80
Chugur	82.00	14.77
Bambamarca	97.24	21.14
Provincia de Hualgayoc	85.96	16.90

Fuente: Nuevo Mapa de Pobreza Departamental de FONCODES, 2006

En el ámbito urbano distrito de Bambamarca la empresa encargada de la gestión, operación y mantenimiento del sistema de agua potable es Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Bambamarca (SEDABAM).

En la zona rural se cuenta con las Juntas Administradora de Servicios de Saneamiento JASS. A través de las JASS se realiza el recojo de la información, para lo cual previamente son capacitados, y son supervisados por el gobierno distrital quien centraliza la información en sus respectivas áreas técnicas o de

saneamiento. La JASS que se encarga, de manera exclusiva, de la prestación de servicios de saneamiento en uno o más centros poblados del ámbito rural. No se dispone de un sistema nacional de información en agua y saneamiento que permita medir las coberturas actuales ni realizar la ampliación de los mismos, menos aún, hacerlos sostenibles.

En el Centro Poblado a realizar la investigación se tiene la JASS del Sistema de Agua Potable El Tuco.

1.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

1.6.1. La Sostenibilidad De Los Sistemas Rurales De Agua.-La sostenibilidad hoy se convierte en un requisito indispensable para la generación del desarrollo como “la habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable del flujo de beneficios a través de su vida económica, el cual puede ser expresado en términos cuantitativos y cualitativos”. Valdez y Banberger (1997).

“Son sostenibles aquellos sistemas que presentan condiciones aceptables en términos del estado de los servicios, y en los cuales la continuidad, cobertura y calidad alcanzan un buen nivel”. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2003)

Según Robinson (2006) dice: Respecto a la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento en el Perú, la Dirección Nacional de Saneamiento del Vice ministerio de Construcción y Saneamiento realizó un estudio en 70 comunidades rurales de siete departamentos en, costa sierra y selva, para determinar la situación en que se hallaban los servicios de agua en la zona rural del Perú, estudio también similar realizó el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial (PAS-BM) en 104 comunidades rurales en el Perú. Ambos estudios

concluyen que : Sólo el 30% pueden considerarse como sostenibles, entre un 65 y 68% presentan algún nivel de deterioro y entre 2 y 3% de los sistemas se encuentran colapsados. Asimismo, indican que para calificarlos de sostenible, se tomaron en cuenta aspectos de infraestructura de los sistemas, calidad de agua suministrada, cobertura y continuidad del servicio.

El resumen realizado por la Dirección Nacional de Saneamiento del Perú, se muestra en el cuadro siguiente:

TABLA 5. SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL (%)

Pueblo o ciudad	Sostenible	En deterioro	En grave deterioro	Colapsado
COWATER Int. Inc.	28.8	56.1	12.1	3.0
Francisco SOTO (1999)	31.7	44.3	22.1	1.9

Fuente: Vice-Ministro de Construcción y Saneamiento – Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2003.

Según el PROPILAS define los siguientes conceptos:

1.6.2 Estado de un sistema de agua potable. Comprende el estado de la infraestructura en todas sus partes, la relación del estado del sistema con la continuidad del servicio, la cantidad del recurso hídrico, la calidad del agua, la cobertura del servicio y su evolución.

1.6.3 La gestión de los servicios. La gestión comprende la administración del sistema tanto en los aspectos organizacionales, económicos e Inter institucionales.

a) Gestión Comunal. Busca el cumplimiento de obligaciones y exigencia de sus derechos, a gozar contar con un buen servicio, pago de cuotas, participación en asambleas, buen uso de la conexión domiciliaria y el apoyo que brindan a sus directivas.

b) Gestión Dirigencial. Referida a la administración de los servicios, legalización de su organización, manejo económico, búsqueda de asesoramiento o conformación de organizaciones mayores como comités distritales, provinciales o regionales.

Gestiones ante otras instituciones (control de la calidad del agua), conformaciones de empresas, cumplimiento de sus obligaciones y respeto a los derechos de los usuarios.

1.6.4. La operación y mantenimiento. Se refiere a una buena operación y mantenimiento del servicio, distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza, cloración del sistema, desinfección, reparaciones, presencia de un operador y sectorización, como también, la disponibilidad de herramientas, repuestos y accesorios para reemplazos o reparaciones; protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento y el servicio que se brinda a domicilio.

1.6.5. Diagnóstico. El diagnóstico, es el proceso mediante el cual se llega a descubrir las causas de los problemas que tiene o presenta aquello que se diagnostica, que puede tratarse de cualquier persona, animal, cosa, fenómeno, o de cualquier sistema, al que en general se denomina "sujeto de diagnóstico".

En términos generales, para hacer un diagnóstico casi siempre se realizan las siguientes acciones: Recolección de información o datos del sujeto de diagnóstico y la realidad circundante.

1.6.6 Sistema de suministro de agua potable. El agua potable es agua dulce que puede ser consumida por personas y animales sin peligro de adquirir enfermedades. El sistema de suministro de agua potable es un procedimiento de obras, de ingeniería que con un conjunto de tuberías enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de las personas de una ciudad, municipio o área rural.

a) Cámaras rompe presión. Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería.

b) Línea de conducción. En un sistema por gravedad, es la tubería que transporta el agua desde el punto de captación hasta el reservorio. Cuando la fuente es agua superficial, dentro de su longitud se ubica la planta de tratamiento.

c) Línea de distribución. En un sistema por gravedad, es la tubería que transporta el agua desde el reservorio hacia cada punto de servicio, puede ser una vivienda o una pileta pública.

d) Línea de impulsión. En un sistema por bombeo, es el tramo de tubería que conduce el agua desde la estación de bombeo hasta el reservorio.

e) Reservorio. Es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento durante el día.

f) Válvula de aire. Válvula para eliminar el aire existente en las tuberías; se las ubica en los puntos altos de la línea.

g). Válvula de purga. Válvula ubicada en los puntos más bajos de la red o conducción para eliminar acumulación de sedimentos.

1.6.7 Operación

La operación es el conjunto de acciones adecuadas y oportunas que se efectúan para que todas las partes del sistema funcionen en forma continua y eficiente.

Distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza, cloración del sistema, desinfección, reparaciones, presencia de un operador y sectorización, como también, disponibilidad de accesorios y herramientas para reparaciones. Medina, E. (2012).

Sobre mantenimiento el PROPILAS (2010) define:

1.6.8 Mantenimiento

El mantenimiento se realiza con la finalidad de prevenir o corregir daños que se produzcan en las instalaciones y protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento y el servicio que se brinda a domicilio.

a) Mantenimiento preventivo

Es el que se efectúa con la finalidad de evitar problemas en el funcionamiento de los sistemas.

b) Mantenimiento correctivo

Es el que se efectúa para reparar daños causados por acciones extrañas o imprevistas, o deterioros normales del uso. De la buena operación y mantenimiento de un sistema de agua potable depende que el agua que consumamos sea de buena calidad, y que tengamos un servicio continuo y en la cantidad necesaria.

Además permitirá garantizar la vida útil del sistema y disminuir los gastos de reparaciones.

1.6.9 La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS). Entidad responsable de la operación y mantenimiento del sistema.

Mediante la Resolución de Superintendencia N° 643-99-SUNASS, aprueban la directiva sobre organización y funcionamiento de las JASS, documento del cual tomamos las definiciones siguientes:

- El operador u operadora designado(a) por la JAAS o entidad responsable, es la persona calificada o responsable de la adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones del sistema de agua potable.
- El operador debe cumplir y hacer cumplir todas las funciones y responsabilidades establecidas en los estatutos y reglamentos que se refieren al operador y al usuario. A continuación, algunas de las responsabilidades:
 - Operar y mantener adecuadamente el servicio.
 - Inspeccionar periódicamente cada componente del sistema.
 - Responder ante la JASS o entidad responsable sobre el estado general del sistema.
 - Llevar el registro y control de la operación y mantenimiento, haciendo un reporte mensual a la JASS o entidad responsable.
 - Informar a la JASS o entidad responsable sobre las necesidades de adquisición de materiales, herramientas, repuestos e insumos para el buen funcionamiento del sistema.

-El operador deberá vivir en la comunidad a la que representa, ser usuario, saber leer y escribir, ser mayor de 18 años y, haber participado en los talleres de capacitación para operadores y en las actividades de interés comunal.

-Es importante que durante la ejecución de obra se capaciten, además de los miembros de la JASS o entidad responsable a los usuarios de la comunidad, para que posteriormente asuman el cargo de operadores u operadoras.

1.6.10 Agua potable. Agua exenta de todo elemento, organismo o sustancia que ponga en riesgo la salud de los consumidores y que cumpla con los requisitos microbiológicos, físico químicos y organolépticos que se especifican en la norma vigente. (Ibíd. 2008).

1.6.11 Usuario. La persona natural o jurídica a la que se presta los servicios de saneamiento (Ley general de servicios de saneamiento 1994).

1.7. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA USADA EN EL DIAGNÓSTICO

El Proyecto Piloto Agua y Saneamiento (PROPILAS) desde el año 2002 viene usando una metodología para la elaboración de diagnósticos en agua y saneamiento en diversos lugares de la región Cajamarca, la cual ha sido aprobada por el gobierno regional de Cajamarca. Este trabajo utiliza esta metodología para realizar el presente diagnóstico.

La metodología considera tres aspectos:

1.7.1. Estado de la infraestructura del Sistema

En este aspecto considera los siguientes ítems.

A.-Ubicación del Sistema. Con quince preguntas sobre aspectos generales del sistema.

B.-Cobertura del servicio. Con una pregunta.

C-Cantidad de agua. Con cuatro preguntas.

D. Continuidad del servicio. Con dos preguntas.

E. Calidad del agua. Con cinco preguntas.

F. Estado de la infraestructura. Con treinta y tres preguntas.

1.7.2 Gestión de los servicios.

Considera dieciséis preguntas.

1.7.3 Operación y Mantenimiento.

Considera ocho preguntas.

Esta metodología consta de formatos que contienen preguntas sobre los tres aspectos citados. Cada una de las preguntas, que en su gran mayoría, tienen carácter cualitativo, tienen alternativas de respuestas, y a cada de las alternativas (para la evaluación de sostenibilidad) se le asigna un valor numérico, con los que se hace el cálculo de promedios, para el estado del sistema, la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento.

La metodología, considera que el rubro más importante en la evaluación, lo tiene el estado del sistema con un 50%, la gestión de los servicios que brindan a través de los sistemas 25%, operación y mantenimiento del sistema un 25%.

Para determinar el índice de sostenibilidad se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de sostenibilidad} = \frac{(\text{ES} \times 2) + \text{G} + \text{OyM}}{4} \dots\dots\dots (1).$$

Donde:

ES = Estado del sistema.

G= Gestión.

O y M = Operación y Mantenimiento.

1.8. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Los resultados de la aplicación de la fórmula dan valores numéricos, según los cuales se califica a los sistemas en: Sistema sostenible, sistema en proceso de deterioro, sistema en grave proceso de deterioro, sistema colapsado correspondiendo la calificación anterior, con los estados encuentran los sistemas, bueno, regular, malo y muy malo respectivamente, ver tabla siguiente:

TABLA 6. CALIFICACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA.

CALIFICACION		Índice de sostenibilidad
Bueno	Sostenible	3.51- 4
Regular	En proceso de deterioro	2.51 - 3.50
Malo	En grave proceso de deterioro	1.51-2.50
Muy malo	Colapsado	1.00-1.50

Fuente: Care -Propilas, Cosude, Pas (2008)

1.8.1 Sistemas sostenibles

Se definen como tal, a los sistemas que cuentan con una infraestructura en óptimas condiciones y brindan un servicio con calidad, cantidad y continuidad. Su cobertura evoluciona según el crecimiento previsto en el expediente técnico. Dichos sistemas cuentan con una administración que muestra capacidad de gestión y eficiencia en la prestación del servicio, y en cuya directiva participan una o varias mujeres. Los usuarios manifiestan estar satisfechos y brindan apoyo a la directiva responsable de los servicios.

1.8.2. Sistemas en proceso de deterioro. Son los sistemas que tienen una deficiente gestión en la administración, operación y mantenimiento. Son aquellos que presentan un proceso de deterioro en la infraestructura, ocasionando fallas en el servicio en cuanto a la continuidad, cantidad y calidad, y disminución en la cobertura. Además, tienen deficiencia en el manejo económico y un alto grado de morosidad o no pago por el servicio. La operación y mantenimiento no son adecuados. Las fallas de estos sistemas pueden ser superadas mediante una buena capacitación a los usuarios, fortaleciendo la gestión de las JASS, la operación, el mantenimiento y las reparaciones en la infraestructura.

1.8.3. Sistemas en grave proceso de deterioro. Son sistemas que muestran una desorganización casi total, recayendo la responsabilidad de la gestión y administración en uno o dos dirigentes, o en las autoridades del caserío (agente municipal, teniente gobernador). No se observa la participación de la comunidad.

La operación y mantenimiento no se lleva a cabo, de hacerlo, es en forma eventual (una vez al año). Las fallas en la infraestructura son mayores. Para que estos sistemas operen adecuadamente se requiere además, de la capacitación a la comunidad, junta de agua y operadores, además de una inversión para la rehabilitación de la infraestructura.

1.8.4. Sistemas colapsados. Son sistemas abandonados que no brindan el servicio.

1.9. Índice de sostenibilidad. Se mide siguiendo el proceso de la metodología.

CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En las dos últimas décadas, en el Perú, especialmente en la sierra, se ha tenido una importante inversión en la zona rural en sistemas de agua potable por gravedad, lo que ha permitido alcanzar y ampliar las coberturas de este servicio en la población. Sin embargo aún el 38% de la población rural del país no tiene acceso a servicio de agua potable y el 70% no accede a servicios de saneamiento. El estudio de sostenibilidad realizado por el PAS - Banco Mundial en 104 sistemas de agua rural en el Perú en 1999, concluyó que únicamente el 32% de los sistemas son sostenibles, el 66% están en procesos de deterioro y el 2% se encuentran colapsados.

En el ámbito rural del distrito de Bambamarca, se tienen varios inconvenientes con algunos de los sistemas de agua potable construidos los cuales presentan fallas en la continuidad, cantidad y calidad del servicio, debido al incremento de la población beneficiaria, el mal estado de la infraestructura y la carencia de una gestión adecuada; la operación y mantenimiento de los servicios son deficientes, sistemas colapsados que no abastecen la demanda de agua y la infraestructura se encuentra en completo abandono, sistemas que son administrados por los propios pobladores mediante las JASS sin la debida asistencia técnica.

El Sistema de Agua Potable del Centro poblado el Tuco del distrito de Bambamarca de la Provincia de Hualgayoc; fue construido en la década del noventa, y a la fecha no se tiene el suficiente conocimiento técnico acerca del estado en que se encuentran su infraestructura, la gestión, como se lleva a cabo

la operación y mantenimiento del mismo, para ello se realizó el presente diagnóstico, del sistema de agua potable en su conjunto; es decir de cada uno de sus componentes; estado de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento con el propósito de determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable.

El problema es el desconocimiento del estado del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado el Tuco.

2.1.1. Selección del problema

El problema es el desconocimiento del estado del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado el Tuco.

2.1.2. Formulación del problema

La pregunta básica que se va a responder a través de la investigación es:

¿En qué estado se encuentra el sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco?

2.1.3. Justificación de la investigación

El presente estudio realiza el diagnóstico del sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco del distrito de Bambamarca, el sistema actualmente se encuentra en funcionamiento y se realizó este diagnóstico para saber cuál es el estado en que se encuentra, para que esta investigación pueda servir de base, para que las autoridades del lugar y los organismos competentes traten de mejorar su sistema de agua potable para que este sea sostenible en busca del beneficio de los usuarios.

2.1.4. Limitaciones y restricciones de la investigación

La investigación se realizó en el sistema de agua potable ubicado en el Centro Poblado El Tuco.

Esta investigación se limita a determinar el estado del sistema de agua potable del Centro Poblado el Tuco, y de manera resumida proponer recomendaciones para mejorarlo.

2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. Objetivo general

Determinar el estado del sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco, del distrito de Bambamarca.

2.2.2. Objetivos específicos

- Determinar el estado de la infraestructura.
- Determinar el estado de la gestión.
- Determinar el estado de la operación y mantenimiento.
- Determinar el índice de sostenibilidad del sistema.
- Dar recomendaciones de solución.

2.3. HIPÓTESIS

El estado del sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco está en grave proceso de deterioro.

2.4. VARIABLES

2.4.1. Variables Independientes:

Variable 1: El estado de la infraestructura del sistema (ES).

Variable 2: Gestión comunal y dirigencial (G).

Variable 3: La operación y mantenimiento (O Y M)

2.4.2. Variable Dependiente:

El Estado del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado El Tuco.

2.5. TIPOS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS

2.5.1. Tipo de investigación

La investigación será de tipo descriptiva, llamada también investigación diagnóstica. Consistirá en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

2.5.2. Tipo de análisis

El análisis es no experimental, de tipo cualitativo.

2.6. DISEÑO METODOLÓGICO

2.6.1. El universo de la investigación

El universo de la investigación es todo el Sistema de agua Potable del Centro Poblado el Tuco.

2.6.2. Técnicas, instrumentos e informantes o fuentes para obtener los datos

En la presente investigación se utilizaron diversas técnicas para la recolección de información para el análisis documental como: técnicas de observación, libreta de apuntes, cámara fotográfica, gps, comparador de cloro; formatos.

MATERIALES

Papel bond para la elaboración de guías de observación, guía de entrevista y elaboración de encuestas, para cada usuario y/o para junta de administración de cada sistema de abastecimiento de agua. Lapiceros, lápices, borradores.

EQUIPOS.

- GPS GRAMIN
- Cámara fotográfica digital
- Equipo de cómputo
- Memoria USB.
- Equipo para medida cloro Hach test kit.

OTROS

- Software, AutoCAD, Office.
- Impresión de documentos para recopilación y procesamiento de la misma.
- Movilidad.

Formato 01:

Permitió obtener información sobre el estado actual de cada uno de los componentes del sistema de agua. Se realizó a través de observación directa y manipuleo, haciendo el recorrido de todo el sistema acompañado por los dirigentes de la JASS y el operador / gasfitero, así como de otras autoridades comunales, dentro de ellas el teniente gobernador, agente municipal, personal de los puestos de salud, entre otros.

a) Estado de la infraestructura del sistema

En este aspecto considera los siguientes ítems.

A.-Ubicación de los sistemas. Con quince preguntas sobre aspectos generales del sistema.

B.-Cobertura del servicio. Con una pregunta.

C-Cantidad de agua. Con cuatro preguntas.

D. Continuidad del servicio. Con dos preguntas.

E. Calidad del agua. Con cinco preguntas.

F. Estado de la infraestructura. Con treinta y tres preguntas.

Formato 02:

Facilitó recopilar información sobre los comportamientos familiares, en lo que se refiere a hábitos y prácticas de higiene. En este caso la entrevista se realizó en la vivienda identificada, teniendo como informante a la madre de familia o la hija mayor de 18. El tamaño de la muestra fue el total de viviendas, la metodología sugiere como mínimo el 15% del total de viviendas con el servicio del agua, y se tomó mediante muestra al azar teniendo en cuenta que ésta represente a tres grupos: los que están cerca al reservorio, los que se encuentran en la parte central y los que se encuentran al final del sistema. La información recogida se obtuvo mediante la entrevista la observación directa.

b) Gestión de los servicios.

Considera dieciséis preguntas.

Formato 03:

Propició obtener información sobre la gestión de los dirigentes, la administración del sistema, los instrumentos de gestión que utilizan, así como sobre la

operación y mantenimiento del mismo. La información se obtuvo mediante el diálogo con los dirigentes en asamblea.

c) Operación y Mantenimiento.

Considera ocho preguntas

2.6.3. Población de informantes

La información para la presente investigación es tomada de cada uno de los componentes del sistema.

- La población de usuarios del sistema de agua potable El Tuco.
- La población de los responsables de la administración del sistema de agua potable. (Integrantes de la Jass).
- Los componentes de la infraestructura del sistema de agua potable (elementos).

Muestra

Se tomó la totalidad de los usuarios del sistema de agua potable, y con cada uno de los componentes de la infraestructura del sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco. Según Propilas para la evaluación de piletas domiciliarias o públicas se toma una muestra de 15% del total, como mínimo.

2.6.4. Forma de tratamiento de los datos

La figura 3. Muestra en síntesis los componentes y variables involucrados en el estudio para el cálculo del Índice de Sostenibilidad

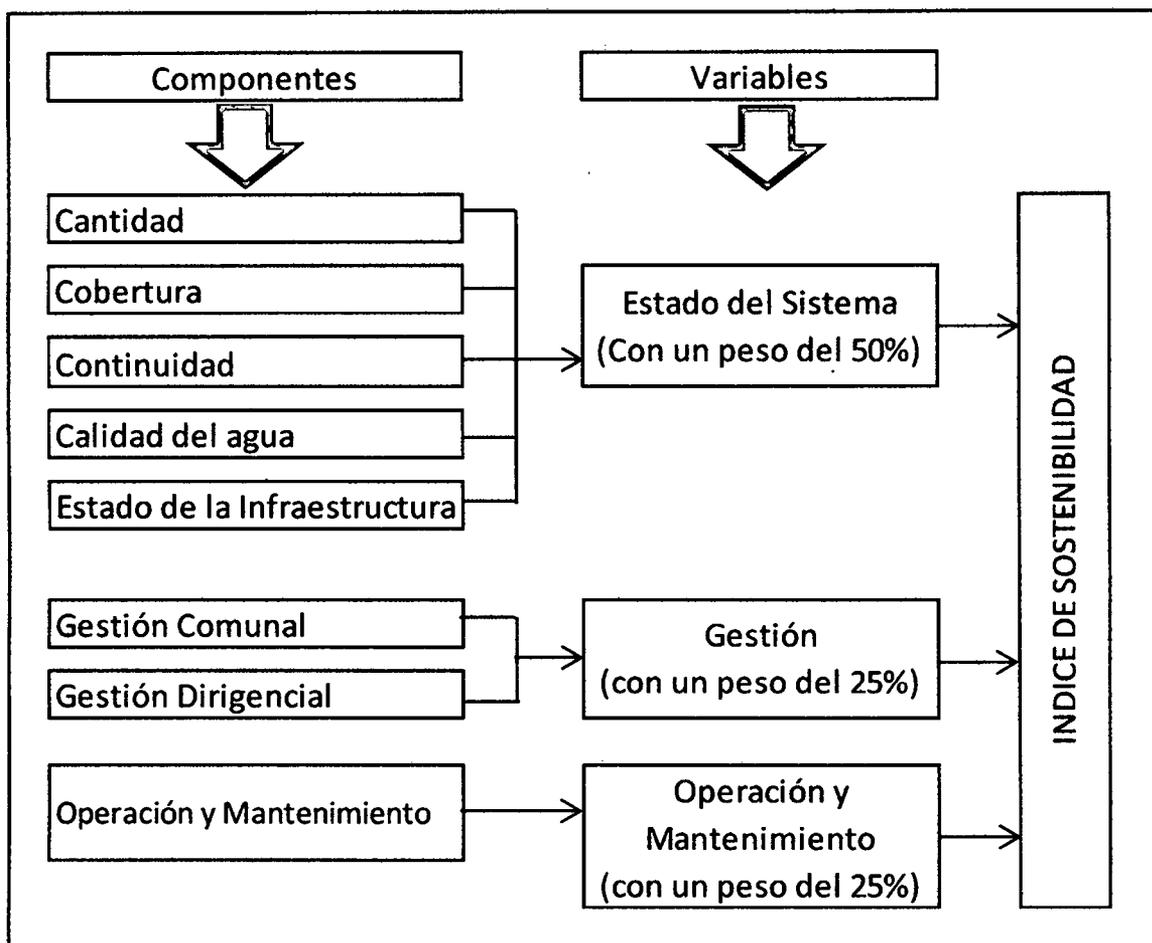


FIGURA 3: INDICADORES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE.

TABLA 7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA : (A1+A2+A3+A4+A5 /5)				
A.1. CANTIDAD				
a) Volumen Ofertado	a>b	a=b	a<b	a=0
b) Volumen Demandado				
A.2. COBERTURA				
a) Volumen Demandado	a>b	a=b	a<b	a=0
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

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
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 el agua	Cloro 0.5-0.9 mg/Lt	Baja Cloración/ Alta cloración	-----	No tiene cloro
c) Cómo es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elementos extraños	No hay agua
d) Análisis Bacteriológico	Si se realizó	-----	-----	No se realizó
e) Institución que supervisa la calidad del agua	MINSA/JASS	Municipalidad	Otro	Nadie
A.5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA : (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k)/11				
a) Captación:				
- Cerco Perimétrico	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
b) Caja o Buzón de Reunión:				
- Cerco Perimétrico	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 CRP6				
- 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

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
d) Línea de Conducción				
- Cómo está la tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	Colapsada
- Si tuviera pases aéreos indicar el estado	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
e) Planta de Tratamiento de Aguas				
- Cerco Perimétrico	Si en buen estado	-----	Si en mal estado	No tiene
- Estado de la Estructura	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
f) Reservorio				
- Cerco Perimétrico	Si en buen estado	No 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
- 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 parcialmente	Malograda	-----
- Estado de pases aéreos (si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
h) Válvulas				
- Válvula de Aire	Bueno	-----	Malo	No tiene y necesita
-Válvula de Purga	Bueno	-----	Malo	
- Válvula de Control	Bueno	-----	Malo	

i) Cámara Rompe Presión CRP 7				
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- Cerco Perimétrico	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
- 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 Administradora o JASS	Núcleo ejecutor	Municipalidad/ Autoridades	Nadie
b) Tenencia del expediente técnico	JASS/ JAP	Comunidad/ Núcleo ejecutor	Municipalidad	No sabe
c) Herramientas de Gestión	Estatutos Padrón de Asociados Libro de caja Recibos de pago Libro de Actas	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
d) Número de Usuarios en padrón de Asociados	Es igual al número de familias que se abastecen con el sistema	-----	Es menor al número 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) ¿Cuánto es la cuota?	Mayor de 3 soles	De 1.1 a 3 soles	de 0.1 a 1 sol	No pagan
g) Morosidad	Menor del 10%	de 10.1 a 50.9 %	de 51% a 89.9 %	90 a 100%

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
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 tres años	No hay junta
j) Quién escoge el modelo de pileta	Esposa/ familia	El esposo	El Proyecto	No hay pileta
k) Número de mujeres que participan en gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	-----	Ninguna
l) Han recibido cursos de capacitación	Si	-----	-----	No
m) Qué cursos	- Limpieza, cloración y desinfección - Operación y reparación del sistema - Manejo Administrativo	Al menos dos temas de las anteriores	Al menos 1 opción de las anteriores	Ningún tema
n) Se han 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	Si, pero a veces	Si, pero no se cumple	No existe
b) Participación de Usuarios	Sí	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 la cloración	Entre 15 a 30 días	Cada 3 meses	Más de 3 meses	Nunca
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación/ Zanjias de infiltración	-----	No existe
f) Quién se encarga de los servicios de gasfitería	Gasfitero/ Operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
g) Remuneración de gasfitero	Si	-----	-----	No
h) Cuenta con herramientas	Si	-----	-----	No
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

Para realizar la investigación se emplea la metodología del PROPILAS, usada para la elaboración de diagnósticos en agua y saneamiento en diversos lugares de la región Cajamarca, este trabajo utiliza esta metodología para realizar el presente estudio.

La metodología, considera que el rubro más importante en la evaluación, lo tiene el estado del sistema con un 50%, la gestión de los servicios que brindan a través de los sistemas 25%, operación y mantenimiento del sistema un 25%.

Para determinar el índice de sostenibilidad se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de sostenibilidad} = \frac{(ES \times 2) + G + OyM}{4} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

ES = Estado del sistema.

G= Gestión.

O y M = Operación y Mantenimiento.

2.6.5. Forma de análisis de la información.

Los resultados de la aplicación de la fórmula dan valores numéricos, según los cuales se cualifica a los sistemas en: Sistema sostenible, sistema en proceso de deterioro, sistema en grave proceso de deterioro, sistema colapsado correspondiendo la calificación anterior, con los estados en que se encuentran los sistemas, bueno, regular, malo y muy malo respectivamente.

Los datos obtenidos serán procesados y analizados, se procederá a la calificación de la sostenibilidad del sistema de agua potable, de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA 8. ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD

Calificación		Índice de sostenibilidad
Bueno	Sostenible	3.51- 4
Regular	En proceso de deterioro	2.51-3.50
Malo	En grave proceso de deterioro	1.51-2.50
Muy malo	Colapsado	1.00-1.50

Fuente: Care -Propilas, Cosude.(2008).

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Resultados de la investigación

A continuación se presenta los resultados obtenidos para el sistema de agua potable en estudio teniendo en cuenta cada una de las variables y sus componentes.

A. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA

A.1. CANTIDAD DE AGUA OFERTADA POR LA FUENTE Y CANTIDAD DEMANDADA POR LA POBLACIÓN.

$$a) \text{ Volumen Ofertado} = Q_{\text{fuente}} \times 86400 \dots\dots\dots (2)$$

- Caudal de la fuente $Q = 2.50 \text{ L /s}$

- $T = 86400 \text{ s.}$

$$a = \text{ Volumen ofertado} = 216000.00 \text{ Lt/día}$$

$$b) \text{ Volumen Demandado} = P_{18} \times P_9 \times D \times 1.3 + P_{20} \times (P_{16} - P_{18}) \times P_9 \times D \times 1.3 \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

P_{18} : Es el número de conexiones domiciliarias = 106

P_9 : Número de integrantes por familia según el INEI para la zona = 6.25

D : Dotación en Litros/persona/día = 50

P_{20} : Número de piletas públicas = 10

P_{16} : Número de familias que se benefician con el agua potable = 111

b= Volumen demandado= 45093.75 Lt/día.

a>b por lo tanto el índice de sostenibilidad es 4.

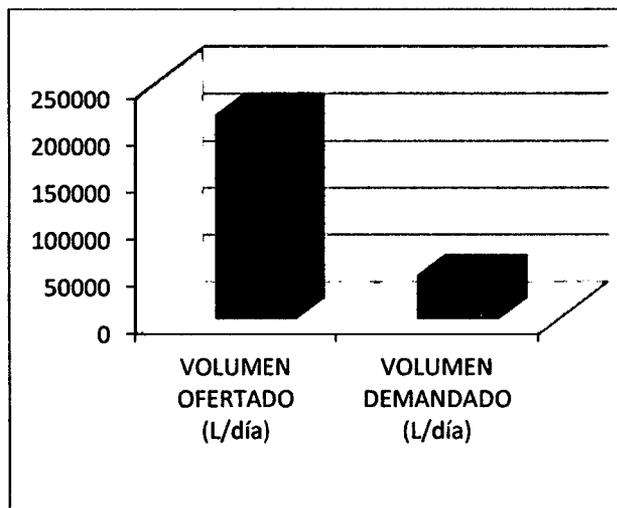


FIGURA 4. CANTIDAD DE AGUA OFERTADA Y DEMANDADA

A.2. COBERTURA

a) Número de personas que se puede atender con la fuente

$$a = Q_{\text{fuente}} \cdot 86400 / D \dots \dots \dots (4)$$

Dónde:

Q. fuente= Caudal de la fuente = 2.50 L/s

D: Dotación en Litros/persona/día = 50

a = 4320 personas

b) Número de personas atendidas = P16*P9

Dónde:

P16: Número de familias que se benefician con el agua potable=111

P9: Número de integrantes por familia según el INEI para la zona = 6.25

Luego $b = 693.75 = 694$ personas atendidas.

Luego $a > b$ por lo tanto el índice de sostenibilidad de cobertura es igual a 4.

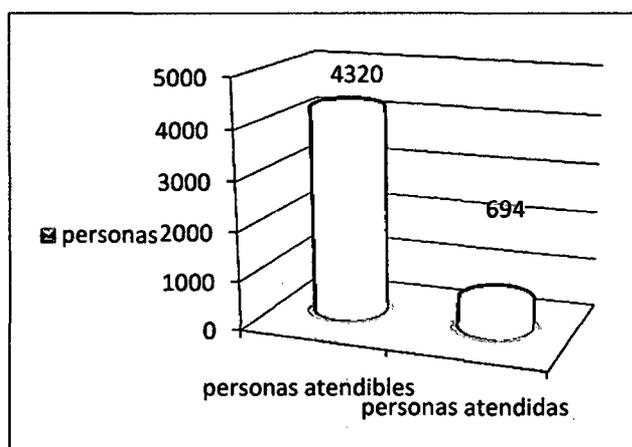


FIGURA 5. COBERTURA DE AGUA POTABLE

A.3. CONTINUIDAD

a) Permanencia del agua en la fuente

Baja pero no se seca, lo que corresponde a un puntaje igual a 3.

b) Permanencia del agua en los 12 últimos meses en el sistema.

TABLA 9. PERMANENCIA DEL AGUA EN EL SISTEMA

a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco total
	3			
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
Puntaje	332	33	4	5
ENCUESTA	83	11	2	5
INCIDENCIA	78%	10%	2%	5%
TOTAL ENCUESTADOS				106
PUNTAJE PROMEDIO				3.53
b=				

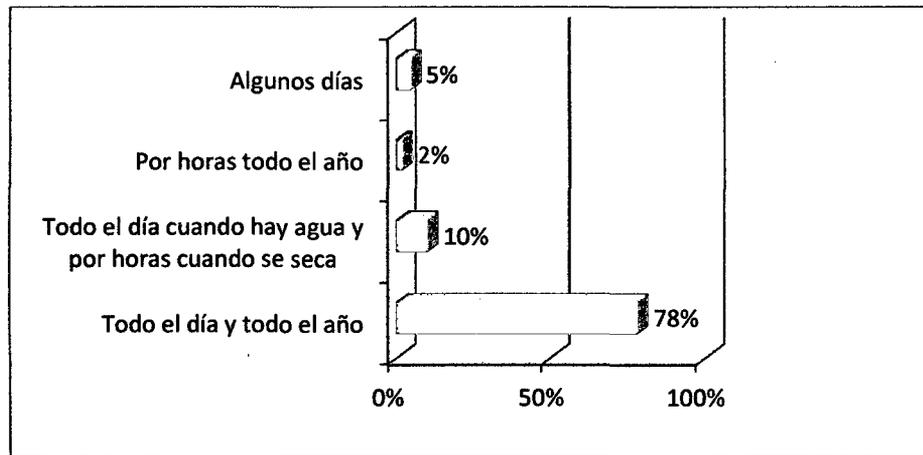


FIGURA 6. CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Continuidad del sistema tendrá un índice de sostenibilidad = $(a+b)/2 = 3.26$

A.4. CALIDAD DEL AGUA

a) Colocación o no de cloro en el agua: Si hacen cloración del agua, por tanto el puntaje adquirido es igual a 4, luego $a=4$.

b) Medición del nivel de cloro residual en el agua.

TABLA 10. CANTIDAD DE CLORO RESIDUAL

Ubicación de muestra	Parte Alta	Parte Media	Parte Baja
Cantidad de cloro (ppm)	1.1 ppm	0.7 ppm	0.6 ppm
Puntaje	3	4	4
b=	3.67		

Baja cloración (0-0.4 mg/lt), cloración ideal (0.5 – 0.9 mg/lt), alta cloración (1.0-1.5 mg/lt)

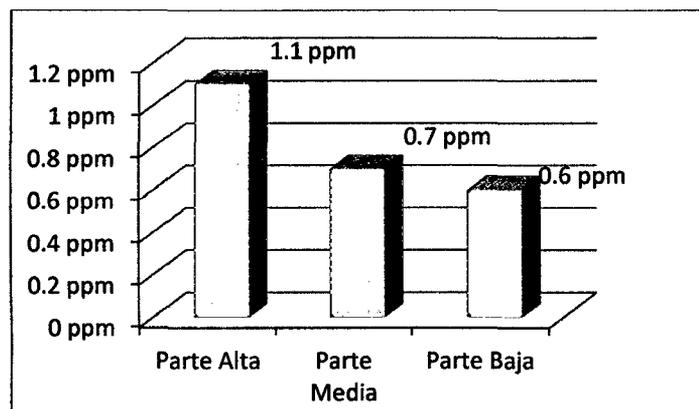


FIGURA 7. CANTIDAD DE CLORO EN EL SISTEMA

c) ¿Cómo es el agua que consumen?

TABLA 11. CLARIDAD DEL AGUA QUE CONSUMEN

	Agua clara	Agua turbia	Con elementos extraños	No hay agua
Encuesta	100	4	1	1
Porcentaje	94%	4%	1%	1%
Puntaje	400	12	2	1
Total Encuestados	106			
PROMEDIO	3.92			

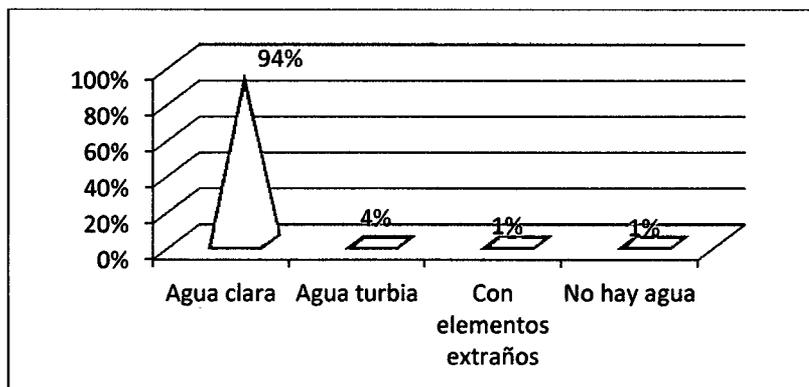


FIGURA 8. TURBIDEZ DEL AGUA EN EL SISTEMA

d) Análisis Bacteriológico: Si se realizó años atrás en los estudios del proyecto, correspondiendo un puntaje $d=4$.

e) institución que supervisa la calidad del agua: La calidad del agua es supervisada por le MINSA en coordinación con el Concejo directivo de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento del centro Poblado El Tuco.

Luego corresponde un puntaje igual a 4, por lo tanto $e=4$.

El índice de sostenibilidad de la calidad del agua consumida viene dado por $(a+b+c+d+e)/5=3.92$

A.5. ESTADO DE LOS COMPONENTES DE INFRAESTRUCTURA

Se evaluó el estado de cada uno de los componentes de la infraestructura del sistema de agua potable, haciendo un recorrido por todo el proyecto, los resultados obtenidos se muestran en las tablas siguientes.

a) Captación.

La tabla siguiente muestra cada uno de los componentes de la captación.

TABLA 12. ESTADO DE LA CAPTACIÓN

a) Captación:				
-Cerco Perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-----	No tiene
	4			
- Estado de la Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
-Tapa Sanitaria	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Accesorios	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
promedio a =		3.60		

b) Caja o Buzón de reunión.

No presenta ya que el sistema se abastece de un solo manantial denominado El Pacchar.

c) Cámara rompe presión tipo 6

No existe debido a que entre la captación y el reservorio no hay mucho desnivel que pueda poner en riesgo la tubería de la línea de conducción.

d) Línea de Conducción.

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos.

TABLA 13. ESTADO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Línea de Conducción	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	Colapsada
- Cómo está la Tubería	4			
- Si tuviera pases aéreos indicar el estado	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
promedio d =	3.50			

e) Planta de Tratamiento de aguas

No es necesario ya que el agua es apta para el consumo humano según el análisis físico químico bacteriológico realizado años atrás al momento de realizar el proyecto del sistema.

TABLA 14. ESTADO DEL RESERVORIO DEL SISTEMA.

f) Reservoirio	Puntaje 4	Puntaje 3	Puntaje 2	Puntaje 1
-Cerco Perimétrico	Si en buen estado	No en mal estado	-----	No tiene
	4			
-Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
-Tapa Sanitaria con seguro	Si tiene	-----	-----	No tiene
		3		
- Tanque de Almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	---
	4			
-Caja de Válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
-Tubería de limpia y rebose	Bueno	-----	Malo	No tiene
			2	
- tubo de Ventilación	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			

f) Reservorio	Puntaje 4	Puntaje 3	Puntaje 2	Puntaje 1
- Hipoclorador	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
-Válvula flotadora	Bueno	-----	Malo	No tiene
				1
-Válvula de Entrada	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
-Válvula de Salida	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
-Válvula de Desagüe	Bueno	-----	Malo	No tiene
			2	
- Nivel estático	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
-Dado de protección cloración por goteo	Bueno	-----	Malo	No tiene
				1
-Grifo de Enjuague	Bueno	-----	Malo	No tiene
				1
promedio f =			3.06	

TABLA 15. ESTADO DE LA TUBERÍA EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

- Tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	-----
	4			
- Estado de pases aéreos (si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
	4			
promedio g =		4		

TABLA 16. ESTADO DE LAS VÁLVULAS

h) Válvulas	Puntaje 4	Puntaje 3	Puntaje 2	Puntaje 1
- Válvula de Aire	Bueno 4	-----	Malo	No tiene y necesita
- Válvula de Purga	Bueno 4	-----	Malo	
- Válvula de Control	Bueno	-----	Malo 2	
promedio h=		3.33		

A continuación la tabla 17, muestra el diagnóstico obtenido para las cámaras rompe presión tipo 7 del sistema.

TABLA 17. ESTADO DE LAS CÁMARAS ROMPE PRESION TIPO 7.

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1

i) Cámara Rompe Presión CRP 7

CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 1				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
-Tapa Caja de Válvulas		3		
- Estructura	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Válvula de control	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =			2.33	

**CAMARA ROMPE
PRESION TIPO 7 N° 2**

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
Tubería de Limpia y rebose	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula de control	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	2.67			

**CAMARA ROMPE
PRESION TIPO 7 N° 3**

- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Válvula de control	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
-Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	2.44			

CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 4

- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Válvula de control	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	2.22			

CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 5

- Cerco Perimétrico	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
-Tapa Sanitaria		3		
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Tubería de limpia y rebose	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de control	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	3.33			

CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N°6				
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Válvula de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
				1
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
				1
promedio i =		2.89		
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 7				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
				1
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			2	
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- Estructura	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula de control	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
-Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =			2.56	
INDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LAS CAJAS ROMPE PRESION TIPO 7 =			2.63	

TABLA 18. RESUMEN DE LAS CÁMARAS ROMPE PRESIÓN

CÁMARA CRP7	ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD
CAMARA N° 1	2.33
CAMARA N° 2	2.67
CAMARA N° 3	2.44
CAMARA N° 4	2.22
CAMARA N° 5	3.33
CAMARA N° 6	2.89
CAMARA N° 7	2.56
PROMEDIO	2.63

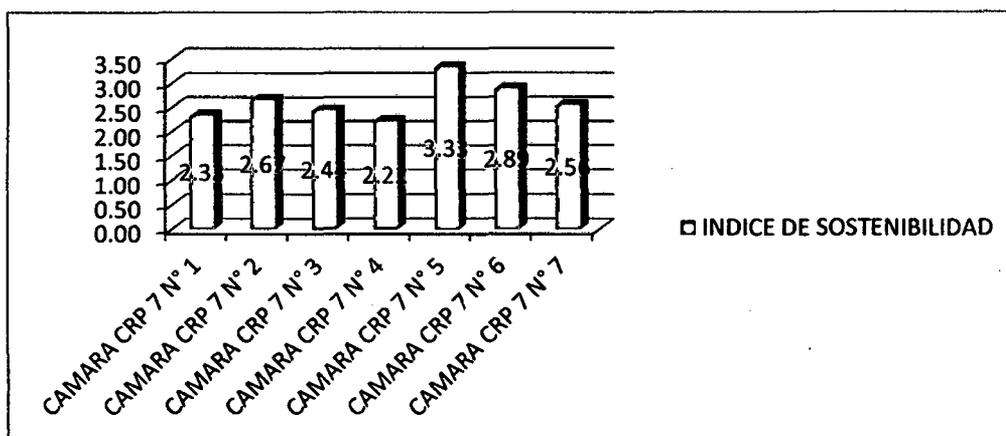


FIGURA 9. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LAS CÁMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7.

El índice de sostenibilidad promedio de las cámaras rompe presión es igual a 2.63.

TABLA 19. ESTADO DE PILETAS PÚBLICAS

j) Piletas Públicas				
	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Pedestal				
INSPECCION	6	2	1	1
TOTAL PILETAS		10		
PUNTAJE	24	6	2	1
PROMEDIO		3.30		
- Válvula de paso				
INSPECCION	7	1	1	1
TOTAL PILETAS		10		
PUNTAJE	28	3	2	1
PROMEDIO		3.40		
- Grifo				
INSPECCION	7	1	1	1
TOTAL PILETAS		10		
PUNTAJE	28	3	2	1
PROMEDIO		3.40		
PROMEDIO ESTADO DE PILETAS PUBLICAS =		3.37		

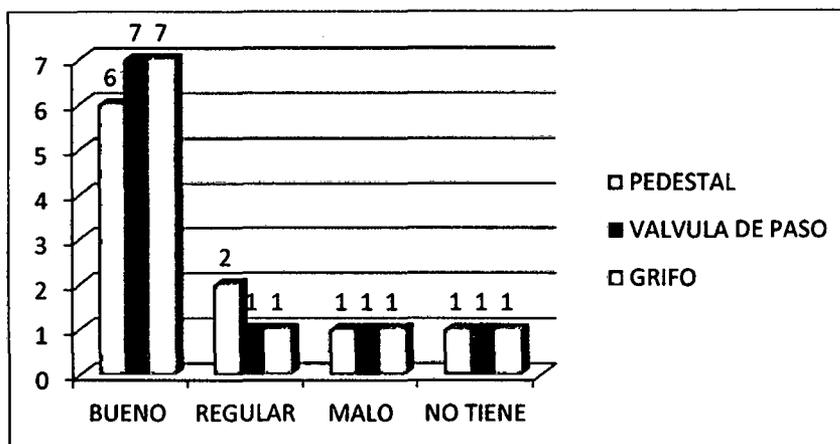


FIGURA 10. ESTADO DE LAS PILETAS PÚBLICAS

TABLA 20. ESTADO DE PILETAS DOMICILIARIAS

k) Piletas Domiciliarias

- Pedestal	Buenc	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	65	11	5	25
TOTAL PILETAS	106			
PUNTAJE	260	33	10	25
PROMEDIO	3.09			
- Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	85	12	5	4
TOTAL PILETAS	106			
PUNTAJE	340	36	10	4
PROMEDIO	3.68			
- Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	76	19	7	4
TOTAL VIVIENDAS	106			
PUNTAJE	304	57	14	4
PROMEDIO	3.58			
ÍNDICE PROMEDIO DEL ESTADO DE PILETAS DOMICILIARIAS =	3.45			

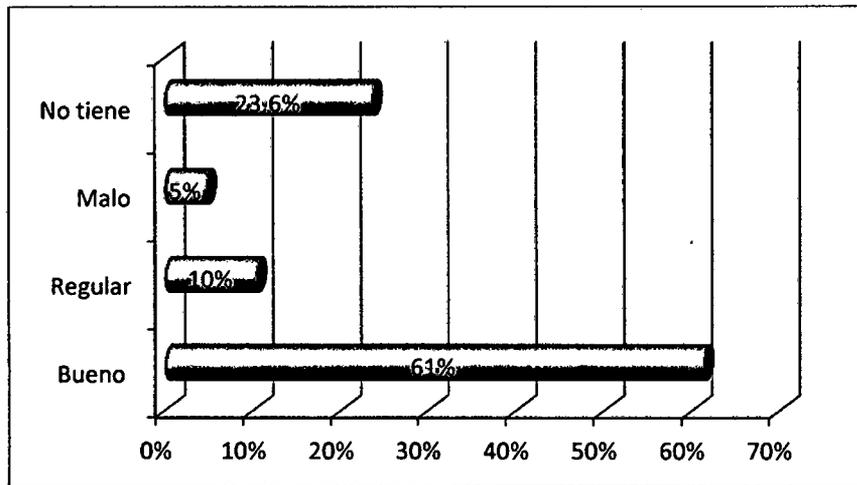


FIGURA 11. PEDESTAL DE PILETAS DOMICILIARIAS

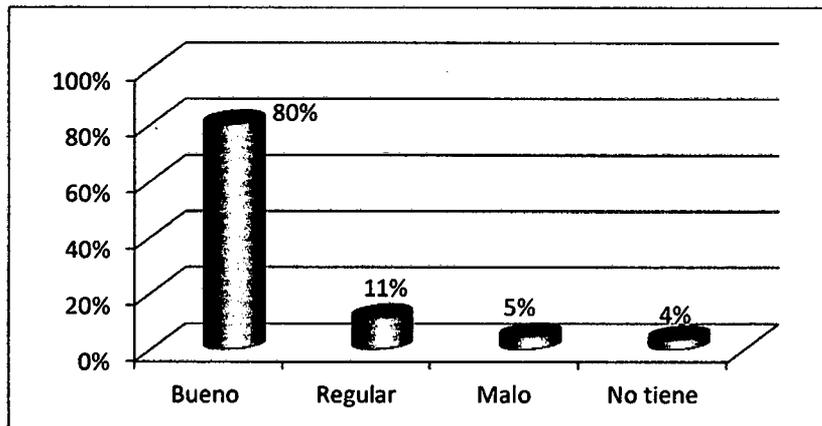


FIGURA 12. VÁLVULAS DE PASO EN PILETAS DOMICILIARIAS

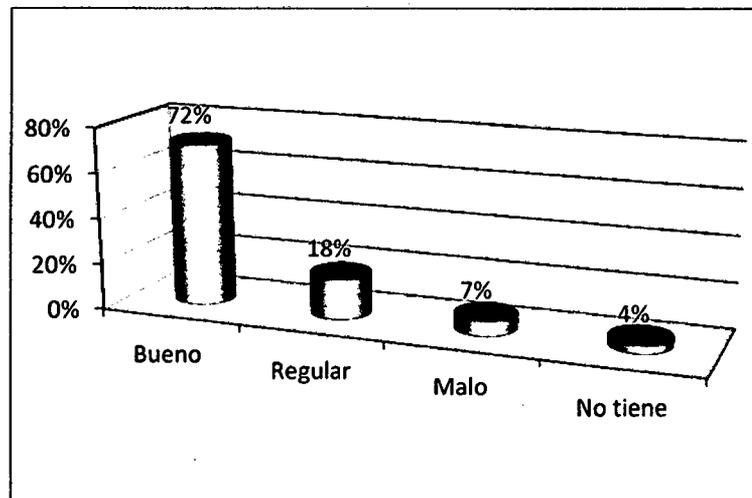


FIGURA 13. ESTADO DE LOS GRIFOS DE PILETAS DOMICILIARIAS

TABLA 21. RESUMEN POR COMPONENTES DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

Parte o Componente	Puntaje (ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD)
a) Captación	3.60
b) Caja o buzón de Reunión	0.00
c) Cámara rompe presión tipo 6	0.00
d) Línea de Conducción	3.50
e) Planta de Tratamiento de agua	0
f) Reservorio	3.06
g) Línea de Aducción y Red de distribución	4
h) Válvulas	3.67
i) Cámara rompe presión CRP7	2.63
J) Piletas Públicas	3.37
k) Piletas Domiciliarias	3.45
Estado de la Infraestructura	3.37

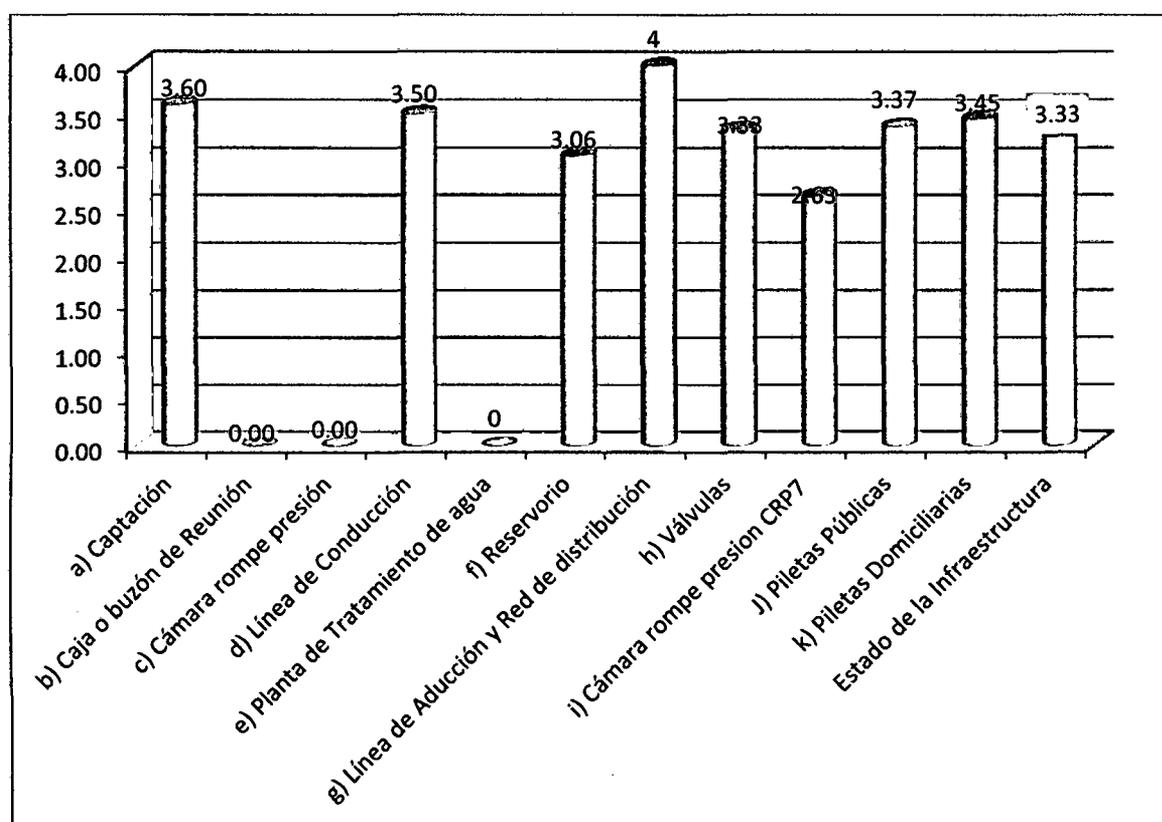


FIGURA 14. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

Para determinar el índice de sostenibilidad del estado de la infraestructura se calcula de la siguiente manera $(a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k) / 8 = 3.33$.

B. GESTIÓN EN EL SISTEMA

La tabla 22, muestra cada uno de los componentes que comprenden la gestión del sistema de agua potable y la puntuación obtenida producto de la evaluación realizada.

$$\text{GESTIÓN} = (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)/14$$

Donde :

- a: Responsable de la administración del servicio
- b: Tenencia del expediente técnico
- c: Herramientas de Gestión
- d: Número de Usuarios en padrón de Asociados
- e: Cuota Familiar
- f: Cuánto es la cuota
- g: Morosidad
- h: Número de reuniones de directiva con usuarios
- i: Cambios en la directiva
- j: Quién escoge el modelo de pileta
- k: Número de mujeres que participan en gestión del sistema
- l: Han recibido cursos de capacitación
- m: Qué cursos han recibido
- n: Se han realizado nuevas inversiones

TABLA 22. LA GESTIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO EL TUCO

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTE-NIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAP-SADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
B. GESTION : (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)/14 = 3.36				
a) Responsable de la administración del servicio	Junta Administradora JASS 4	Núcleo ejecutor	Municipalidad/ Autoridades	Nadie
b) Tenencia del expediente técnico	JASS/ JAP 4	Comunidad/ Núcleo ejecutor	Municipalidad	No sabe
c) Herramientas de Gestión	Estatutos Padrón de Asociados Libro de caja Recibos de pago Libro de Actas	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna
d) Número de Usuarios en padrón de Asociados	Es igual al número de familias que se abastecen con el sistema 4	-----	Es menor al número de familias que se abastecen con el sistema	No hay padrón no hay ningún usuario inscrito
e) Cuota Familiar	Si hay 4	-----	-----	No pagan
f) Cuánto es la cuota	Mayor de 3 soles	De 1.1 a 3 soles	de 0.1 a 1 sol	No pagan
g) Morosidad	Menor del 10%	de 10.1 a 50.9 %	de 51% a 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
	4			

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
i) Cambios en la directiva	A los 2 años 4	A los 3 años	Al año/ más de tres años	No hay junta
j) Quién escoge el modelo de pileta	Esposa/ familia 4	El esposo	El Proyecto	No hay pileta
k) Número de mujeres que participan en gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	-----	Ninguna 1
l) Han recibido cursos de capacitación	Si 4	-----	-----	No
m) Qué cursos	- Limpieza, cloración y desinfección -Operación y reparación del sistema -Manejo Administrativo	Al menos dos temas de las anteriores 3	Al menos 1 opción de las anteriores	Ningún tema
n) Se han realizado nuevas inversiones	Si	-----	-----	No 1
INDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTION EN EL SISTEMA =	B. GESTION : $(a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)/14 = 3.36$			

De la tabla se observa que el índice de sostenibilidad global obtenido para la variable gestión es 3.36.

De la misma manera la tabla 23 muestra los índices de gestión obtenidos para cada uno de sus componentes.

TABLA 23. RESUMEN ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD DE COMPONENTES DE LA GESTIÓN.

COMPONENTE	PUNTAJE
a) Responsable de la administración del servicio	4
b) Tenencia del expediente técnico	4
c) Herramientas de Gestión	3
d) Número de Usuarios en padrón de Asociados	4
e) Cuota Familiar	4
f) Cuánto es la cuota	3
g) Morosidad	4
h) Número de reuniones de directiva con usuarios	4
i) Cambios en la directiva	4
j) Quién escoge el modelo de piletta	4
k) Número de mujeres que participan en gestión del sistema	1
l) Han recibido cursos de capacitación	4
m) Qué cursos	3
n) Se han realizado nuevas inversiones	1
PROMEDIO	3.36

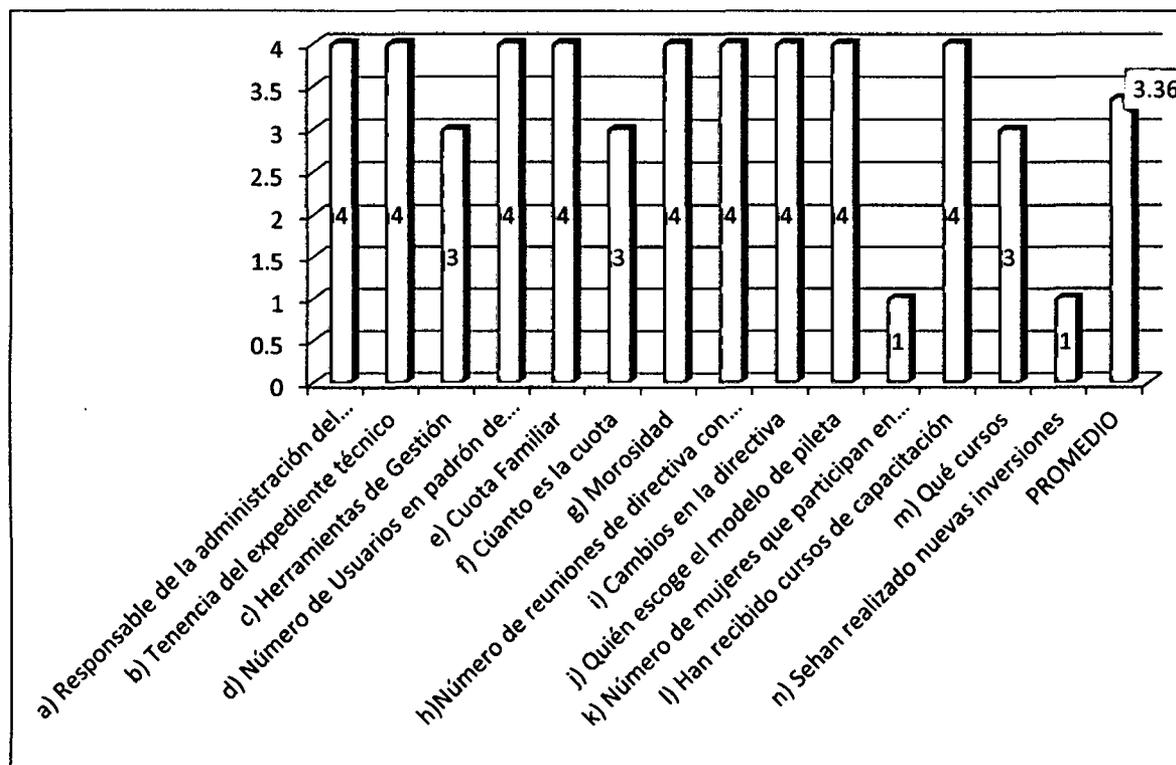


FIGURA 15. LA GESTIÓN EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

TABLA 24. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTE-NIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAP-SADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
C. OPERACION Y MANTENIMIENTO				
$(a+b+c+d+e+f+g+h) / 8 = 3.13$				
a) Plan de Mantenimiento	Si, se cumple	Sí, pero a veces	Sí, pero no se cumple	No existe 1
b) ¿Participación de Usuarios?	Sí	Sólo la junta	A veces- Algunos	No 3
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 4
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	Entre 15 a 30 días	Cada 3 meses	Más de 3 meses	Nunca 4
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación/ Zanjas de infiltración	-----	No existe 1
f) ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería?	Gasfitero/ Operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie 4
g) Remuneración de gasfitero	Si	-----	-----	No 4
h) Cuenta con herramientas	Si	-----	-----	No 4
C=ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA : $(a+b+c+d+e+f+g+h)/8 = 3.13$				

De la tabla se observa que el índice de sostenibilidad global obtenido para la variable operación y mantenimiento del sistema es 3.13.

TABLA 25. RESUMEN DE ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD PARA LA VARIABLE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

COMPONENTE	PUNTAJE
a) Plan de Mantenimiento	1
b) Participación de Usuarios	3
c) ¿Cada que tiempo realizan la limpieza?	4
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	4
e) Prácticas de conservación de la fuente	1
f) ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería?	4
g) Remuneración de gasfitero	4
h) Cuenta con herramientas	4
PROMEDIO	3.13

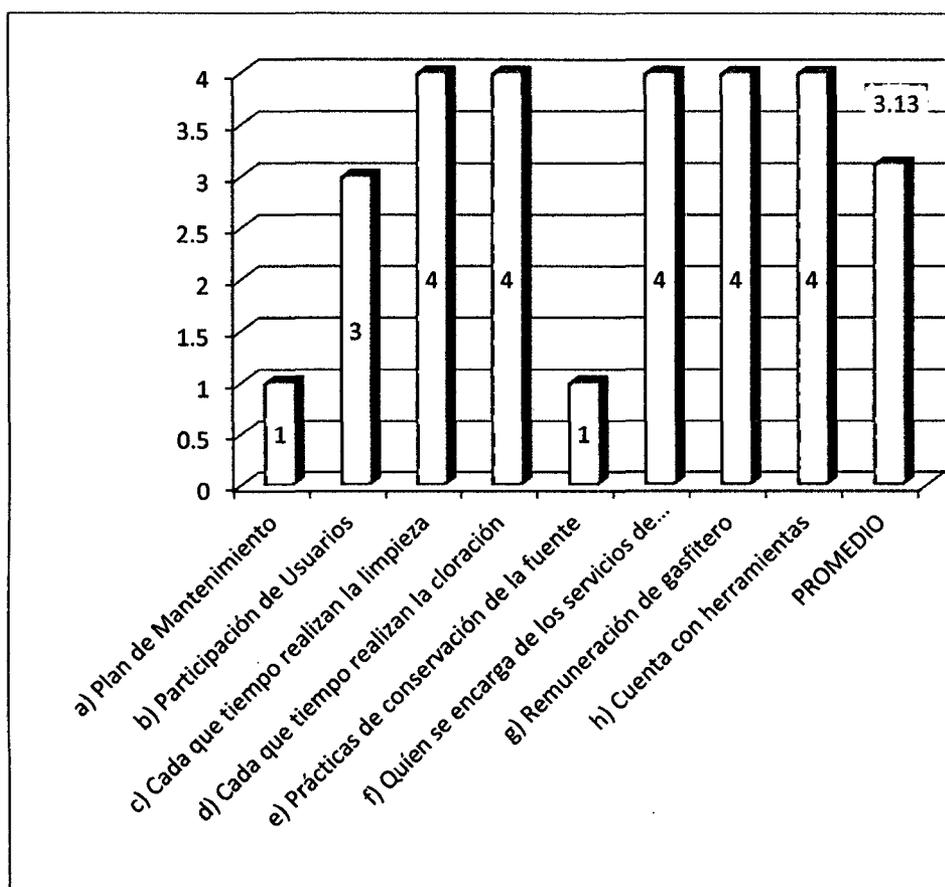


FIGURA 16. ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

TABLA 26. RESUMEN DE ÍNDICES DE SOSTENIBILIDAD OBTENIDOS POR VARIABLE

VARIABLE	ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD
A.ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA	3.70
B. GESTIÓN	3.36
C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	3.13

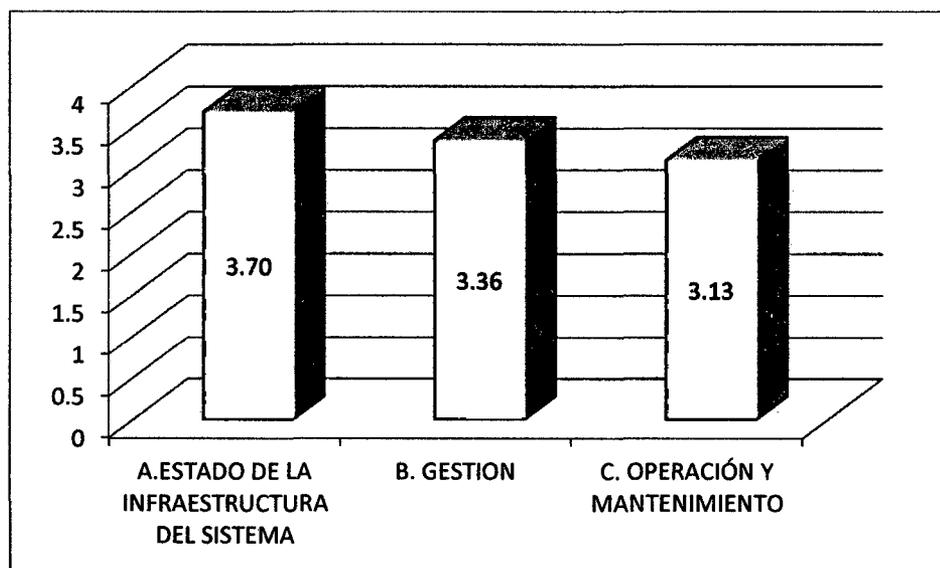


FIGURA 17. ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD POR VARIABLE

D) ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA

$$IS=A*0.50+B*0.25+C*0.25 =3.70*0.50+3.36*0.25+3.13*0.25=3.47$$

El índice de Sostenibilidad obtenido para el sistema es igual a 3.47 y según la clasificación dada por la metodología de acuerdo a la TABLA N° 8, podemos afirmar que el sistema se encuentra en proceso de deterioro, dentro del rango que va desde 2.51 a 3.50.

3.2. Análisis de la información

3.2.1 Análisis de la Variable Estado de la Infraestructura del Sistema.

- Esta variable califica con 3.70 perteneciendo al rango de en proceso de deterioro.

-El manantial denominado "El Pacchar" que es la fuente de agua del sistema según el aforo cuenta con 2.50 l/s, cantidad suficiente para abastecer a la población del Tuco, la cual sólo demanda 0.52 l/s.

- La captación califica con 3.60 por lo que se necesita mejorar sus accesorios, las tapas metálicas y colocar cono de rebose.

-La línea de conducción califica con 3.50, no llega a 4 debido que una pequeña parte del pase aéreo de la tubería queda dentro del cauce del Rio Tuco.

- Reservorio; califica con 3.06 en proceso de deterioro, tiene tapas metálicas en buen estado, la válvula de ingreso y salida están en buenas condiciones no tiene cono de rebose solo tubería de rebose, la válvula de desagüe presenta filtraciones, no cuenta con grifo de enjuague, el tubo de ventilación está en buenas condiciones, cuenta con hipoclorador en buen estado, no presenta filtraciones.

- Línea de aducción y red de distribución califica con 4 ya que se encuentra totalmente enterrada en todo su recorrido y en buenas condiciones.

- Válvulas; califican con 3.33. Las válvulas de aire y de purga están en buen estado, las de control en ramales están en regular estado, necesitándose mejorar las válvulas y colocación de sus respectivos accesorios.

- Las cámaras rompe presión tipo 7 califican con 2.63 en promedio habiendo algunas que califican dentro de en grave proceso de deterioro, debido a que, algunas no tienen canastilla, no tienen válvula flotadora, no tienen seguro poniendo en riesgo la calidad del agua, la mayoría necesita cerco perimétrico y tapas metálicas nuevas.

- Las piletas públicas tienen un puntaje de 3.37, a algunas les falta grifos, las válvula de paso están malogradas, algunas no cuentan con sus accesorios.
- Las piletas domiciliarias califican con 3.45 debido a que hay algunas que tienen pedestal de concreto y otras no, las cuales se apoyan en maderos, las válvulas de paso en malas condiciones y pocas de ellas que no tienen grifo.

3.2.2. Análisis de la Variable Gestión

- La variable gestión del sistema alcanza un índice de sostenibilidad de 3.36.
- Existe una organización responsable de la gestión del sistema siendo esta la JASS, por tanto califica con 4.
- En cuanto a uso de instrumentos de gestión califican con 3 ya que cuentan con un padrón de asociados y libro de actas, mediante los cuales llevan el control de usuarios y de reuniones, no cuentan con recibos de pagos de cuota familiar, tampoco reglamento, estatutos ni libro de caja.
- La junta si ha recibido cursos de capacitación en limpieza, cloración y desinfección, y operación del sistema, pero no sobre manejo administrativo.
Puntuando 3.

3.2.3 Análisis de la Variable Operación y Mantenimiento

- La variable califica con 3.13.
- Estos componentes califican con puntaje 4, la JASS realiza la limpieza, desinfección y cloración, cuenta con un operador del sistema y cuenta con el kit de herramientas necesarias para operar su sistema.

- No existe un plan de mantenimiento del sistema por ello califica con 1.
- Tampoco existe práctica alguna de conservación de la fuente, calificando con 1.

3.2.4 Análisis de la Variable independiente Índice de Sostenibilidad del Sistema

El índice de sostenibilidad global del sistema es 3.47 calificando como sistema en proceso de deterioro o llamado también sistema en estado regular, según la clasificación dada en la Tabla 8, que corresponde a la metodología usada en la investigación.

3.3. Contrastación de la hipótesis

La hipótesis "El Sistema se encuentra en grave proceso de deterioro" propuesta inicialmente no se cumple, ya que el sistema cuenta con un índice de sostenibilidad igual a 3.47 calificando de esta manera como un sistema en proceso de deterioro pero no en grave proceso de deterioro como lo asumido en la hipótesis, lo cual indica que se puede revertir el estado del sistema hacia un sistema sostenible.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- El sistema de Agua Potable del Centro Poblado el Tuco se encuentra en proceso de deterioro según la metodología de diagnóstico del Propilas cuenta con un índice de sostenibilidad igual a 3.47, esta situación aún se puede revertir hacia un sistema sostenible, mejorando las falencias encontradas en cada uno de los componentes.
- Se logró determinar el estado de la infraestructura, calificando con un puntaje de 3.70, lo cual quiere decir que es sostenible y bueno, pero que aún se puede mejorar algunos componentes de esta variable para hacerla sostenible.
- Se logró cuantificar el estado de la gestión obteniéndose un valor de 3.36, calificando como regular, lo cual nos dice que falta más compromiso por parte de la JASS en cuanto a gestión.
- Se logró determinar el índice de sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema calificando con un valor igual a 3.13, quiere decir que es regular.
- Con esta investigación se ha logrado determinar el estado del sistema de agua potable del Centro Poblado El Tuco del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca; determinándose el estado de la infraestructura, la gestión, la operación y mantenimiento del sistema.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las autoridades competentes del lugar gestionar un proyecto sobre Mejoramiento del sistema de agua Potable del Centro Poblado el Tuco. De esta manera se podría hacer sostenible el sistema.
- Son necesarias la realización de las siguientes acciones para mejorar el estado de la infraestructura del sistema:
- Se recomienda la construcción de un pase aéreo en el tramo de tubería que pasa enterrada dentro de un muro de concreto en pleno cauce del río Tuco, el cual es removido por la creciente del río en épocas de lluvia.
- Cambiar las válvulas y accesorios de la caja de válvulas del reservorio, colocar un grifo de enjuague.
- Refaccionar las cajas de válvulas de control, de aire y de purga.
- Refacción de las cámaras rompe presión tipo 7, haciendo cambio de válvulas flotadoras y accesorios, tapas metálicas, cambio de válvulas de control y accesorios, colocación de canastillas y tuberías de limpia y rebose.
- Construcción de pedestales para las piletas de las viviendas que no cuentan con pileta.
- Proteger todas las estructuras faltantes con cerco perimétrico para así evitar la contaminación del agua.
- Para mejorar la variable gestión es necesario realizar una capacitación a la directiva sobre cloración, desinfección, temas administrativos, también capacitar a los usuarios sobre uso y manejo del agua de manera responsable.

- Capacitar a la directiva sobre operación y mantenimiento del sistema de agua potable, con el fin de operar de manera eficiente el sistema, y hacer una buena repartición de caudales.
- Se recomienda al gobierno distrital de Bambamarca planificar y promover el desarrollo de los servicios de saneamiento en su jurisdicción y velar por la sostenibilidad de los mismos

CAPÍTULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero Pittman, R. 1997, Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistema de Abastecimiento Por gravedad Sin Tratamiento, Lima Perú, Asociación Servicios Educativos Rurales, p165.
- Aguilar, E. et al, 2012, Agenda del Agua de las Américas; Metas, Soluciones y Rutas para mejorar la Gestión de los Recursos Hídricos, Marseille, France, p. 54.
- Almendares, R; Avelar, R y González, M, 2009, Política De Agua: Ampliación De La Cobertura Gestión Descentralizada Del Agua Institucionalización Del Pago De Servicios Ambientales, 1° Edición, Editorial comunicación y Mercadeo, S.A, San Salvador, El Salvador, p. 1-55.
- Emanuel, C y Ecurra, J, 2000, Informe Nacional Sobre la Gestión del Agua en el Perú, p. 56.
- Global Water Partnership (GWP), 2000, Integrated Water Resources Management , cuaderno núm. 4, Suecia, GWP, p. 50.
- Guhl, E. 2008, Hacia una Gestión Integrada del Agua en la Región Andina, Perú, p.158.
- Hantke-Omas,M; Jouravlev,A. 2011.Lineamientos de política pública para el sector agua potable y saneamiento. Comisión Económica para América Latina(CEPAL). Santiago de Chile, Naciones Unidas .58p. (Colección documentos de Proyectos,LC/W.400).
- Medina Chávez, A. Emerson, 2012, Diagnóstico de La Infraestructura, Gestión, Operación Y Mantenimiento de los Servicios de Agua de Consumo Humano de Cinco Caseríos Del Distrito Celendín, Cajamarca 2009, UNC, p.167

- MVCS (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, P), COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, S), PAS (Programa de Agua y Saneamiento) .2003. Estudios de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento. Problemas, cobertura y sostenibilidad de los servicios: Estudio de la sostenibilidad en 104 sistemas de agua rural. (en línea).Lima Perú.Consultado diciembre 2012 Disponible en www.wsp.org/wsp/sites/wsp.org/files.
- Nino Guerrero, A et al, 2008, Diagnóstico Provincial de Agua y Saneamiento de la Provincia de Hualgayoc Región Cajamarca, p. 60.
- Oficina Internacional del Agua, 2009, Organización de la Gestión del Agua en Francia, p.36.
- OMS, UNICEF, 2007, La Meta de los Objetivos del Milenio Relativa al Agua Potable y al Saneamiento: El Reto del Decenio para zonas Urbanas y Rurales, Ginebra, Suiza, p. 1-41.
- Organización de Naciones Unidas, 2010, Día mundial del agua, p. 53
- Palomino Gamarra, L, 2001, Agua Potable en Zonas Rurales; Operación y Mantenimiento de Sistemas Por gravedad Sin Planta de Tratamiento, 1° edición, Guía del participante, Lima, p. 49.
- PROPILAS (Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización). 2011. Proyecto de transferencia para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento. (En línea). Lima Perú, CARE (Cooperative for Assistance and Relief Everywhere COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación). Consultado 10 enero2013.Disponible en www.care.org.pe/pdfs/GIRH/GIRH_PROPILAS_horizontal.pdf.

- Robinson, Keyra, Rafael Infante y JesúsTrelles.2006. Agua saneamiento salud y desarrollo: Una visión desde América Latina. (En línea).Lima Perú.Consultado25diciembre.2012.Disponible en <http://www.vivienda.gob.pe/pronasar/Index.html>

- Rodríguez Gómez, C., 2008, La Gestión del Agua en los gobiernos locales de México, Documento de Trabajo núm. 41, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, México, p. 1-20.

- SEGEPLAN. Política Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos PNGIRH y de la Estrategia Nacional de Gestión integrada de los Recursos Hídricos ENGIRH. 2006, SEGEPLAN- BID, Guatemala, p.120.

CAPÍTULO VI. ANEXOS

ANEXO A

ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 01 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: El Tuco Código del lugar (no llenar):

Centro Poblado

3. Anexo /sector: Tuco Alto Y El Tuco Bajo 4. Distrito: Bambamarca

5. Provincia: Hualgayoc 6. Departamento: Cajamarca

7. Altura (m.s.n.m.):

Altitud: 2050 msnm

E: 784051

N: 9270066

8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: 106

9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar): 6.25

10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Bambamarca	Centro Poblado el Tuco	Trocha Carrozable	Camioneta	30	1

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? 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:
...20...../..01...../..1996.....

13. Institución ejecutora: FONCODES

14. ¿Qué tipo de fuente de 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)

111

C. Cantidad de Agua:

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

2.5

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

106

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

SI NO (Pasar a la pgta. 21)

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

10

D. Continuidad del Servicio:

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

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
F 1: LAS CONCHANAS	X			3.25	3.39	3.35	3.15	3.29	3.29

NOTA: Caudal obtenido en época de lluvias.

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto 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

Nota: Esta pregunta fue formulada a cada una de las familias, encuestándose a 106 familias.

E. Calidad del Agua:

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

SI NO (Pasar a la pgta. 25)

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta			1.10 ppm
Parte media		0.70 ppm	
Parte baja		0.60 ppm	

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

Agua clara Agua turbia Agua con elementos extraños

Nota: Esta pregunta fue formulada a cada una de las familias, encuestándose a 106 familias, así mismo se corroboró las respuestas en cada abriendo el grifo de cada pileta.

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

SI NO

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

Municipalidad MINSA JASS
 Otro (nombrarlo)..... Nadie

F. Estado de la Infraestructura:

o Captación.

Altitud: 2398 msnm	E: 784413	N:9270010
--------------------	-----------	-----------

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

29. Describa 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	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
Capt. 1	x			x	

Caja o buzón de reunión.

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

SI

NO

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		
	Si tiene			No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado				
NO TIENE						

33. Describa el estado de la estructura. 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 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	R	M										
NO HAY																	

o Cámara rompe presión CRP-6.

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

SI

NO (Pasar a la pgta. 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		
	Si tiene			No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.				

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	R								M			B
NO TIENE CRP7																	

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

SI NO (Pasar a la pgta. 40)

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

Descripción	Tubos rompe carga						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Malo							

o Línea de conducción.

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

SI NO (Pasar a la pgta. 44)

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

Enterrada totalmente Enterrada en forma parcial
 Malograda Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO

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

Bueno Regular Malo Colapsado

o Planta de Tratamiento de Aguas.

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

SI NO (Pasar a la pgta. 47)

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

Bueno..... Regular..... Malo.....

o Reservorio. Altitud:2374 msnm E: 784258 N: 9270160

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI NO

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

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

49. ¿Cuál es el material de construcción del reservorio? Marque con una X

De concreto. Artesanal.....

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

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Volumen: <input type="text"/> m ³							
Tapa sanitaria 1	De concreto.						
	Metálica.	X			X		
	Madera						
Tapa sanitaria 2	De concreto.						
	Metálica.		X		X		
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento		X					
Caja de válvulas			X		X		
Canastilla		X					
Tubería de limpia y rebose				X			
Tubo de ventilación		X					
Hipoclorador		X					
Válvula flotadora		X					
Válvula de entrada		X					
Válvula de salida		X					
Válvula de desagüe				X			
Nivel estático		X					
Dado de protección		X					
Cloración por goteo		X					
Grifo de enjuague		X					

o Línea de Aducción y red de distribución.

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

Cubierta totalmente Cubierta en forma parcial
 Malograda Colapsada No tiene

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

SI NO

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

Bueno Regular Malo Colapsado

o Válvulas.

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

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire	X (1)			01	
Válvulas de purga	X (1)			01	
Válvulas de control		X(4)		02	

o Cámaras rompe presión CRP-7.

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

SI NO

56. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema?

(Indicar el número)

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

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
CRP7 N° 1			X	X	
CRP7 N° 2	X			X	
CRP7 N° 3		X		X	
CRP7 N° 4			X	X	

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
CRP7 N° 5	X			X	
CRP7 N° 6	X			X	
CRP7 N° 7			X	X	

58. Describir el estado de la infraestructura de la CRP 7? 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						Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)						Estruc- tura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose			Válvula de Control			Válvula Flotadora			Dado de protección			
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	N o t i e n e	Si tiene	No tie ne	Si tiene		No tie ne	Si tiene						
		Concreto	Metal		Ma- dera	No tiene		Si tiene	Concreto	Metal		Ma- dera	No tiene						Si tiene	B		M	B	R	M	B	R	M
	B	R	M	B			R		M	B	R			M	B	R	M	B			R							
CRP-7 N° 1				X			X				X			X		X	X				X			X	X			
CRP-7 N° 2				X			X				X			X		X			X			X			X			
CRP-7 N° 3					X		X				X			X		X	X				X			X			X	
CRP-7 N° 4				X			X				X			X		X			X			X			X			
CRP-7 N° 5				X			X				X			X		X			X			X			X			
CRP-7 N° 6				X			X				X			X		X			X			X			X			
CRP-7 N° 7					X		X				X			X		X			X			X			X	X		

o Piletas públicas.

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

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO				GRIFO			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene
P1	X				X				X			
P 2		X					x			X		
P 3	X				X				X			
P 4	X				X				X			
P 5				X	X				X			
P 6	X				X							X
P 7	X				X				X			
P 8		X				X			X			
P 9			X		X				X			
P 10	X							x			X	

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

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO				GRIFO				
	Nº DE PILETA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene
P 1		X				X				X			
P 2			X				X			X			
P 3		X				X				X			
P 4			X			X				X			
P 5		X				X						X	
P 6			X			X					X		
P 7		X				X				X			
P 8		X					X					X	
P 9		X				X				X			
P 10				X		X				X			
P 11		X						X		X			
P 12				X		X				X			
P 13		X				X				X			
P 14				X		X						X	
P 15		X					X			X			
P 16			X			X				X			
P 17		X				X					X		
P 18				X					X		X		

DESCRIPCION N° DE PILETA	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO				GRIFO			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene
P 19				X	X				X			
P 20	X					X			X			
P 21				X	X				X			
P 22	X				X				X			
P 23	X				X				X			
P 24	X				X				X			
P 25	X				X				X			
P 26	X				X				X			
P 27				X		X				X		
P 28			X		X							X
P 29	X						X		X			
P 30	X				X					X		
P 31		X						X	X			
P 32				X	X				X			
P 33	X				X				X			
P 34	X				X				X			
P 35				X	X							X
P 36	X							X	X			
P 37				X	X				X			
P 38	X				X				X			
P 39	X				X					X		
P 40	X							X			X	
P 41	X				X				X			
P 42	X					X			X			
P 43		X			X				X			
P 44	X						X		X			
P 45			X		X				X			
P 46	X				X					X		
P 47	X					X					X	
P 48	X				X				X			
P 49		X			X				X			
P 50	X				X				X			
P 51				X	X				X			
P 52	X				X				X			
P 53				X		X			X			
P 54	X				X					X		
P 55				X	X				X			
P 56	X				X				X			

DESCRIPCION N° DE PILETA	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO				GRIFO			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene
P 57	X						X		X			
P 58	X				X				X			
P 59	X				X					X		
P 60				X	X					X		
P 61		X			X				X			
P 62	X				X				X			
P 63	X				X				X			
P 64				X	X				X			
P 65				X	X						X	
P 66	X				X					X		
P 67	X					X				X		
P 68				X	X					X		
P 69	X				X				X			
P 70	X				X				X			
P 71	X				X				X			
P 72				X	X					X		
P 73	X				X							X
P 74	X				X				X			
P 75				X		X			X			
P 76				X	X				X			
P 77	X				X				X			
P 78		X			X				X			
P 79	X				X					X		
P 80				X	X				X			
P 81	X				X				X			
P 82				X	X				X			
P 83				X	X				X			
P 84	X				X							X
P 85				X	X				X			
P 86	X				X				X			
P 87	X				X					X		
P 88	X				X				X			
P 89			X			X			X			
P 90	X				X				X			
P 91	X				X				X			
P 92	X				X				X			
P 93	X				X				X			
P 94	X				X				X			

DESCRIPCION N° DE PILETA	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO				GRIFO			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Regular	Malo	No tiene
P 95		X			X					X		
P 96	X					X			X			
P 97				X	X				X			
P 98	X				X				X			
P 99				X	X				X			
P 100	X				X				X			
P 101	X				X				X			
P 102	X				X					X		
P 103	X				X				X			
P 104				X			X				X	
P 105		X			X				X			
P 106	X				X					X		

FORMATO Nº 02 GESTIÓN DE LOS SERVICIOS

ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS

(CONCEJO DIRECTIVO)

Comunidad / Caserío: El Tuco

Anexo /sector: Tuco Alto y Bajo

Centro Poblado

Distrito: Bambamarca

Provincia: Hualgayoc

Departamento: Cajamarca

61. ¿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"/> | |

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

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado
ALBERTO BAUTISTA IDROGO	80373753	PRESIDENTE	X
ERNESTO ESPINOZA TARRILLO	41565446	SECRETARIO	X
SANTOS ACUÑA BUSTAMANTE	27572445	TESORERO	X
ORLANDO ACUÑA MARLO	42235696	VOCAL PRIMERO	X
PRESENTACION MEDINA BAUTISTA	27553047	VOCAL SEGUNDO	X
CELSO COTRINA GUEVARA	17991527	FISCAL	X

63. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X

- | | | |
|--|---|---------------------|
| - Municipalidad..... <input type="checkbox"/> | - JASS..... <input checked="" 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"/> | |

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

- Reglamento y Estatutos.....
- Padrón de asociados y control de recaudos.....
- Libro de actas.....
- Libro de caja
- Recibos de pago de cuota familiar
- No usan ninguna de las anteriores.....
- Otros:..... (Especificar).....

65. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema?

(Indicar número)

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

SI

NO (Pasar a la pgta. 90)

67. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? (Indicar en Nuevos Soles)

68. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? (Indicar el número)

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

- Mensual.....
- 3 veces por año ó más
- 1 ó 2 veces por año
- Sólo cuando es necesario.....
- No se reúnen.....

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

- Al año
- A los dos años.....
- A los tres años
- Más de tres años

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

- La esposa
- El esposo
- La familia
- El proyecto

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

- De 2 mujeres a más.....
- 1 mujer
- Ninguna.....

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

SI

NO

Charlas a veces

74. ¿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	x	X	X
Secretario	x	X	X
Tesorero	x	X	X
Vocal 1	x	X	X
Vocal 2	x	X	
Fiscal			X
A Usuarios:	-	-	-

Recibieron capacitación por parte de una ONG.

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

SI NO

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

Reparación... Mejoramiento... Ampliación... Capacitación...

FORMATO Nº 03 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

77. ¿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"/> |

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

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

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

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

80. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marcar con una X

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

81. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X

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

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

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

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

- SI NO

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

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

Fecha: / / 2013.

ANEXO B. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA : (A1+A2+A3+A4+A5 /5)				
A.1. CANTIDAD				
a) Volumen Ofertado	a>b	a=b	a<b	a=0
b) Volumen Demandado				
A.2. COBERTURA				
a) Volumen Demandado	a>b	a=b	a<b	a=0
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 el agua	Cloro 0.5-0.9 mg/Lt	Baja Cloración/ Alta cloración	-----	No tiene cloro
c) Cómo es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elementos extraños	No hay agua
d) Análisis Bacteriológico	Si se realizó	-----	-----	No se realizó
e) Institución que supervisa la calidad del agua	MINSA/JASS	Municipalidad	Otro	Nadie
A.5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA : (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k)/11				
a) Captación:				
- Cerco Perimétrico	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
b) Caja o Buzón de Reunión:				
- Cerco Perimétrico	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

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- 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 CRP6				
- 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 parcialmente	Malograda	Colapsada
- Si tuviera pases aéreos indicar el estado	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
e) Planta de Tratamiento de Aguas				
- Cerco Perimétrico	Si en buen estado	-----	Si en mal estado	No tiene
- Estado de la Estructura	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
f) Reservorio				
- Cerco Perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene 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
- 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 parcialmente	Malograda	-----

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- Estado de pases aéreos (si hubiera)	Bueno	Regular	Malo	Colapsado
h) Válvulas				
- Válvula de Aire	Bueno	-----	Malo	No tiene y necesita
- Válvula de Purga	Bueno	-----	Malo	
- Válvula de Control	Bueno	-----	Malo	
i) Cámara Rompe Presión CRP 7				
- Cerco Perimétrico	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
- 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 Administradora o JASS	Núcleo ejecutor	Municipalidad/ Autoridades	Nadie
b) Tenencia del expediente técnico	JASS/ JAP	Comunidad/ Núcleo ejecutor	Municipalidad	No sabe
c) Herramientas de Gestión	Estatutos Padrón de Asociados Libro de caja Recibos de pago Libro de Actas	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
d) Número de Usuarios en padrón de Asociados	Es igual al número de familias que se abastecen con el sistema	-----	Es menor al número de familias que se abastecen con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
e) Cuota Familiar	Si hay	-----	-----	No pagan
f) ¿Cuánto es la cuota?	Mayor de 3 soles	De 1.1 a 3 soles	de 0.1 a 1 sol	No pagan
g) Morosidad	Menor del 10%	de 10.1 a 50.9 %	de 51% a 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 tres años	No hay junta
j) Quién escoge el modelo de pileta	Esposa/ familia	El esposo	El Proyecto	No hay pileta
k) Número de mujeres que participan en gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	-----	Ninguna
l) ¿Han recibido cursos de capacitación?	Si	-----	-----	No
m) Qué cursos	- Limpieza, cloración y desinfección -Operación y reparación del sistema -Manejo Administrativo	Al menos dos temas de las anteriores	Al menos 1 opción de las anteriores	Ningún tema
n) Se han 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	Si, pero a veces	Si, pero no se cumple	No existe
b) Participación de Usuarios	Sí	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 la cloración	Entre 15 a 30 días	Cada 3 meses	Más de 3 meses	Nunca
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación/ Zanjas de infiltración	-----	No existe
f) Quién se encarga de los servicios de gasfitería	Gasfitero/ Operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
g) Remuneración de gasfitero	Si	-----	-----	No
h) Cuenta con herramientas	Si	-----	-----	No
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

ANEXO C. CUADRO DE CÁLCULO

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
A. ESTADO DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA : (A1+A2+A3+A4+A5)/5= 3.70				
A.1. CANTIDAD = 4.00	4			
a) Volumen Ofertado= P17x86400	a>b	a=b	a<b	a=0
Pregunta 17 (Caudal de la fuente)= 2.5 l/s				
a= 216000.00 Lt/día				
b) Volumen Demandado= P18*P9*D*1.3+P20*(P16 - P18)*P9*D*1.3				
Pregunta 18 (conexiones domiciliarias) =106				
Pregunta 9 número de integrantes por familia según INEI =6.25				
Dotación (l/p/d)=50				
Pregunta 20 (Piletas públicas)=10				
Pregunta 16 (número de Familias que se benefician con el agua potable)=111				
b= 45093.75 Lt/día				
PUNTAJE	4			
A.2. COBERTURA: = 4.00				
a) Número de personas Atendibles=4320 personas	a>b	a=b	a<b	a=0
b) N° de Personas Atendidas = P16*P9=693.75				
	4			
A.3.CONTINUIDAD : (a+b)/2 = 3.26				
a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente
		3		
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
Puntos	332	33	4	5

ENCUESTA	83	11	2	5
INCIDENCIA	78%	10%	2%	5%
TOTAL ENCUESTADOS	106			
PUNTAJE PROMEDIO b=	3.53			
(a+b)/2 =	3.26			
A.4. CALIDAD DEL AGUA : (a+b+c+d+e)/5 = 3.92				
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
a) Colocación o no del cloro en el agua	Si 4	-----	-----	No
b) Nivel de cloro residual en el agua	Cloro 0.5-0.9 mg/Lt	Baja Cloración/ Alta cloración	-----	No tiene cloro
Parte Alta = 1.10 ppm		3		
Parte Media = 0.70 ppm	4			
Parte Baja = 0.60 ppm	4			
promedio b =	3.67			
c) Cómo es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elementos extraños	No hay agua
ENCUESTA	100	4	1	1
PORCENTAJE	94%	4%	1%	1%
PUNTAJE	400	12	2	1
TOTAL ENCUESTADOS	106			
PUNTAJE PROMEDIO c=	3.92			
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
d) Análisis Bacteriológico	Si se realizó 4	-----	-----	No se realizó
e) Institución que supervisa la calidad del agua	MINSA/JASS 4	Municipalidad	Otro	Nadie
A5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA (a+b(0)+c(0)+d+e(0)+f+g+h+i+j+k)/8=3.33				
a) Captación:				
- Cerco Perimétrico	Si tiene en buen estado 4	Si tiene en mal estado	-----	No tiene

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
- Estado de la Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Accesorios	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
promedio a =	3.60			
b) Caja o Buzón de Reunión:				
- Cerco Perimétrico	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
promedio b =	0.00 no hay caja de reunión			
c) Cámara Rompe Presión CRP6				
- Tapa Sanitaria	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
promedio c =	0.00 no hay CRP 6			
d) Línea de Conducción				
- Cómo está la tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcialmente	Malograda	Colapsada
	4			
- Si tuviera pases aéreos indicar el estado	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
		3		
promedio d =	3.50			

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
e) Planta de Tratamiento de Aguas				
- Cerco Perimétrico	Si en buen estado	-----	Si en mal estado	No tiene
- Estado de la Estructura	Bueno	Regular	Malo	Colapsada
Puntaje	0 (No hay tratamiento del agua)			
f) Reservorio				
- Cerco Perimétrico	Si en buen estado	No en mal estado	-----	No tiene
	4			
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Tapa Sanitaria con seguro	Si tiene	-----	-----	No tiene
		3		
- Tanque de Almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	-----
	4			
- Caja de Válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Canastilla	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	-----	Malo	No tiene
			2	
- tubo de Ventilación	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
- Hipoclorador	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
- Válvula flotadora	Bueno	-----	Malo	No tiene
				1
- Válvula de entrada	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
- Válvula de salida	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
- Válvula de desagüe	Bueno	-----	Malo	No tiene
			2	
- Nivel estático	Bueno	-----	Malo	No tiene
	4			
- Dado de protección cloración por goteo	Bueno	-----	Malo	No tiene
				1
- Grifo de enjuague	Bueno	-----	Malo	No tiene
				1
promedio f =	3.06			

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
g) Línea de Aducción y Red de Distribución				
- Tubería	Cubierta totalmente 4	Cubierta parcialmente	Malograda	-----
- Estado de pases aéreos (si hubiera)	Bueno 4	Regular	Malo	Colapsado
promedio g =	4			
h) Válvulas				
- Válvula de Aire	Bueno 4	-----	Malo	No tiene y necesita
- Válvula de Purga	Bueno 4	-----	Malo	
- Válvula de Control	Bueno	-----	Malo 2	
promedio h=	3.33			
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
i) Cámara Rompe Presión CRP 7				
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 1				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Válvula de control	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	2.33			

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 2				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
-Tapa Sanitaria	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula de control	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	2.67			
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 3				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Válvula de control	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	2.44			

FACTORES O DETERMINANTES PUNTAJES A CALIFICAR	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA- DO
	4	3	2	1
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 4				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo 2	No tiene
- Válvula de control	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	2.22			
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 5				
- Cerco Perimétrico	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Tubería de limpia y rebose	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de control	Bueno	Regular 3	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno 4	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene 1
promedio i =	3.33			

FACTORES O DETERMINANTES PUNTAJES A CALIFICAR	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA- DO
	4	3	2	1
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 6				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Válvula de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
				1
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
				1
promedio i =	2.89			
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 N° 7				
- Cerco Perimétrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
				1
- Tapa Sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			2	
- Tapa de Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	4			
- Tubería de limpia y rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Válvula de Control	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		3		
- Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			2	
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
				1
promedio i =	2.56			

INDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LAS CAJAS ROMPE PRESION TIPO 7 =	2.63			
FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
j) Piletas Públicas				
- Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	6	2	1	1
TOTAL PILETAS	10			
PUNTAJE	24	6	2	1
PROMEDIO	3.30			
- Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	7	1	1	1
TOTAL PILETAS	10			
PUNTAJE	28	3	2	1
PROMEDIO	3.40			
- Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	7	1	1	1
TOTAL PILETAS	10			
PUNTAJE	28	3	2	1
PROMEDIO	3.40			
PROMEDIO ESTADO DE PILETAS PUBLICAS =	3.37			
k) Piletas Domiciliarias				
- Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	65	11	5	25
TOTAL PILETAS	106			
PUNTAJE	260	33	10	25
PROMEDIO	3.09			
- Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	85	12	5	4
TOTAL PILETAS	106			
PUNTAJE	340	36	10	4
PROMEDIO	3.68			
- Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
INSPECCION	76	19	7	4
TOTAL VIVIENDAS	106			
PUNTAJE	304	57	14	4
PROMEDIO	3.58			
PROMEDIO ESTADO DE PILETAS DOMICILIARIAS =	3.45			

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAP-SADO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
B.GESTION=(a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)/14 = 3.36				
a) Responsable de la administración del servicio	Junta Administradora o JASS 4	Núcleo ejecutor	Municipalidad/ Autoridades	Nadie
b) Tenencia del expediente técnico	JASS/ JAP 4	Comunidad/ Núcleo ejecutor	Municipalidad	No sabe
c) Herramientas de Gestión	Estatutos Padrón de Asociados Libro de caja Recibos de pago Libro de Actas 4	Al menos 3 opciones de la anterior 3	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
d) Número de Usuarios en padrón de Asociados	Es igual al número de familias que se abastecen con el sistema 4	-----	Es menor al número de familias que se abastecen con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
e) Cuota Familiar	Si hay 4	-----	-----	No pagan
f) Cuánto es la cuota	Mayor de 3 soles 4	De 1.1 a 3 soles 3	de 0.1 a 1 sol	No pagan
g) Morosidad	Menor del 10% 4	de 10.1 a 50.9 %	de 51% a 89.9 %	90 a 100%
h) Número de reuniones de directiva con usuarios	3 veces al año / mensual 4	1 o 2 veces al año	sólo cuando es necesario	no se reúnen
i) Cambios en la directiva	A los 2 años 4	A los 3 años	Al año/ más de tres años	No hay junta
j) Quién escoge el modelo de pileta	Esposa/ familia 4	El esposo	El Proyecto	No hay pileta
k) Número de mujeres que participan en gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	-----	Ninguna
				1

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
l) Han recibido cursos de capacitación	Si	-----	-----	No
	4			
m) Qué cursos	- Limpieza, cloración y desinfección - Operación y reparación del sistema - Manejo Administrativo	Al menos dos temas de las anteriores	Al menos 1 opción de las anteriores	Ningún tema
		3		
n) Se han realizado nuevas inversiones	Si	-----	-----	No
				1
INDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA GESTION EN EL SISTEMA =	B. GESTION : (a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l+m+n)/14 = 3.36			

C. OPERACION Y MANTENIMIENTO

FACTORES O DETERMINANTES	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	COLAPSA-DO
PUNTAJES A CALIFICAR	4	3	2	1
C. OPERACION Y MANTENIMIENTO: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8 = 3.13				
a) Plan de Mantenimiento	Si, se cumple	Si, pero a veces	Si, pero no se cumple	No existe
				1
b) Participación de Usuarios	Sí	Sólo la junta	A veces- Algunos	No
		3		
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
	4			
d) ¿Cada que tiempo realizan la cloración?	Entre 15 a 30 días	Cada 3 meses	Más de 3 meses	Nunca
	4			
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación/ Zanjas de infiltración	-----	No existe
				1
f) ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería?	Gasfitero/ Operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
	4			
g) Remuneración de gasfitero	Si	-----	-----	No
	4			
h) ¿Cuentan con herramientas?	Sí	-----	-----	No
	4			
INDICE DE SOSTENIBILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN EL SISTEMA =	C. OPERACION Y MANTENIMIENTO: (a+b+c+d+e+f+g+h)/8 = 3.13			
TOTAL PROMEDIOS: A*0.50+B*0.25+C*0.25= 3.47	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	COLAPSA DO

ANEXO D. PANEL FOTOGRÁFICO

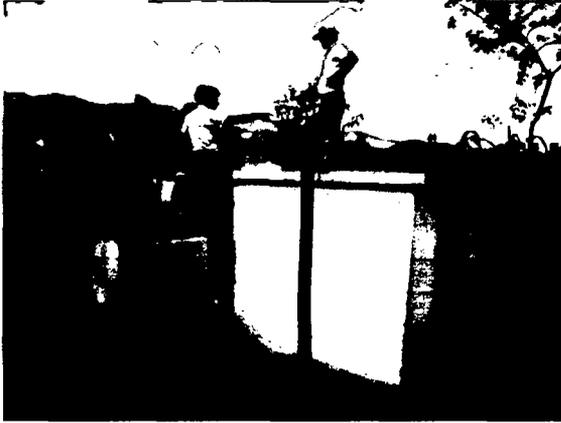


FOTO 1: RESERVORIO



FOTO 2: CAPTACIÓN



FOTO 3: PILETA PÚBLICA

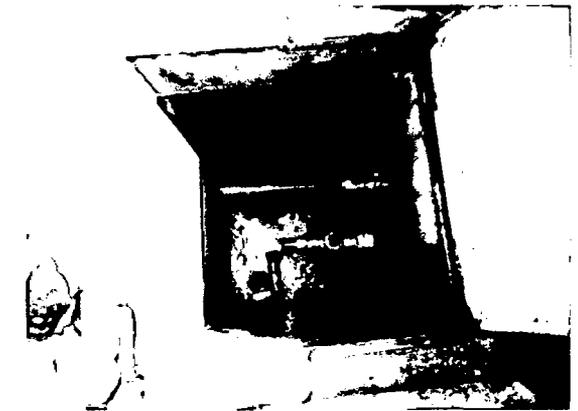


FOTO 4: CAJA DE VÁLVULAS



FOTO 5: VÁLVULA DE PASO



FOTO 6: PILETA DOMICILIARIA



FOTO 7: CAPTACIÓN



FOTO 8: REUNIÓN CON JASS Y USUARIOS



FOTO 9: TOMANDO MEDIDAS



FOTO 10: GRUPO DE USUARIOS



FOTO 11. AFORANDO



FOTO 12: VÁLVULA DE CONTROL DE PILETA



FOTO 13: PILETA DOMICILIARIA



FOTO 14: CÁMARA ROMPE PRESION



FOTO 15: VÁLVULA DE CONTROL DE PILETA



FOTO 16: CAPTACIÓN



FOTO 17: RESERVORIO



FOTO 18 : PASE LÍNEA CONDUCCION



FOTO 19: PILETA PÚBLICA



FOTO 20: PILETA PÚBLICA



FOTO 21: VÁLVULA DE CONTROL EN RAMAL

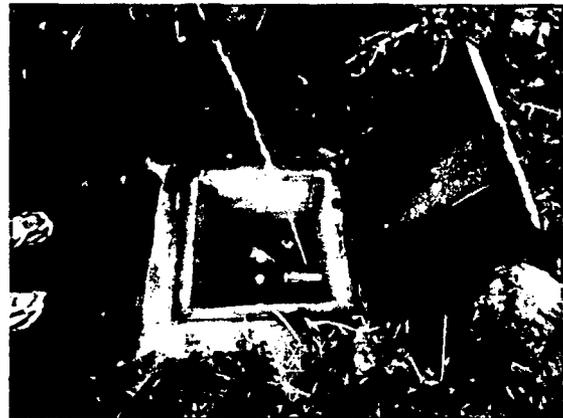


FOTO 22: VÁLVULA DE CONTROL



FOTO 23: CÁMARA ROMPE PRESIÓN



FOTO 24: CÁMARA ROMPE PRESIÓN