



**ESCUELA DE POSGRADO**  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

“Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca”.

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE**

Maestro en Gestión Pública

**AUTORES:**

Br. Marino Vásquez Sánchez

Br. Wilfredo Emilio Chávez Flores

**ASESOR:**

Dr. Alex Miguel Hernández Torres

**SECCIÓN:**

Ciencias empresariales

Dr. Alex Miguel Hernández Torres

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión de Políticas Públicas

CHICLAYO – PERÚ

2018



## ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

EL JURADO EVALUADOR DE LA TESIS TITULADA:

Factores Determinantes del Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Caserio de Tallahuac, Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca

QUE HA SUSTENTADO DON (DOÑA):

Vásquez Saichiz Marimo

NOMBRES Y APELLIDOS

ACUERDA:

Aprobar por Unanimitad.

RECOMIENDA:

Pimentel, 12 de Agosto de 20 18

MIEMBRO DEL JURADO

PRESIDENTE:

Dra. Ortega Cabrero Mónica

SECRETARIO:

Mg. Córdova Huamani Milagro Estela

VOCAL:

Dra. Hernández Torres Alex Miguel



## DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

EL JURADO EVALUADOR DE LA TESIS TITULADA:

Factores Determinantes del Índice de Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Caserio de Tallanua, Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca.

QUE HA SUSTENTADO DON (DOÑA):

Chavez Flores Wilfredo Emilio  
NOMBRES Y APELLIDOS

ACUERDA:

Aprobar por Unanimidad.

RECOMIENDA:

Pimentel, 12 de Agosto de 2018

MIEMBRO DEL JURADO

PRESIDENTE: Dra. Ortega Cabrera Mónica

SECRETARIO: Mg. Córdova Huamani Milagros Clotilde

VOCAL: Dr. Hernández Torres Alex Miguel

## DECLARATORIA JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, **MARINO VÁSQUEZ SÁNCHEZ**, identificado con DNI N° 42901743, estudiante del Programa de Maestría en Gestión Pública de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo - Chiclayo, con la tesis "**FACTORES DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAMAC, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**".

Declaro bajo juramento, que:

- ✚ He señalado todas las fuentes utilizadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo estipulado por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- ✚ No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente indicadas en este trabajo.
- ✚ Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- ✚ Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- ✚ De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Chiclayo, 11 de agosto de 2018



Marino Vásquez Sánchez  
DNI: 42901743

## DECLARATORIA JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, **WILFREDO EMILIO CHÁVEZ FLORES**, identificado con **DNI N° 00479081**, estudiante del Programa de Maestría en Gestión Pública de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo - Chiclayo, con la tesis **“FACTORES DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAMAC, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**.

Declaro bajo juramento, que:

- ✚ He señalado todas las fuentes utilizadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo estipulado por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- ✚ No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente indicadas en este trabajo.
- ✚ Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- ✚ Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- ✚ De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Chiclayo, 11 de agosto de 2018



Wilfredo Emilio Chávez Flores  
DNI: 00479081

## **DEDICATORIA**

A los servidores públicos que se capacitan y que a diario trabajan incansablemente por ofrecer mejores atenciones a los ciudadanos, para que el nuestro sea un país moderno e inclusivo.

A nuestras hijas, a quienes durante todo este tiempo les hemos robado horas valiosas, para lograr nuestros objetivos.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestros docentes, por los conocimientos impartidos y por su apoyo permanente e invaluable, a lo largo de la presente maestría.

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, presentamos ante ustedes la tesis denominada “Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca”, investigación realizada con el objetivo de determinar los factores determinantes del índice de sostenibilidad de dicho sistema, la misma que sometemos a su evaluación. Asimismo, indicamos que estamos dispuestos a aceptar su veredicto, así como atender las observaciones y sugerencias, las mismas que permitirán mejorar la presente investigación. Asimismo, esperamos que cumpla con todos los requerimientos de conformidad para obtener el grado académico de Maestro en Gestión Pública.

Marino Vásquez Sánchez  
Wilfredo Emilio Chávez Flores

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	ii
DECLARATORIA JURADA DE AUTENTICIDAD .....	iii
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
PRESENTACIÓN .....	vii
ÍNDICE .....	viii
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN. ....	12
1.1 Realidad Problemática. ....	13
1.1.1 En el ámbito internacional .....	13
1.1.2 En el ámbito nacional .....	16
1.1.3 En el ámbito local .....	19
1.2 Trabajos previos. ....	20
1.2.1 En el ámbito internacional .....	20
1.2.2 En el ámbito nacional .....	25
1.2.3 En el ámbito local .....	28
1.3 Teorías relacionadas al tema. ....	30
1.3.1 Teoría del Desarrollo Sostenible.....	30
1.3.2 Teoría del agua y saneamiento como derecho humano .....	32
1.3.3 La teoría del cambio climático .....	35
1.3.4 Teoría de grafos y redes de distribución de agua potable .....	37
1.4 Formulación del problema. ....	38
1.5 Justificación del estudio. ....	38
1.6 Hipótesis. ....	40
1.7 Objetivos. ....	40
1.7.1 Objetivo general .....	40
1.7.2 Objetivos específicos .....	41
II. MÉTODO. ....	42
2.1 Diseño de investigación. ....	42
2.2 Variables, operacionalización. ....	42
2.3 Población y muestra. ....	44
2.3.1 Población .....	44

2.3.2 Muestra.....	44
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad....	44
2.4.1 Técnicas de recolección de datos.....	44
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos .....	44
2.4.3 Validez y confiabilidad .....	45
2.5 Métodos de análisis de datos .....	45
2.6 Aspectos éticos. ....	47
III. RESULTADOS .....	48
3.1 Procesamiento de la información .....	48
3.2 Cálculo y análisis de datos .....	56
3.3 Presentación de resultados .....	73
IV. DISCUSIÓN.....	79
4.1 Análisis del factor Estado del Sistema.....	79
4.2 Análisis del factor Gestión de los Servicios .....	80
4.3 Análisis del factor Operación y Mantenimiento.....	81
4.4 Análisis del Índice de Sostenibilidad del Sistema .....	82
4.5 Contrastación de la hipótesis .....	82
V. CONCLUSIONES .....	84
VI. RECOMENDACIONES.....	85
VII. REFERENCIAS .....	87
ANEXOS .....	89
ENCUESTA N° 01 .....	89
ENCUESTA N° 02.....	102
MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	106
MAPA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....	107
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN .....	110
ACTA DE ORIGINALIDAD DE TESIS.....	111
REPORTE TURNITIN .....	111

## RESUMEN

La presente tesis se realizó en el caserío de Tallamac, ubicado en el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc y departamento de Cajamarca, durante los meses de marzo y agosto del presente año. En esta investigación también participaron las autoridades del caserío, integrantes de la JASS y los beneficiarios del sistema de agua. El propósito de la presente tesis consistió en identificar los factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, por lo cual fue indispensable determinar los índices de sostenibilidad de cada uno de los factores analizados como son el Estado del Sistema (ES), la Gestión de los Servicios (GS) y la Operación y Mantenimiento (OyM). Para ello se utilizó la metodología para la obtención de diagnósticos en agua y saneamiento utilizada por CARE - PROPILAS (*Proyecto piloto para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento en el marco de la descentralización*). En el presente estudio se demuestra que el factor Estado del Sistema (ES) con un índice de 3.62, seguido del factor Gestión de los Servicios (GS) con un índice de 2.92, son los factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable, y muy por debajo se encuentra el factor Operación y Mantenimiento (OyM) con un índice de 2.14. Estos tres factores arrojan un índice de sostenibilidad del sistema de 3.08, por lo que se considera como un sistema de agua potable medianamente sostenible o en proceso de deterioro, cumpliéndose así la hipótesis inicial planteada.

**Palabras claves:** Factores o Dimensiones, Índice de Sostenibilidad, Estado del Sistema (ES), Gestión de los Servicios (GS), Operación y Mantenimiento (OyM), Sistema de Agua Potable.

## ABSTRACT

This thesis was conducted in the village of Tallamac, located in the district of Bambamarca, province of Hualgayoc and department of Cajamarca, during the months of March and August of this year. This investigation also involved the village authorities, members of the JASS and the beneficiaries of the water system. The purpose of this thesis was to identify the determinants of the sustainability index of the drinking water system of the Tallamac farmhouse, for which it was essential to determine the sustainability indexes of each of the analyzed factors such as the System State (ES), Service Management (MS) and Operation and Maintenance (OyM). To this end, the methodology for obtaining water and sanitation diagnoses used by CARE - PROPILAS was used (Pilot project to strengthen regional and local management in water and sanitation in the framework of decentralization). The present study shows that the System State (ES) factor with an index of 3.62, followed by the Service Management (GS) factor with an index of 2.92, are the determining factors of the sustainability index of the drinking water system, and far below is the Operation and Maintenance (O & M) factor with an index of 2.14. These three factors show an index of sustainability of the system of 3.08, which is why it is considered as a system of potable water that is moderately sustainable or in process of deterioration, thereby fulfilling the initial hypothesis proposed.

**Keywords:** Factors or Dimensions, Sustainability Index, State of the System (SS), Management of Services (MS), Operation and Maintenance (OyM), Drinking Water System.

## I. INTRODUCCIÓN.

El porcentaje de latinoamericanos que no tienen acceso a un servicio adecuado de agua y saneamiento es bastante considerable, tal como lo indica el Banco de Desarrollo de América Latina:

*América Latina es una de las regiones del mundo más ricas en agua, y sin embargo 34 millones de personas aún no tienen acceso a esta. En las zonas rurales es donde la situación es más precaria: 21 millones de latinoamericanos que viven en estos territorios no tienen acceso a un servicio adecuado de agua potable y 46 millones no disponen de instalaciones de saneamiento básico. Esto genera importantes implicaciones para la salud, la productividad y bienestar de los habitantes rurales; la falta de esos servicios básicos acentúa el ya alto nivel de vulnerabilidad de esta población, en gran proporción de origen indígena y afrodescendiente, (CAF - Banco de Desarrollo de América Latina, 2017).*

Durante los últimos años el aumento de red de saneamiento y abastecimiento de agua aumentaron de manera significativa. A pesar de ello, aún se mantienen problemas de cobertura, en zonas urbanas y principalmente en zonas rurales. Generando un impacto ambiental, contaminando posibles aguas subterráneas y suelos por falta de servicios higiénicos, así como también la presencia de malos olores, presencia de vectores (moscas). Por lo tanto, nuestro país depende de un futuro de nuevas tecnologías ambientales para tratar de minimizar o eliminar estos problemas, (DAES, 2014).

En el Perú, más del 50% de los sistemas de Abastecimiento Rural, los habitantes consumen agua de mala calidad, tal como se indica en el siguiente párrafo:

*Un estudio de Calidad de Agua en los Sistemas de Abastecimiento Rural en Perú, donde se evaluaron 80 sistemas que brindan servicio a 92 comunidades y comprenden alrededor de 39000 habitantes, determinó, entre otros resultados, que sólo el 37.5% de los sistemas realiza la cloración del agua y a pesar de ello se encontraron coliformes termo tolerantes en muestras tomadas en sus componentes, habiéndose verificado un gran deterioro en la calidad del agua ya que la presencia de coliformes de un 12% de las redes de distribución se eleva a un 67% en el nivel intradomiciliario.*

*Asimismo se encontró que el 63% de los sistemas presentó un alto riesgo sanitario en cuanto a la infraestructura y al manejo intradomiciliario del agua, (Aliaga, 2014).*

De acuerdo a lo planteado anteriormente nos formulamos las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca?.

## **1.1 Realidad Problemática.**

A continuación se describe la realidad problemática tanto en el ámbito internacional, ámbito nacional, así como en el ámbito local, relacionados al trabajo de investigación “FACTORES DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAMAC, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

### **1.1.1 En el ámbito internacional**

La Organización mundial de la Salud, indica que:

*Alrededor de 3 de cada 10 personas (2100 millones de personas) carecen de acceso a agua potable y disponible en el hogar, y 6 de cada 10 (4500 millones), carecen de un saneamiento seguro en todo el mundo. Son datos extraídos del informe de la OMS y el UNICEF titulado Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y evaluación de los ODS, que presenta la primera evaluación mundial de los servicios de agua potable y saneamiento «gestionados de forma segura», (OMS, 2017, p.6).*

Según la revista Tecnología y Ciencias del Agua, del año 2016, se precisa lo siguiente:

*Analizamos tamaño o número de tomas servidas y tipo de organización, para su manejo, gobierno y administración, así como las reglas de acceso y exclusión al servicio de agua*

*entubada. El objetivo es comparar cuáles pueden ser los modelos de gestión más apropiados, eficaces y legítimos, y en la práctica quién hace mejor las cosas: la profesionalización de la administración bajo la dirección de gerentes o los mismos usuarios con base en sistemas de conocimiento local. Las evidencias nos permiten afirmar que no existe una correlación directa entre número de tomas servidas y tipo de organización; varios sistemas pueden tener una sola administración centralizada; el arreglo institucional diseñado por los mismos usuarios presenta mayor legitimidad, y ello se traduce en eficiencia para aplicar las reglas de acceso y exclusión, (Tecnología y Ciencias del Agua, 2016, p.17).*

El programa para la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento en comunidades rurales - PROSSAPYS IV, habla sobre la sostenibilidad, del siguiente modo:

*El objetivo es inducir la sostenibilidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en localidades beneficiadas con el Programa menores a 2,500 habitantes, mediante la incorporación de la población beneficiaria durante la planeación, la ejecución, operación y mantenimiento de la infraestructura, y la creación de figuras organizativas comunitarias, (PROGRAMA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN COMUNIDADES RURALES - PROSSAPYS IV, 2016, p.5).*

La revista Tecnología y Ciencias del Agua, define a un sistema de agua potable rural del siguiente modo:

*Antes de entrar en materia resulta pertinente definir lo que de manera oficial se entiende por sistema de agua potable rural. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (Conagua), este tipo de abasto se refiere a la cobertura de agua potable en centros de población con menos de 2,500 habitantes, para los que se ha implementado una política pública a través del Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (Tecnología y Ciencias del Agua, 2016, p.19).*

En el año 2016, la Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud indicó lo siguiente:

*La celebración cada 22 de marzo del Día Mundial del Agua, instituida en 1993, constituye un llamamiento a los educadores, responsables políticos y al conjunto de la ciudadanía para la defensa de un bien que es esencial para la vida. Nos referiremos, como contribución a este llamamiento, a dos de las muchas iniciativas con las que la ciudadanía está respondiendo a la emergencia que se está viviendo en São Paulo. Iniciativas que conviene dar a conocer, impulsar y generalizar, (Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 2016, p.712).*

Por su parte la revista chilena de ingeniería, Ingeniare, indica:

*La cobertura de agua potable rural ha sido un desafío de larga data en Chile. Como señala la historia del Programa de Agua Potable Rural (APR), “al comienzo de la década de 1960, tan solo el 6% de los habitantes de las localidades rurales de Chile contaba con agua potable. Hoy esa cobertura es más de 99% en las localidades concentradas, que corresponden a aquellas con más de 150 habitantes y una densidad mayor a 15 viviendas por kilómetro de red de agua potable, (Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 2016, p.67y 68).*

El problema del acceso al agua rural en américa latina está incluyéndose en las políticas públicas, tal como se evidencia en el siguiente párrafo:

*En la última década, se ha estudiado el tema del agua y el saneamiento rural con reflexiones muy importantes en temas específicos (sostenibilidad, participación comunitaria, tecnologías, inversiones, etc.), produciendo excelentes informes y publicaciones en los distintos países. Este libro pretende llenar un vacío en la literatura de consulta de los especialistas dedicados a la formulación de políticas y programas dirigidos a la provisión de servicios de agua y saneamiento en el medio rural de América Latina. Para alcanzar este propósito, se examinan las políticas públicas, las*

*mejores prácticas y las lecciones aprendidas de los proyectos de inversión en un conjunto de países que cuentan con una proporción de población rural significativa, como son Colombia, Ecuador, el Estado Plurinacional de Bolivia, México y los países de Centroamérica, (Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina, 2016, p.17).*

### **1.1.2 En el ámbito nacional**

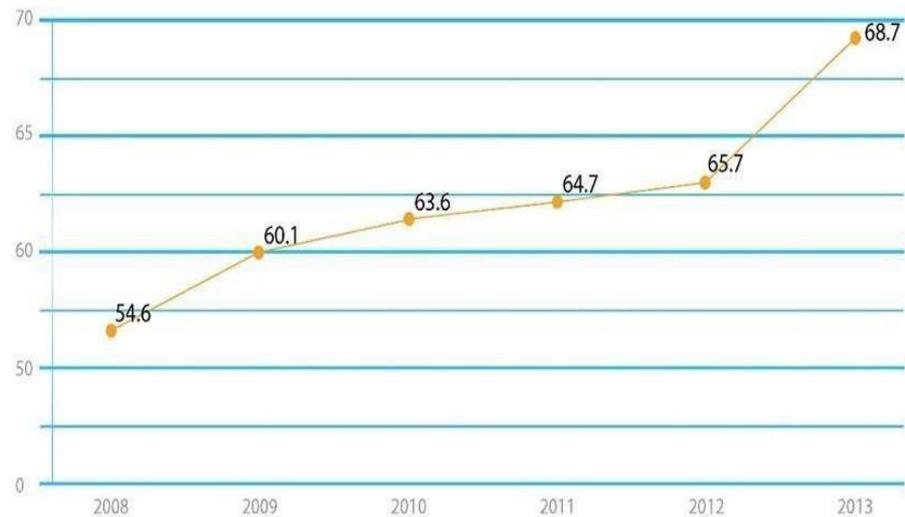
La realidad problemática en el ámbito nacional, relacionada al presente trabajo de investigación se describe según los siguientes párrafos:

*El Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) fue creado el 7 de enero de 2012 mediante Decreto Supremo 002-2012-VIVIENDA con la finalidad de honrar el compromiso del Gobierno del Perú de atender a las poblaciones más necesitadas del ámbito rural con servicios de agua y saneamiento integrales, de calidad y sostenibles.*

*Así, el PNSR es una instancia no solo de rectoría de la acción pública y de intervención, sino también de orientación y catalizador del esfuerzo por asegurar agua de calidad y saneamiento a los peruanos y peruanas que habitan en áreas rurales. Esta es la demostración palpable que, por primera vez en decenios, las poblaciones pobres del ámbito rural son el eje central de la política de inclusión social y representan una prioridad dentro de las políticas públicas del Gobierno y del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, (Programa Nacional de Saneamiento Rural - PNSR, 2013, p.03).*

Figura 1

Porcentaje de hogares con acceso a servicios de agua del área rural: 2008-2013.



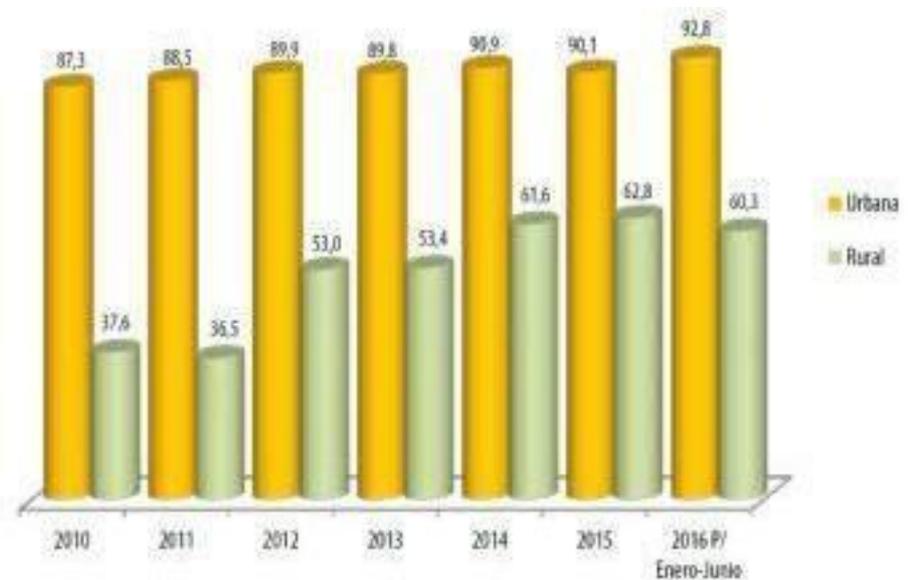
Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural - PNSR, 2013, p.03

*La consideración del servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento como servicio público, debido a su alto impacto en el desarrollo y bienestar del país, ha llevado a que el Estado mantenga una presencia constante en el sector (Komives & otros, 2006, pp. 2-3). Es por ello que la normativa aplicable ha procurado establecer reglas claras que permitan el progreso de los servicios en cuestión sobre la base de los beneficios que aportan. Entre las disposiciones más importantes, se encuentra la estructura de los sistemas que integran los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, y los principios de los referidos servicios, (DERECHO PUCP, 2016, p.232).*

*Según área de residencia, la población que accede a agua por red pública se ha incrementado tanto en el área urbana como rural. Al primer semestre del 2016, en el área urbana del país de cada 100 personas 93 residen en viviendas que tienen agua proveniente de red pública, mientras que en el caso del área rural acceden a este servicio 60 personas de cada 100.*

Figura 2

Población que accede a agua por red pública, según área de residencia: 2010-2016 (Porcentaje).



Fuente: INEI, 2016, p.7.

*El acceso al agua potable es prioritario en materia de salud y desarrollo en todos los ámbitos. Constatándose que las inversiones en sistemas de abastecimiento y saneamiento de agua son rentables desde el lado económico, comparado con la disminución de los efectos adversos para la salud y la consiguiente reducción de los costos de asistencia sanitaria. Las enfermedades relacionadas con la contaminación del agua de consumo tienen una gran repercusión en la salud de las personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo proporcionan beneficios significativos para la salud, (Industrial Data, 2013, p.115).*

*Las diversas actividades generadas por el hombre han provocado una modificación de las características de los recursos hídricos, alcanzando niveles de contaminación que hacen el agua no apta para consumo humano, por esta razón los procesos para tratar el agua son cada vez más complejos. El agua potable debe estar libre de microorganismos patógenos, sustancias tóxicas o nocivas para la salud, y cumplir con las normas bacteriológicas y fisicoquímicas*

*establecidas. El agua es un recurso valioso y escaso, por lo tanto la población debe utilizarla de forma racional, (Ingeniería Industrial, 2011, p.115).*

### **1.1.3 En el ámbito local**

La realidad problemática en el ámbito local, relacionada con el presente trabajo de investigación, para nuestras autoridades no es mucha importancia, a pesar que existen políticas públicas relacionadas al tema, sin embargo hay organizaciones gubernamentales como no gubernamentales que se interesan en esta problemática, tal como se especifica a continuación:

*El diagnóstico en agua y saneamiento debe ser el punto de partida para la toma de decisiones en esta materia. Consideramos que esta línea base debe ser un componente de toda intervención social para medir los resultados y el impacto de los diversos proyectos a implementar y por lo tanto para aprender de los errores y aciertos. CARE-PERÚ, a través del PROPILAS IV, realizó convenio con las municipalidades provinciales de Jaén, San Marcos, Cutervo, Hualgayoc y San Pablo para la realización del Diagnóstico integral provincial en agua y saneamiento, que permita conocer con claridad meridiana la situación para la toma de decisiones oportunas, tendientes no sólo a conducentes a contribuir con las metas del milenio sino por sobre todo para ofrecer servicios de agua y saneamiento a la población por un principio de derecho, (GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA - Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2010, p.11).*

*En atención a las solicitudes que hacían llegar estos equipos pastorales, y como respuesta a la demanda de la población, se inició la implementación de los proyectos de agua potable en poblaciones rurales pobres del distrito de Macate, en la provincia de Santa, del departamento de Ancash. Esta experiencia nos sirvió para intervenir más adelante en las localidades rurales de Amazonas, Cajamarca y Lima, (Asociación SER, 2014, p.115).*

*Así, la pobreza extrema en Cajamarca se redujo de 24.3% en el año 2011 a 20.3% en el 2015 y la desnutrición crónica infantil de 37.6% a 23.9% en dicho período, representando todavía un reto intersectorial importante por atender. Por su lado, el acceso de los hogares a un paquete integrado de servicios básicos (agua, desagüe, electrificación y telefonía) se incrementó en Cajamarca de 39.5% en el año 2011 a 50.8% en el año 2015, representando un significativo logro para la región. (MIDIS, 2016, p.3).*

## **1.2 Trabajos previos.**

En el ámbito internacional, ámbito nacional, así como en el ámbito local se vienen realizando estudios principalmente para determinar la sostenibilidad de los sistemas de agua potable en las zonas urbanas y rurales, dentro de los cuales se consideran a los sistemas de agua potable rural como los más críticos en cuanto a sostenibilidad, para tal fin, principalmente se consideran al estado del sistema, la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento como dimensiones principales que determinan el grado de sostenibilidad de los sistemas de agua potable rural, dentro de los principales estudios realizados podemos citar los siguientes:

### **1.2.1 En el ámbito internacional**

En el ámbito internacional la mayoría de estudios relacionados al presente trabajo de investigación se refieren principalmente a la sostenibilidad, acá algunos trabajos:

*Tavera (2013), en la tesis doctoral titulada “Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras)”, tuvo como objetivos elaborar una metodología integrada que permita la correcta gestión de un sistema de agua potable con características de intermitencia (no continuo), elaborar una metodología para realizar el diagnóstico integrado del sistema existente y de su entorno, e identificar, evaluar y profundizar todos aquellos fenómenos inducidos por un servicio*

*intermitente. Para lograr los objetivos se utiliza como metodología una serie de estudios previos (diagnóstico) que permitan entender las debilidades de estos tipos de sistemas y paralelamente cuantificarlos en términos de costos en un horizonte de estudio previamente definido. La metodología utilizada es integrada y multidisciplinar y se propone básicamente incrementar progresivamente las horas de servicio en el sistema e inclusive, siempre que se disponga potencialmente en manera suficiente del recurso, en anular completamente el déficit hídrico. Una vez llegados a este resultado tan ambicioso, el siguiente paso será la transición al servicio continuo. En relación a los resultados de la investigación se ha elaborado una metodología integrada que permita la correcta gestión de un sistema de agua potable con características de intermitencia (no continuo), sobre todo con respecto a llevar a cabo el diagnóstico del entorno y del diagnóstico físico del sistema.*

*Las conclusiones de la investigación indican que la propuesta de una metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente requiere de diferentes etapas, tales como diagnóstico del entorno físico, geográfico, hídrico, hidrológico, urbanístico etc. del sistema de agua potable, diagnóstico físico del sistema de agua potable, estudio de demanda hídrica versus la oferta, estudio de alternativas, selección de la alternativa que presente el costo-beneficio más bajo.*

*Álvarez (2017), en la tesis doctoral titulada “Contaminación en redes de distribución de agua potabilizada mediante membranas de ultrafiltración”, tuvo como objetivos conocer la calidad físico-química y microbiológica del agua potabilizada mediante membranas de UF en la red de distribución, conocer y evaluar el ensuciamiento producido en la red de distribución de agua potabilizada mediante membranas de UF y estudiar los efectos de la temperatura en el comportamiento del sistema de distribución de agua. En relación a la metodología, para evaluar la calidad del agua, se tomaron muestras tanto del*

agua de entrada a la red de distribución (influyente), que era el permeado producido por la membrana tras el tratamiento de potabilización correspondiente, como del agua clorada que circulaba por la red de distribución experimental (efluente). Y para el estudio de la evolución de la biopelícula que podía formarse en las paredes internas de la red de distribución, también se tomaron muestras de la tubería que conformaba la red. Para el análisis de los distintos parámetros microbiológicos del agua, las muestras de influente y efluente fueron tomadas diariamente en la boca de la tubería de la red de distribución experimental en frascos estériles de 100 mL y transportadas en nevera hasta el laboratorio. Una vez allí, se mantuvieron refrigeradas hasta su análisis, previo a 24 horas tras la toma. Para el análisis del resto de parámetros (físico-químicos), se recogieron también a diario muestras de influente y efluente en botes de plástico de 1 L y transportados igualmente en nevera hasta el laboratorio, donde eran analizadas en el mismo día. Respecto a los resultados, durante el estudio evolutivo el cloro residual libre del agua permaneció constante en el tiempo ( $0,48 \pm 0,11$  mg/L), aunque hubo algunas fluctuaciones puntuales provocadas por paradas técnicas, una limpieza química de la red y el efecto del ozono residual que, por su poder oxidante, dificultaba la regulación del cloro residual libre mediante el sistema de gestión de cloro. Igualmente constante en el tiempo se mantuvo el pH de forma general, con un valor medio de  $7,73 \pm 0,64$ , aunque el efecto acidificante del coagulante hizo que durante la etapa con dosificación de  $FeCl_3$  la tendencia del pH fuera descendente. La temperatura del agua en la red de distribución experimental varió en el tiempo, presentando una correspondencia muy estrecha con las variaciones de la temperatura ambiental. Esta relación fue más acentuada en la época estival debido a las condiciones de diseño (volúmenes de acumulación de agua relativamente pequeños y red de distribución experimental a la intemperie), y por ello se abarcó un amplio rango de temperaturas entre 7 y 34°C. En relación a las conclusiones, la investigación precisó que el agua de consumo humano producida mediante tecnología de ultrafiltración sufrió una pérdida de calidad en la red de

*distribución con carácter general en todos los indicadores físico-químicos analizados, excepto para COD cuando se empleó ozono como pre tratamiento y para UV254 cuando se emplearon CF y O3 como pre tratamientos. Asimismo, el empleo de membranas de ultra filtración produce agua potable de excelente calidad microbiológica, independientemente del sistema de pre tratamiento, lo que no descarta el uso de una desinfección química con carácter residual como protección frente a rebrotes bacterianos y desarrollos de biopelícula en la red, los cuales se apreciaron en momentos donde las condiciones fueron favorables para ello.*

*Celis (2013), en la tesis titulada “Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 - 2014”, tuvo como objetivos analizar la actual política pública de agua potable y saneamiento básico para zonas rurales en Colombia del período de gobierno 2010 - 2014, en términos de aciertos y limitaciones para su efectiva implementación, identificar los principales lineamientos con los que debe contar una política pública para el sector de agua potable y saneamiento básico en zonas rurales, analizar los elementos conceptuales, institucionales y de sostenibilidad contemplados en los documentos de política con los que actualmente cuenta el Gobierno Nacional de Colombia para el mejoramiento de los servicios de acueducto y alcantarillado para el sector rural. En relación a la metodología, esta investigación es de enfoque cualitativo. Para el estudio, se toman como participantes los funcionarios de entidades del nivel nacional encargados de la implementación de la política de agua y saneamiento básico en el país como el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Así mismo, hacen parte de los participantes, consultores en el sector de agua potable y saneamiento básico con experiencia en la ejecución de acompañamiento técnico y ejecución de proyectos de acueducto y alcantarillado en zonas rurales. La recolección de los datos se realizó a través de*

*entrevistas semiestructuradas con base en cuatro categorías de análisis: 1. Marco institucional de política, 2. Recursos financieros, 3. Regulación, control y vigilancia, 4. Esquemas sostenibles de prestación de los servicios. Respecto a los resultados, se encuentra que si bien han habido avances en algunos aspectos de la política aún prevalecen grandes limitaciones de tipo institucional, normativo, regulatorio, de control y vigilancia y esquemas sostenibles de prestación del servicio que afectan el cabal cumplimiento de la disminución de las brechas urbano - rural y el mejoramiento de las coberturas de las comunidades de la zona rural.*

*Respecto a las conclusiones, se precisa que existe una gran desarticulación entre las diferentes instituciones de nivel nacional encargadas de la implementación de la política. Varios aspectos normativos, de regulación y control se mejorarían si se fortalecieran las instancias de discusión y decisión. Así mismo se encontró una desarticulación al interior de las dependencias del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico encargadas de la implementación de estrategias para la zona rural.*

*Hernández (2013), en la tesis titulada “Análisis de la Sostenibilidad de los Operadores de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en el municipio de Suchitoto, departamento de Cuscatlán”, tuvo como objetivos revisar y proponer instrumentos con procesos que permitan una gestión sostenible de los Operadores de Agua potable y saneamiento en el municipio de Suchitoto y conocer la situación actual de catorce operadores de sistemas de agua potable y saneamiento en el municipio de Suchitoto a través de un diagnóstico de la infraestructura y administración de los mismos. En relación a la metodología, la investigación se llevó a cabo siguiendo las siguientes fases: Levantamiento de información, etapa en la cual se realizó el contacto necesario con los diferentes actores locales como miembros de Juntas Operadoras de Agua, Alcaldía municipal, entre otros. Se realizaron visitas de campo para conocer las comunidades o*

*grupos de ellas donde se encuentran los operadores de sistemas de agua. Posteriormente se realizaron convocatorias a los representantes de dichos operadores para planificar reuniones y proporcionarles la ficha diagnóstico para su llenado en conjunto. En una segunda fase, se realizó el respectivo procesamiento de datos. Respecto a los resultados, De los 14 sistemas de agua y saneamiento evaluados, 8 poseen pozo como fuente y 6 se abastecen por medio de manantial. De los 14 sistemas evaluados 11 comunidades se clasifican en categoría A, es decir el sistema se encuentra en buenas condiciones y cubre las necesidades de la población actual y futura. De los sistemas evaluados en el componente del sistema 3 comunidades se encuentran en categoría B, lo que significa que son sistemas que requieren de mantenimiento preventivo, pero que cubren actualmente las necesidades de la población.*

*En relación a las conclusiones, la investigación señala que entre los principales problemas de la infraestructura de los sistemas evaluados se encuentran: Las redes de distribución de algunos sistemas no están funcionando adecuadamente porque se encuentran en necesidad de mantenimiento constante, o por mal diseño, lo mismo pasa con algunos tanques de distribución, bomba, otros. Asimismo, algunas cuencas están siendo deforestadas y las fuentes de agua no están protegidas, aunque actualmente no signifique riesgos al abastecimiento para los sistemas.*

### **1.2.2 En el ámbito nacional**

Los trabajos previos relacionados al presente trabajo de investigación que podemos mencionar, son:

*Vásquez (2017), en la investigación titulada “La gestión comunal del agua y la ciudadanía rural en el Perú: Las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento en Cutervo y Tacabamba, departamento de Cajamarca”, la cual tuvo como objetivo determinar la importancia de las JASS en la gestión comunal del agua. Respecto a la metodología empleada*

*contempló el recojo de información mediante encuestas, así como también mediante la observación en campo; así como la consulta de fuentes académicas, normativas y de gestión, como los Registros de JASS de las municipalidades de Cutervo y Tacabamba, el Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Cutervo y las Políticas Públicas Regionales en Agua y Saneamiento 2009-2015 de la región Cajamarca.*

*En cuanto a las conclusiones de esta investigación, se precisa que en torno al agua y saneamiento, la población rural, organizada a través de las JASS, ha reconocido una serie de derechos y obligaciones que la ha empoderado y ha contribuido a transformar sus relaciones con el Estado. Con ello, se benefician tanto las comunidades como la autoridad local de turno. Unas se empoderan y la otra se legitima. La sinergia resulta en un sistema de agua potable sostenible en el tiempo: mejor calidad de agua, las 24 horas del día y clorado periódicamente, permiten niños y adultos más saludables y con más posibilidades de desarrollarse.*

*Castañeda y Quispe (2016), en la tesis titulada “Análisis hidráulico del sistema de agua potable del Centro Poblado de Plazapampa del distrito de Salpo mediante programa de simulación hidráulica”, la misma que tuvo como objetivo realizar el análisis hidráulico del sistema de agua potable del Centro Poblado de Plazapampa del Distrito de Salpo mediante programa de simulación hidráulica. En relación a la metodología, se realizó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable considerando la aplicación de un programa de simulación hidráulica para abastecimiento de agua (EPANET), que es muy utilizado y solicitado por la empresas distribuidoras de agua, con el objetivo principal de realizar el análisis de los resultados hidráulicos de la línea de conducción y red de distribución para que cumplan las normas técnicas como las presiones de servicio, velocidades y diámetros económicos, pudiendo varias fácilmente las variables para un mejor análisis y diseño. Para tal fin, se hizo un planteamiento hidráulico considerando una estructura de*

*captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y redes de distribución de agua, para lo cual se realizaron estudios de topográficos ubicando las viviendas.*

*Respecto a las conclusiones, se ha determinado los parámetros de diseño considerando un proyecto nuevo un periodo de diseño de 20 años, se calculó la población futura de 1990 habitantes, con una dotación de 120 l/s, con coeficientes de variación diaria y horaria de 1.3 y 2.5 respectivamente. Con los cuales se calculó el caudal máximo diario de 3.6 l/s y un caudal máximo horario de 6.90 l/s.*

*Hernández (2016), en la tesis titulada “Factores que influyen en la sostenibilidad del servicio de agua potable según los usuarios en la localidad de Tres Estrellas, distrito de Aucallama, provincia de Huaral, Lima”, tuvo como objetivo determinar el factor predominante que influye en la sostenibilidad del servicio de agua potable. La metodología empleada correspondió a una investigación con un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, con un alcance descriptivo transversal. La población estuvo constituida por 99 usuarios del servicio de agua potable, y por ser pequeña se tomó toda la población para ser estudiada. La técnica empleada fue la encuesta y el instrumento de recolección de datos fue el cuestionario.*

*En relación a las conclusiones, se señala que el factor predominante que influye en la sostenibilidad del servicio de agua potable según los usuarios en la localidad de Tres Estrellas, distrito de Aucallama, provincia de Huaral, Lima, es el factor organización comunal ( $B = 2.545$ ) el que presenta mayor coeficiente y por ende aporta más a la variable sostenibilidad del servicio de agua potable.*

*Zegarra (2014), en la tesis de maestría titulada “Sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento en el ámbito rural y su contribución a la reducción de la pobreza rural”, se plantea como objetivo determinar el aporte de la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento a la reducción de la pobreza*

rural. Para tal objetivo se utiliza como metodología el análisis de cuatro variables independientes que son: Aspecto institucional, población usuaria, tarifa, infraestructura; cuya articulación entre sí va a promover la sostenibilidad contribuyendo a la reducción de la pobreza del ámbito rural que está representado por las variables dependientes que se analizará mediante las variables: nivel de pobreza y el nivel económico.

### **1.2.3 En el ámbito local**

En el ámbito local se vienen realizando muy pocos trabajos previos, de los cuales se pueden citar a:

*Aliaga (2014), en la tesis titulada “Sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha, Cajamarca 2014”, plantea como objetivo determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua mencionado, para lo cual utiliza la metodología de PROPILAS, la cual se viene aplicando en la región Cajamarca. La investigación es de tipo descriptiva, hipotética y deductiva. El diseño de la investigación es no Experimental, basados en formatos y encuestas. Respecto a los resultados de la investigación, esta señala que el sistema de agua potable del Centro Poblado la Paccha está en regular estado pues ha calificado sobre 2.51 a 3.5. No se ha obtenido un mayor puntaje debido a que la captación de este sistema no cuenta con cerco perimétrico, las válvulas de purga no cuentan con sus cajas de protección y además de presentar una gran cantidad de piletas domiciliarias sin pedestales pues han calificado de 3.13 puntos, estando, por tanto, el sistema en proceso de deterioro.*

*En relación a las conclusiones, el estudio del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha con respecto al estado de infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, presenta diferentes índices de sostenibilidad, calificando al sistema de agua potable en estado de proceso de deterioro.*

*Sangay (2014), en la tesis titulada “Sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado de Pariamarca, Cajamarca*

2014”, se plantea el objetivo de determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua mencionado, para lo cual se utiliza la metodología de PROPILAS, y evaluar en qué condiciones se encuentra el estado del sistema, gestión, operación y mantenimiento y así determinar el índice de sostenibilidad. Respecto a los resultados de la investigación, se determinó que un índice o grado de sostenibilidad de 2.85.

En relación a las conclusiones, se precisa que el grado de sostenibilidad del sistema de agua potable del Centro Poblado de Pariamarca, se encuentra en un estado regular, es decir en proceso de deterioro o medianamente sostenible,

Plasencia (2013), en la tesis titulada “Diagnostico del sistema de agua potable del centro poblado El Tuco, del distrito de Bambamarca, Hualgayoc - Cajamarca”, se plantea como objetivo determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua mencionada, para lo cual se utiliza la metodología de PROPILAS 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 de 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 procedió determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable. Respecto a los resultados, se obtuvo un índice de sostenibilidad del sistema de 3.47.

En relación a las conclusiones, se señala que el sistema de agua potable del centro poblado “El Tuco” se encuentra en proceso de deterioro, por lo que se tiene que revertir esta situación mejorando la infraestructura y operación; y brindando un mejor mantenimiento al sistema.

## 1.3 Teorías relacionadas al tema.

### 1.3.1 Teoría del Desarrollo Sostenible

Esta teoría indica que el agua es el principal recurso para el desarrollo sostenible, tal como se desarrolla a continuación:

*El agua está en el centro del desarrollo sostenible y resulta fundamental para el desarrollo socio-económico, unos ecosistemas saludables y la supervivencia humana. El agua resulta vital a la hora de reducir la carga mundial de enfermedades y para mejorar la salud, el bienestar y la productividad de las poblaciones así como para la producción y la preservación de una serie de beneficios y servicios de los que gozan las personas. El agua también está en el corazón de la adaptación al cambio climático, sirviendo de vínculo crucial entre el sistema climático, la sociedad humana y el medio ambiente.*

*El agua es un recurso limitado e insustituible que es clave para el bienestar humano y solo funciona como recurso renovable si está bien gestionado. Hoy en día, más de 1.700 millones de personas viven en cuencas fluviales en las que su uso supera la recarga natural, una tendencia que indica que dos tercios de la población mundial podría vivir en países con escasez de agua para 2025. El agua puede suponer un serio desafío para el desarrollo sostenible pero, gestionada de manera eficiente y equitativa, el agua puede jugar un papel facilitador clave en el fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas sociales, económicos y ambientales a la luz de unos cambios rápidos e imprevisibles.*

*El desarrollo sostenible se popularizó de manera explícita y contextualizada por la Comisión Brundtland en el documento "Nuestro Futuro Común" donde se define como "el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades" (ONU, 1987). La Comisión Brundtland se centró en tres pilares del bienestar humano: las condiciones*

*económicas, sociopolíticas y ecológicas/ambientales. Este concepto básico fue desarrollado como apoyo a la implementación de medidas sólidas dirigidas a impulsar el desarrollo económico y social, en particular para las personas de los países en vías de desarrollo y, al mismo tiempo, garantizar que la integridad del medio ambiente se mantenga para las generaciones futuras.*

*La agricultura es, con diferencia, el mayor consumidor de agua a nivel mundial, representando el 70% de las extracciones de agua en todo el mundo, aunque esta cifra varía considerablemente entre países. La agricultura de secano es el sistema de producción agrícola predominante en todo el mundo y su productividad actual es, en promedio, un poco más de la mitad del potencial a obtener sobre una gestión agrícola óptima. Para 2050, la agricultura tendrá que producir un 60% más de alimentos a nivel mundial y un 100% más en los países en vías de desarrollo.*

*La industria y la energía juntas representan el 20% de la demanda de agua. Los países más desarrollados tienen una proporción mucho mayor de extracciones de agua dulce para la industria que los países menos desarrollados, donde predomina la agricultura. El equilibrio entre los requisitos de sostenibilidad frente a la visión convencional de la producción industrial en masa crea una serie de interrogantes para la industria. A gran escala, la globalización y la forma de extender los beneficios de la industrialización a todo el mundo equitativamente y sin impactos insostenibles sobre el agua y otros recursos naturales es la cuestión clave.*

*El sector doméstico representa el 10% del uso total de agua. Y, en todo el mundo, se estima que 748 millones de personas siguen sin tener acceso a una fuente mejorada de agua y que 2.500 millones siguen sin acceso a unos servicios de saneamiento mejorados.*

*Ciudades. Más de la mitad de la población ya vive en áreas urbanas y, para 2050, se espera que más de dos tercios de una población mundial de 9.000 millones viva en ciudades. Por otra parte, la mayor parte de este crecimiento ocurrirá en los países en vías de desarrollo, que tienen una capacidad limitada para hacer frente a estos rápidos cambios. El crecimiento también dará lugar a un aumento del número de personas que viven en barrios marginales y que suelen sufrir unas condiciones de vida muy pobres, sin acceso o con un acceso inadecuado a agua y saneamiento. Por lo tanto, el desarrollo de los recursos hídricos para el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental está estrechamente vinculado con el desarrollo sostenible de las ciudades.*

*Los ecosistemas. Quizás el reto más importante para el desarrollo sostenible que ha surgido en las últimas décadas es el alcance de la crisis ecológica global, que se está convirtiendo en una barrera para el desarrollo humano. Desde el punto de vista ecológico, los esfuerzos para un desarrollo sostenible no han tenido éxito. La degradación del medio ambiente mundial ha alcanzado un nivel crítico, con los principales ecosistemas acercándose a límites que podrían desencadenar un colapso masivo. La creciente comprensión de los límites planetarios globales, que deben ser respetados para proteger los sistemas de soporte de la vida de la Tierra, tiene que ser la base del futuro marco de desarrollo sostenible (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU, 2014).*

### **1.3.2 Teoría del agua y saneamiento como derecho humano**

Esta teoría considera al agua y al saneamiento como un derecho humano, tal cual se puede apreciar su desarrollo en los siguientes párrafos:

*El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son*

*esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos.*

*En noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales adoptó la Observación General N° 15 sobre el derecho al agua. El artículo 1.1 establece que "El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna". La Observación N° 15 también define el derecho al agua como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.*

*Reconocer formalmente el derecho humano al agua y expresar la voluntad de dar contenido y hacer efectivo dicho derecho, puede ser una manera de estimular a la comunidad internacional y a los gobiernos para que redoblen sus esfuerzos para satisfacer las necesidades humanas básicas y para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.*

**Suficiente.** *El abastecimiento de agua por persona debe ser suficiente y continuo para el uso personal y doméstico. Estos usos incluyen de forma general el agua de beber, el saneamiento personal, el agua para realizar la colada, la preparación de alimentos, la limpieza del hogar y la higiene personal. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), son necesarios entre 50 y 100 litros de agua por persona y día para garantizar que se cubren las necesidades más básicas y surgen pocas preocupaciones en materia de salud.*

**Saludable.** *El agua necesaria, tanto para el uso personal como doméstico, debe ser saludable; es decir,*

*libre de microorganismos, sustancias químicas y peligros radiológicos que constituyan una amenaza para la salud humana. Las medidas de seguridad del agua potable vienen normalmente definidas por estándares nacionales y/o locales de calidad del agua de boca. Las Guías para la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS) proporcionan la bases para el desarrollo de estándares nacionales que, implementadas adecuadamente, garantizarán la salubridad del agua potable.*

**Aceptable.** *El agua ha de presentar un color, olor y sabor aceptables para ambos usos, personal y doméstico. [...] Todas las instalaciones y servicios de agua deben ser culturalmente apropiados y sensibles al género, al ciclo de la vida y a las exigencias de privacidad.*

**Físicamente accesible.** *Todo el mundo tiene derecho a unos servicios de agua y saneamiento accesibles físicamente dentro o situados en la inmediata cercanía del hogar, de las instituciones académicas, en el lugar de trabajo o las instituciones de salud. De acuerdo con la OMS, la fuente de agua debe encontrarse a menos de 1.000 metros del hogar y el tiempo de desplazamiento para la recogida no debería superar los 30 minutos.*

**Asequible.** *El agua y los servicios e instalaciones de acceso al agua deben ser asequibles para todos. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) sugiere que el coste del agua no debería superar el 3% de los ingresos del hogar (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU, 2014).*

### 1.3.3 La teoría del cambio climático

El cambio climático, según esta teoría afecta directamente a la disminución del agua para consumo humano, según lo demuestra la presente teoría:

*La era industrial moderna imprimió un gran impulso a las economías de los países actualmente desarrollados y dio lugar a mejoras sin precedentes de la calidad de vida de gran parte de la humanidad. También es responsable de la contaminación ambiental, tal como la conocemos hoy en día, lo que ha dado inicio a una transformación lenta, pero que se intensifica, de la superficie y la atmósfera de la Tierra.*

*Para satisfacer la demanda siempre en aumento de bienes y servicios de la edad moderna, sigue siendo necesario un amplio uso de recursos naturales aparentemente infinitos. El desafío que se impone a la Tierra para que provea las materias primas, la energía y los procesos de eliminación de desechos indispensables para la producción y el consumo de la humanidad, ha traído muchas consecuencias para la salud de los ecosistemas en todo el planeta. La vivienda, la ropa, la alimentación, la movilidad y otros componentes del estilo de vida que conforman las necesidades humanas básicas y el aumento del consumo “de estilo occidental”, tienen repercusiones importantes en el medio ambiente, lo que se agrava a medida que aumenta la población mundial.*

*De los muchos problemas que ocasiona nuestro progreso económico e industrial, el cambio climático ha dominado los titulares de los medios de comunicación en los últimos tiempos. La tendencia actual al calentamiento de la atmósfera terrestre que comenzó con la revolución industrial ha suscitado gran preocupación entre los científicos, los políticos y las personas de todo el mundo. Las drásticas disminuciones del hielo estacional en los polos terrestres, la elevación del nivel del mar, los cambios de los regímenes de precipitaciones que ocasionan importantes sequías o inundaciones, así como el*

*incremento de la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos son sólo algunos de los efectos del calentamiento y los cambios del clima del planeta. Las pérdidas humanas y de medios de subsistencia están aumentando, especialmente en África y en los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS). Sin excepción, todos los países se verán afectados, lo que hará patente que la atenuación del cambio climático y la adaptación al mismo son necesarias para hacer frente a uno de los mayores desafíos del mundo actualmente.*

*El cambio climático constituye un problema mundial complejo, ya que está interrelacionado con muchas otras cuestiones, como el desarrollo económico y la reducción de la pobreza. Los países en desarrollo son los que menos contribuyen al cambio climático, pero los que corren más riesgo de verse afectados por sus efectos. La erradicación de la pobreza y la mejora de la calidad de vida mediante el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) debe seguir siendo una prioridad. La dificultad en este caso reside en alcanzar los ODM al mismo tiempo que se disminuye la dependencia del carbono, se promueve la resistencia al cambio climático y se garantiza un desarrollo económico equilibrado.*

*Resulta necesario progresar en distintos ámbitos: el desarrollo y la transferencia de tecnologías ecológicas, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la formulación de políticas gubernamentales eficaces. Es de igual importancia brindar educación y formación y sensibilizar a un público lo más amplio posible. La necesidad de crear una ciudadanía mundial, una fuerza laboral y funcionarios gubernamentales conscientes de su papel en la atenuación del cambio climático y la adaptación al mismo es apremiante (UNESCO, 2011).*

*El cambio climático afecta a mucho más que a los osos polares: perjudica también la vida de millones de niños de todo el mundo que están en peligro de sufrir los desastres asociados al clima (tormentas, inundaciones y sequías).*

*Los efectos del cambio climático se hacen visibles, sobre todo, en el agua: en forma de sequías, inundaciones o tormentas. Cuando tienen lugar estos desastres, pueden arrasarse suministros enteros de agua o dejarlos contaminados, poniendo en peligro la vida de millones de niños.*

*Al menos 60 millones de niños viven en zonas que ya registran niveles bajos de acceso a agua y están en riesgo de sequías o inundaciones.*

*Durante las sequías, pocas familias pueden permitirse emigrar, lo que las obliga a depender de suministros de agua contaminados. Casi 160 millones de niños viven en zonas con riesgo de sequías.*

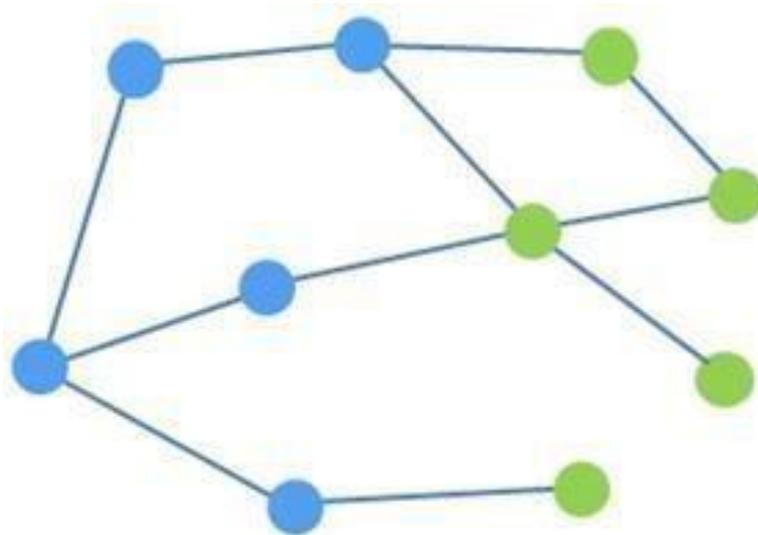
*Más de 300 millones de niños viven en zonas con alto riesgo de inundaciones; casi la mitad de la población vive con menos de 3,10 dólares estadounidenses al día. El agua de las inundaciones puede contaminar los suministros de agua y, con ello, propagar enfermedades y aumentar la pobreza.*

*Cuando carecen de agua limpia, los niños están expuestos al peligro de sufrir enfermedades como la diarrea. Más de 800 niños mueren cada día de diarreas causadas por agua poco salubre, servicios de saneamiento deficientes y prácticas de higiene inadecuadas (UNICEF 2016)*

#### **1.3.4 Teoría de grafos y redes de distribución de agua potable**

Un grafo es un conjunto de objetos llamados vértices que se encuentran unidos por unos enlaces llamados aristas o arcos. Normalmente, un grafo se representa gráficamente como un conjunto de puntos (vértices) unidos por líneas (aristas). En la siguiente figura se puede observar uno sencillo:

Figura 3  
Representación gráfica de un grafo o conjunto de puntos.



Fuente: Aquagestion Report, 2013, p.2

*Por tanto, un grafo es simplemente una herramienta para mostrar una cierta relación entre varios elementos. Y el empleo de esta técnica se remonta al año 1736, cuando el matemático y físico Euler planteó el problema de los puentes de Königsberg.*

*Si observamos la planta de una red de distribución de agua potable, o de evacuación de aguas residuales, podemos observar la similitud entre esta infraestructura y un grafo, donde los vértices serían los nudos de consumo y las líneas las tuberías que los conectan, (AQUAGESTION REPORT, 2013, p.2).*

#### **1.4 Formulación del problema.**

¿Cuáles son los factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, en el año 2018?

#### **1.5 Justificación del estudio.**

El presente proyecto de investigación en gestión pública se justifica ya que, beneficiará directamente a la población usuaria (beneficiarios) del caserío de Tallamac, brindando información necesaria e importante sobre el grado

de sostenibilidad de su sistema de agua potable, identificando la situación actual de cada uno de los factores o dimensiones principales, como es el estado del sistema de agua potable, la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento de dicho sistema; para que se tomen acciones pertinentes a fin de mejorar la calidad, gestión y operatividad de su sistema hasta que éste sea totalmente sostenible.

Del mismo modo este trabajo de investigación se justifica, puesto que también servirá al gobierno local (Municipalidad Provincial de Hualgayoc - Bambamarca) y otras instituciones afines, como modelo para que realicen trabajos similares en todos y cada uno de los sistemas de agua potable en todo el distrito de Bambamarca, así como en la provincia de Hualgayoc y región Cajamarca.

Del mismo modo, mediante este estudio de investigación se pretende incentivar a la población para que en cada caserío se promuevan sistemas de agua potable sostenibles y de este modo elevar el nivel de vida en bienestar de toda la población principalmente rural.

En cuanto a la justificación teórica, la presente investigación se sustenta en la teoría del agua y al saneamiento como un derecho humano. Al respecto el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU, 2014, señala:

*El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a*

*proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos.*

*En noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales adoptó la Observación General N° 15 sobre el derecho al agua. El artículo 1.1 establece que "El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna". La Observación N° 15 también define el derecho al agua como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.*

*Reconocer formalmente el derecho humano al agua y expresar la voluntad de dar contenido y hacer efectivo dicho derecho, puede ser una manera de estimular a la comunidad internacional y a los gobiernos para que redoblen sus esfuerzos para satisfacer las necesidades humanas básicas y para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.*

## **1.6 Hipótesis.**

El Estado del Sistema y la Gestión de los Servicios son los factores más determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca.

## **1.7 Objetivos.**

### **1.7.1 Objetivo general**

Identificar los factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca.

## **1.7.2 Objetivos específicos**

- 1.1.1.1 Identificar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac.
- 1.1.1.2 Identificar el estado del sistema de agua potable del caserío de Tallamac.
- 1.1.1.3 Identificar el grado de gestión de los servicios del sistema de agua potable del caserío de Tallamac.
- 1.1.1.4 Identificar la eficacia de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable del caserío de Tallamac.

## **II. MÉTODO.**

### **2.1 Diseño de investigación.**

La presente investigación es de tipo BÁSICA, por cuanto tiene como finalidad la obtención y recopilación de información para ir construyendo una base de conocimiento que se va agregando a la información previa existente; y es de nivel EXPLICATIVO, dado que se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. Asimismo, la investigación tiene un diseño NO EXPERIMENTAL, puesto que se basará principalmente en la técnica de observación de fenómenos tal como se dan en su contexto natural, sin manipular variables, para su posterior análisis, no habiendo ningún estímulo ni condiciones a los que se sometan los sujetos de estudio.

### **2.2 Variables, operacionalización.**

En el presente trabajo de investigación se analizarán dos variables, las cuales se detallan a continuación:

V1: Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable.

V2: Índice de sostenibilidad del sistema de agua potable.

## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

TITULO:		“FACTORES DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAMAC, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”									
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Básica											
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión de Políticas Públicas											
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICES	DIMENSIONES	INDICADORES				ITEMS		INSTRUMENTO	PRUEBA DE HIPÓTESIS
<b>V1:</b> Índice de sostenibilidad del sistema de agua potable.	Se trata de valorar el servicio cuantitativamente en base a la información recogida de terreno y sobre el estudio de los indicadores críticos establecidos. El Índice de sostenibilidad está más enfocado a los ejecutores de Estado del sistema ámbito regional/ nacional y/o externos para trabajar de una manera más global. Con una visión más amplia, ayudará a tomar decisiones más concretas y proponer acciones a nivel supramunicipal (por ejemplo, priorizar inversiones o refuerzos en los sistemas según sus déficits), <i>(Agencia Española de Gestión de los Cooperación Internacional para el servicios Desarrollo - AECID, 2015, p.29).</i>	Estado del sistema	Cobertura del servicio	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que 0	01 Pregunta	P16	<b>Encuesta</b> (Cuestionario y/o Ficha de observación)	CARE - PROPILAS
			Cantidad de agua	Abastece totalmente	Abastece parcialmente	Abastece poco	No abastece	04 Preguntas	P17-P20		
			Continuidad del servicio	Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Se seca totalmente	02 Preguntas	P21-P22		
			Calidad del agua	Clara	Turbia	Con elementos extraños	-----	05 Preguntas	P23-P27		
			Estado de la infraestructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene	33 Preguntas	P28-P59		
			Gestión comunal	Bueno	Regular	Malo	No tiene	16 Preguntas	P81-P96		
<b>V2:</b> Estado del sistema de agua potable.	Evalúa primordialmente el estado de la infraestructura en todas sus partes. Se analiza la relación que tiene con la continuidad del servicio, la cantidad del recurso hídrico y la calidad del agua; así como con la cobertura del servicio y su evolución, <i>(CARE, 2014, p.8).</i>	Operación y mantenimiento	Plan de operación y mantenimiento	Si existe	-----	-----	No tiene	01 Pregunta	P97	<b>Encuesta</b> (Cuestionario y/o Ficha de observación)	CARE - PROPILAS
			Participación de usuarios		Sólo la Junta		No	01 Pregunta	P98		
			Cada que tiempo se realiza la O y M	Si	(JASS)	a veces algunos	No se hace	05 Preguntas	P99-P103		
			Kit de herramientas	Si tiene	Tiene pero no son suficientes	-	No tiene	01 Pregunta	P104		

## **2.3 Población y muestra.**

### **2.3.1 Población**

Par este trabajo la población está determinada por las 125 familias del caserío de Tallamac, es decir todas las familias beneficiarias de dicho sistema de agua potable, cuyo caserío se encuentra ubicado al suroeste del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, región de Cajamarca; a una altitud promedio de 2,815.00 msnm.

### **2.3.2 Muestra**

Como ya se ha dicho, para la realización de la presente investigación se utilizó la metodología de CARE-PROPILAS, la misma que indica que la muestra debe ser el 15% de los usuarios del sistema. Dado que el 15% de la población son 18 familias, se ha considerado una muestra de 20 familias, las mismas que se encuentran debidamente empadronadas. Naturalmente, también se tomó como muestra a todo el sistema de agua potable del caserío de Tallamac.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

### **2.4.1 Técnicas de recolección de datos**

De acuerdo a las particularidades de la presente investigación, la técnica será la OBSERVACIÓN, de esta manera se diagnosticará la situación real del estado del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, luego se aplicarán cuestionarios directamente a los pobladores de dicho caserío.

### **2.4.2 Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos para la recolección de datos que se utilizarán para realizar la presente investigación será el cuestionario a través de una encuesta y/o ficha de observación.

Adicionalmente, se utilizará un cuaderno de campo para recoger información de las experiencias vividas y observadas en dicho caserío. Así como también, el uso de mapas para identificar bien la ubicación de las viviendas y el uso de cámaras fotográficas.

### **2.4.3 Validez y confiabilidad**

Los instrumentos para la recolección de datos ya han sido debidamente validados y vienen siendo utilizados satisfactoriamente en diversos trabajos de investigación, llevados a cabo por CARE - PROPILAS. Por lo cual, no es necesario realizar la validación de dicho instrumento. Ya que además, estos instrumentos también han sido aceptados formalmente por el Gobierno Regional de Cajamarca.

***CARE - PROPILAS** (Proyecto piloto para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento en el marco de la descentralización).*

## **2.5 Métodos de análisis de datos.**

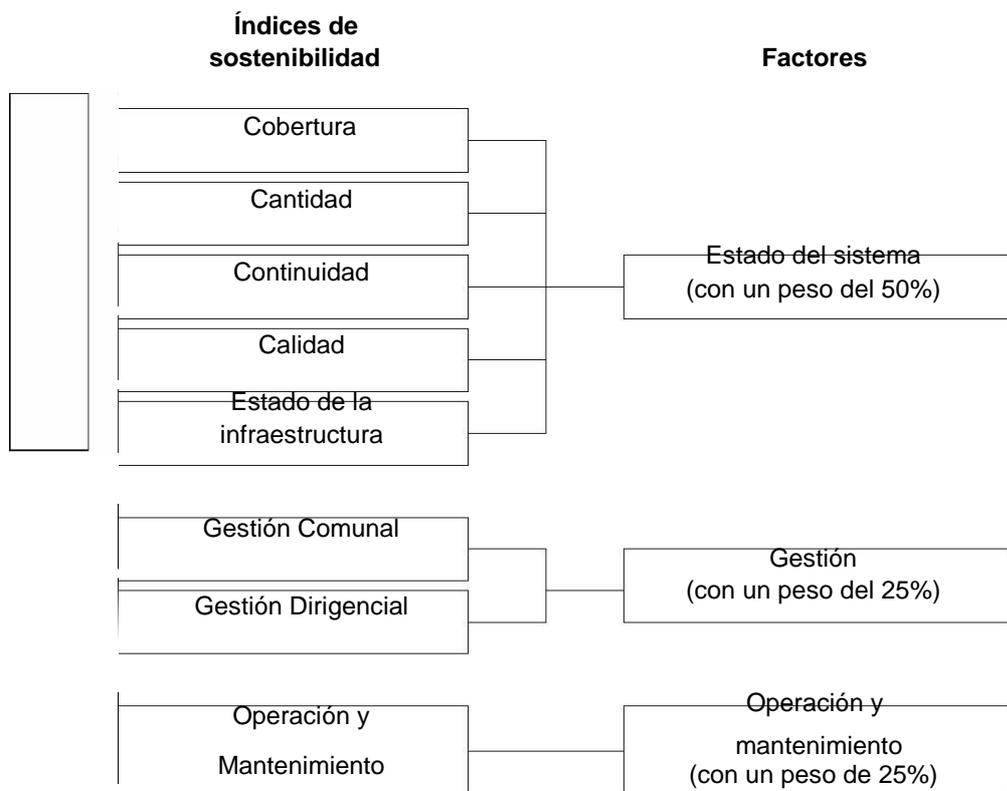
Se utilizó la metodología de CARE - PROPILAS (*Proyecto piloto para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento en el marco de la descentralización*) desde el año 2002 viene utilizando una metodología para la obtención de diagnósticos en agua y saneamiento en diversos lugares de la región Cajamarca, la cual ha sido aceptada por el gobierno regional de Cajamarca; para evaluar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, se evaluó en qué condiciones se encuentran las siguientes dimensiones: Estado del Sistema (ES), Gestión de los Servicios (GS) y Operación y Mantenimiento (OyM)

Esta es una metodología que utiliza encuestas de calificación de un sistema de agua potable, dichas encuestas están elaboradas con una serie de preguntas sobre los tres aspectos indicados anteriormente. Cada una de las preguntas, que en su mayoría, son de carácter cualitativo, posee 4 niveles de respuestas. Y para la evaluación de

sostenibilidad a cada una de las alternativas se les ha asignado un valor numérico denominado como índice, y con la ayuda del Excel se ha realizado el cálculo de promedios, para el Estado del sistema (ES), la Gestión de los Servicios (GS) y la Operación y Mantenimiento (OyM).

Según la figura que a continuación se indicada, esta metodología asigna un coeficiente de evaluación del 50% al Estado del sistema (ES), el 25% a la Gestión de los Servicios (GS) y el 25% a la Operación y Mantenimiento (OyM).

Figura 4  
Indicadores y criterios de evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de agua potable



Fuente: CARE, PERÚ. Manual del Sistema de Información Sectorial, 2014

La determinación del índice de sostenibilidad se ha realizado a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de sostenibilidad} = \frac{2xES + GS + OyM}{4}$$

Donde:

ES: Estado del Sistema.

GS: Gestión de los Servicios.

OyM: Operación y Mantenimiento.

El resultado de dicha fórmula es un valor numérico, según el cual se califican a los sistemas en: sistema sostenible, sistema en proceso de deterioro, sistema en grave proceso de deterioro y sistema colapsado. Según la siguiente tabla:

Tabla 1

Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua

	Calificación	Índice de sostenibilidad
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00
Regular	En proceso de deterioro (Medianamente sostenible)	2.51 - 3.50
Malo	En grave proceso de deterioro No sostenible)	1.51 - 2.50
Muy malo	Colapsado	1.00 - 1.50

Fuente: CARE, PERÚ. Manual del Sistema de Información Sectorial, 2014

## 2.6 Aspectos éticos.

En el presente trabajo de investigación se ha tenido en cuenta la veracidad de los resultados y el respeto por la propiedad intelectual de los autores que aportan al presente proyecto. Además, se presentará una Declaración Jurada de Autenticidad, según el modelo que se adjunta en los anexos.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Procesamiento de la información.

La obtención de toda la información se efectuó de manera directa en campo, para lo cual se utilizaron las siguientes encuestas:

##### **Encuesta 01:**

Dicho instrumento nos permitió obtener la información actual sobre el estado en el que se encuentra cada uno de los componentes del sistema de agua potable del caserío de Tallamac. Dichos trabajos se realizaron de manera directa través de la observación y mediante la manipulación de los diferentes accesorios que conforman toda la infraestructura del referido sistema de agua potable. Para tal fin se realizó el recorrido total desde la captación hasta las piletas domiciliarias, acompañado por tres representantes de la junta administradora de dichos servicios (JASS). Del mismo modo se encuestó a los usuarios presentes y se realizó la toma de puntos claves de los componentes del sistema con la ayuda de un GPS Navegador, según la las preguntas especificadas en dicho instrumento.

Tabla 2

Número de preguntas por componente para el Estado del Sistema de Agua Potable

ítem	Descripción	Nº de	Información
A	Ubicación de los sistemas	15	Sobre aspectos
B	Cobertura del servicio	01	--
C	Cantidad de agua	04	--
D	Continuidad del servicio	02	--
E	Calidad del agua	05	--
F	Estado de la infraestructura	33	--

Fuente: Elaboración propia, 2018

##### **Encuesta 02:**

Este instrumento nos permitió obtener información veraz a cerca de la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento del sistema de agua potable del caserío de Tallamac. Para este fin se entrevistó a dos representantes de la junta administradora del servicio (JASS); quienes de manera sincera y amable nos brindaron la información que el instrumento lo requería.

Tabla 3

Número de preguntas para la Gestión de los servicios y la Operación y mantenimiento

ítem	Descripción	N°	Información
A.	Gestión de los Servicios	16	--
B.	Operación y Mantenimiento	08	--

Fuente: Elaboración propia, 2018

Tabla 4

Indicadores, Ítems e Índices del factor o dimensión estado del sistema

INDICADORES	ÍNDICES			
	ÍTEMS			
	Sostenible	En proceso de deterioro	En grave proceso de deterioro	Colapsado
	4	3	2	1
<b>A1. CANTIDAD</b>				
a) Volumen ofertado				
b) Volumen demandado	a>b	a=b	a<b	a=0
<b>A2. COBERTURA</b>				
a) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que 0
b) N° de personas Atendidas				
<b>A3. CONTINUIDAD</b>				
a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente 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
<b>A4. CALIDAD</b>				
Cloración del agua	De manera mensual	Cada tres meses	----	Nunca
Nivel de cloración	Alta cloración	Ideal cloración	Baja cloración	No tiene cloro
Como es el agua que consumen	Clara	Turbia	Con elementos extraños	----
Análisis bacteriológico en los últimos 12 meses	Si se ha realizado	----	----	No se ha realizado

Supervisión de la calidad del agua	MINSA	Municipalidad	JASS	Nadie
------------------------------------	-------	---------------	------	-------

### **A5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA**

#### **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
- Accesorios	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 rebos	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene

#### **c) Línea de conducción**

- Como es la tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	Colapsada
- Si lo tuviera. Estado de los pases aéreo	Bueno	Regular	Malo	Colapsada

#### **d) Reservorio**

- Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	Regular	No tiene
- Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Tapa sanitaria con seguro	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Tanque de almacenamient	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Caja de Válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Tubería de limpia y rebos	Bueno	Regular	Malo	No tiene

- Tubo de ventilación	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Hipoclorador	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de entrada	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de salida	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de desagüe	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Nivel estático	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Grifo de enjuague	Bueno	Regular	Malo	No tiene

#### **e) Línea de aducción y red de distribución**

- Como es la tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	-----
- Si lo tuviera. Estado de los pases aéreos	Bueno	Regular	Malo	Colapsada

#### **f) Válvulas**

- Válvula de aire	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de purga	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene

#### **g) Piletas domiciliarias**

- Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene

#### **h) Piletas públicas**

- Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene

#### **i) Cámara rompe presión CRP 6**

- Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene

- Tubería de limpia y rebos	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene

**j) 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 rebos	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Válvula de flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
- Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene

Nota: Se analiza la relación que tiene con la cantidad del recurso hídrico, cobertura y continuidad del servicio, Evalúa el estado de la infraestructura en todas sus partes Fuente: CARE, PERÚ. Manual del Sistema de Información Sectorial, 2014

Tabla 5

Indicadores, Ítems e Índices del factor o dimensión Gestión de los Servicios

INDICADORES	ÍNDICES			
	ÍTEMS			
	Sostenible	En proceso de deterioro	En grave proceso de deterioro	Colapsado
	4	3	2	1
a) Responsable de la administración del servicio	JASS / JAPP	Comunidad / Núcleo Ejecutor	Municipalidad / Autoridades	Nadie
b) Tenencia del Expediente Técnico	JASS / JAPP	Comunidad / Núcleo Ejecutor	Municipalidad	No existe / No sabe
c) Instrumentos de Gestión	Estatutos, Libro de Actas, Padrón de Asociados, Libro de Caja, Recibos de Pago	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opciones de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
d) Número de usuarios en padrón de asociados	Es igual a N° de familias que se abastecen con el sistema	-----	Es menor que el N° de familias que se abastece con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
e) Cuota familiar	Si hay	-----	-----	No pagan
f) Cuanto es la cuota (Soles)	Mayor de 3	De 1.1 a 3	De 0.1 a 1	No pagan
g) Morosidad	Menor del 10%	Del 10.1 al 50.9%	Del 51 al 89.9%	Del 90 al 100%
h) Número de reuniones de directiva con usuarios	3 veces al año / mensual	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario	No se reúnen
i) Cambios en la directiva	A los 2 años	A los 3 años	Al año / Mas de 3 años	No hay junta (JASS)
j) Han recibido cursos de capacitación	Si	-----	-----	No
k) Que cursos	1. Limpieza, Cloración y Desinfección. 2. Operación y Reparación del Sistema. 3. Manejo Administrativo.	Al menos 2 temas de los anteriores	Al menos 1 tema de los anteriores	Ningún tema

l) Se han realizado nuevas inversiones	Si	-----	-----	No
m) Esta denunciado el ATDR manantial	Si	-----	-----	No
n) Pagan por su manantial a ATDR	Si	-----	-----	No
o) Quien escoge modelo de pileta	Esposa / Familia	El esposo	El proyecto	No hay pileta
p) Número de mujeres que participan en gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	-----	Ninguna

Nota: Gestión Comunal: Busca el cumplimiento de obligaciones y exigencias de sus derecho, hacia la aprobación del sistema. La participación de los usuarios en la operación y mantenimiento, pago de cuotas, participación en asambleas, buen uso de la conexión domiciliaria o el apoyo que brindan a las directivas.

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 organizaciones (control de la calidad del agua), conformaciones de empresas, etc. cumplimiento de sus obligaciones y respeto a los derechos de los usuarios.

Fuente: CARE, PERÚ. Manual del Sistema de Información Sectorial, 2014

Tabla 6  
Indicadores, Ítems e Índices del factor o dimensión Operación y Mantenimiento

INDICADORES	ÍNDICES			
	ÍTEMS			
	Sostenible	En proceso de deterioro	En grave proceso de deterioro	Colapsado
	4	3	2	1
a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	Sí, pero a veces	Si pero no se cumple	No Existe
b) Participación de usuarios	Si	Sólo la Junta (JASS)	a veces algunos	No
c) Cada que tiempo realizan la limpieza	4 veces al año o mas	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	-----	Nunca
e) Prácticas de conservación de la fuente	Vegetación natural	Forestación / Zanjas de infiltración	-----	No existe
f) Quien 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

Nota: Referida a la operación y mantenimiento del servicio, distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza, cloración del sistema, desinfección, reparaciones, así mismo la disponibilidad de herramientas y accesorios para reemplazos y reparaciones; protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento y el servicio que se brinda a domicilio. Fuente: CARE, PERÚ. Manual del Sistema de Información Sectorial, 2014

### 3.2 Cálculo y análisis de datos

#### ESTADO DEL SISTEMA (ES)

(D1) Primera dimensión "**Cobertura**": Consta de una sola pregunta P16.

Para el cálculo de la dimensión "Cobertura" (D1), se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Nº de personas atendibles: Cob} = \frac{P17 \times 86400}{D} = \frac{1.68 \times 86400}{50} = 2,903 \text{ Personas} \quad (\text{A})$$

Donde:

*P17* : Caudal de la fuente en época de sequía en l/s.

*D* : Dotación de agua. Para la región quechua (2300 - 3500 msnm) es de 50 l/persona/día.

$$\text{Nº de Personas atendidas} = P16 \times P9 = 125 \times 5 = 625 \text{ Personas} \quad (\text{B})$$

Donde:

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

*P9* : Promedio de integrantes por familia según el INEI

Como  $A > B$ , le corresponde el muntaje 4 puntos

$$\text{Puntaje Cobertura} = 4 \quad (\text{D1})$$

(D2) Segunda dimensión "**Cantidad**": Consta de 4 preguntas P17 - P20.

$$\begin{aligned} \text{Volumen demandado} &= P18 \times P9 \times D \times 1.3 + P20 \times (P16 - P18) \times P9 \times D \times 1.3 \\ &= 125 \times 5 \times 50 \times 1.3 + 0 \times (125 - 125) \times 5 \times 50 \times 1.3 = 40,625 \text{ l} \quad (\text{C}) \end{aligned}$$

Donde:

*D* : Dotación de agua. Para la región quechua (2300 - 3500 msnm) es de 50 l/persona/día.

*P18* : Número de conexiones domiciliarias del sistema

*P9* : Promedio de integrantes por familia según el INEI

*P20* : Número de piletas públicas del sistema

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

$$\text{Volumen ofertado} = P17 \times 86400 = 1.68 \times 86400 = 145,152 \text{ l} \quad (\text{D})$$

Donde:

*P17* : Caudal de la fuente en época de sequía en l/s.

Como  $D > C$ , le corresponde el muntaje 4 puntos

$$\text{Puntaje Cantidad} = 4 \quad (\text{D2})$$

(D3) Tercera dimensión "**Continuidad**": Consta de 2 preguntas P21 - P22.

P21 : El caudal de la fuente es permanente, le corresponde el puntaje de 4 puntos

P22 : Todo el día durante todo el año, le corresponde el puntaje de 4 puntos

$$\text{Puntaje continuidad} = \frac{P21+P22}{2} = \frac{4+4}{2} = 4 \quad (\text{D3})$$

Donde:

P21 : *Cómo son las fuentes de agua*

P22 : *En los últimos doce (12) meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua*

(D4) Cuarta dimensión "**Calidad**": Consta de 5 preguntas P23 - P27.

P23 : Colocan cloro en el agua de forma periódica, le corresponde el puntaje de 4 puntos

P24 : Baja cloración, le corresponde el puntaje de 2 puntos

P25 : El agua que consumen es clara, le corresponde el puntaje de 4 puntos

P26 : Se ha realizado análisis bacteriológico en los últimos 12 meses, le corresponde el puntaje de 4 puntos

P27 : La JASS supervisa la calidad del agua, le corresponde el puntaje de 2 puntos

$$\text{Puntaje calidad} = \frac{P23+P24+P25+P26+P27}{5} = \frac{4+2+4+4+2}{5} = 3.2 \quad (\text{D4})$$

Donde:

P23 : *Colocan cloro en el agua en forma periódica*

P24 : *Cual es el nivel de cloro residual*

P25 : *Como es el agua que consume*

P26 : *Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos 12 meses*

P27 : *Quien supervisa la calidad del agua*

(D5) Quinta dimensión "**Estado de la Infraestructura**": Consta de 32 preguntas desde la P28 - P59. Para el cálculo de dicha variable referente a la infraestructura, se calculará bajo la lógica de promedios; de cada estructura se obtendrá un puntaje, finalmente se calculará el promedio de los puntajes de todas las estructuras que conforman el sistema de agua potable, el cual será el puntaje total de dicha dimensión (D5)

Ítem	Descripción	Preguntas	Compenente que cuenta el sistema
1	Captación	28 - 30	Si tiene
2	Caja o buzón de reunión	31 - 33	No tiene
3	Cámara rompe presión CRP 6	34 - 39	No tiene
4	Línea de conducción	40 - 43	Si tiene
5	Planta de tratamiento de aguas	44 - 46	No tiene
6	Reservorio	47 - 49	Si tiene

7	Línea de aducción y red de distribución	50 - 52	Si tiene
8	Válvulas	53	Si tiene
9	Cámara rompe presión CRP 7	54 - 57	Si tiene
10	Piletas públicas	58	No tiene
11	Piletas domiciliarias	59	Si tiene

**(1) Captación:** consta de 3 preguntas P28 - P30.

P29 : La captación no tiene cerco perimetrico, le corresponde el puntaje de 1 punto

P30.1: El estado de las válvulas en bueno, le corresponde el puntaje de 4 puntos

P30.2: Cada tapa sanitaria se evalúa de la misma manera

$$P30.2.a = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5 \text{ (a)}$$

$$P30.2.b = \frac{(\text{Puntaje de tapa 2} + \text{Puntaje seguro de 2})}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5 \text{ (b)}$$

$$P30.2.c = \frac{(\text{Puntaje de tapa 3} + \text{Puntaje seguro de 3})}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5 \text{ (c)}$$

$$P30.2 = \text{Puntaje total de tapas sanitarias} = \frac{(a)+(b)+(c)}{3} = \frac{3.5+3.5+3.5}{3} = 3.5$$

P30.3: El estado de la estructura es regular, le corresponde un puntaje de 3 puntos

P30.4: El puntaje de los accesorios se determina de manera similar

P30.4.a = Canastilla si tiene, le corresponde un puntaje de 4 puntos (d)

P30.4.b = Tubería de limpia y rebose si tiene y se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos (e)

P30.4.c = Dado de protección si tiene, le corresponde un puntaje de 4 puntos (f)

$$P30.4 = \text{Puntaje total de accesorios} = \frac{(d)+(e)+(f)}{3} = \frac{4 + 4 + 4}{3} = 4$$

$$P30 = \frac{P30.1+P30.2+P30.3+P30.4}{4} = \frac{4+3.5+3+4}{4} = 3.63$$

$$\text{Captación} = \frac{P29+P30}{2} = \frac{1+3.63}{2} = 2.32 \quad (1)$$

Donde:

P29 : Cerco perimétrico y material de construcción de la captación

P30 : Tipo de captación y estado de la estructura

**(2) Caja o buzón de reunión:** El sistema de agua potable del caserío de Tallamac no presenta este componente

**(3) Cámara rompe presión CRP 6:** El sistema de agua potable del caserío de Tallamac no presenta este componente

**(4) Línea de conducción:** Consta de 4 preguntas P40 - P43.

P41 : La tubería esta cubierta totalmente, le corresponde un puntaje de 4 puntos

**Línea de conducción = 4 puntos** ■ (4)

**(5) Planta de tratamiento de aguas:** El sistema de agua potable del caserío de Tallamac no presenta este componente

**(6) Reservorio:** Consta de 3 preguntas P47 - P49.

P48 : El cerco perimétrico se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P49 : El puntaje está dado por el promedio de los 15 componentes del reservorio, los cuales se describen a continuación

P49.1: Puntaje de tapas sanitarias

$$P49.1.a = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{4+4}{2} = 4 \quad (a)$$

$$P49.1.b = \frac{(\text{Puntaje de tapa 2} + \text{Puntaje seguro de 2})}{2} = \frac{4+4}{2} = 4 \quad (b)$$

$$P49.1 = \text{Puntaje total de tapas sanitarias} = \frac{(a)+(b)}{2} = \frac{4+4}{2} = 4$$

P49.2: El reservorio / Tanque de almacenamiento está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P49.3: La caja de válvulas está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P49.4: La canastilla está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P49.5: La tubería de limpia y rebose está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P49.6: El tubo de ventilación está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P49.7: El hipoclorador está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P49.8: La válvula flotadora está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P49.9: La válvula de entrada está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P49.10: La válvula de salida está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

- P49.11: La válvula de desagüe está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos
- P49.12: El nivel estático está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos
- P49.13: No tiene dado de protección, le corresponde un puntaje de 1 puntos
- P49.14: La cloración por goteo está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos
- P49.15: El grifo de enjuague está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$P49 = \frac{\Sigma(P49.1 \text{ a } P49.15)}{15} = \frac{4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+1+4+4}{15} = 3.8$$

$$\text{Reservorio} = \frac{P48+P49}{2} = \frac{2+3.8}{2} = 2.90 \quad (6)$$

Donde:

P48 : Cerco perimétrico y material de construcción de la captación

P49 : Estado de la estructura

**(7) Línea de aducción y red de distribución:** Consta de 3 preguntas P50 - P52.

P50 : La tubería esta cubierta totalmente, le corresponde un puntaje de 4 puntos

**Línea de aducción y red de distribución = 4 puntos** (7)

**(8) Válvulas:** Consta de 1 pregunta P53.

P53.a: No tiene Válvulas de aire, pero necesita 3, le corresponde un puntaje de 1 puntos

P53.b: No tiene Válvulas de purga, pero necesita 3, le corresponde un puntaje de 1 puntos

P53.a: Tiene Válvulas de contro y se encuentran en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$\text{Válvulas} = \frac{P53.a+P53.b +P53.c}{3} = \frac{1+1+4}{3} = 2.00 \quad (8)$$

**(9) Cámaras rompe presión CRP 7:** Consta de 3 preguntas P54 - P57

Las Cámaras rompe presión CRP7 1, CRP7 2, CRP7 3, CRP7 4, CRP7 5, CRP7 6 y la CRP7 7: no tienen cerco perimétrico, les corresponde un puntaje de 1 punto.

$$P56 = \frac{\Sigma(P56.1 \text{ a } P56.7)}{P55} = \frac{1+1+1+1+1+1+1}{7} = 1$$

Donde:

P56 : Cerco perimétrico y material de construcción de las CRP 7.

P55 : N° de cámaras rompe presión CRP 7, que tiene el sistema de Tallamac

El puntaje de P57. Estado de la infraestructura, se calculó mediante los promedios de las tapas sanitarias, estructura y accesorios

P57.1: Tapas sanitarias

P57.2: Estructura

P57.3: Accesorios

P57.1: Puntaje de tapas sanitarias de las 7 cámaras rompe presión CRP 7 que tiene el sistema, se calculó así:

$$CRP7.1.1 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.0$$

$$CRP7.1.2 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.0$$

$$CRP7\ 1 = \frac{(CRP7.1.1+CRP7.1.2)}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.00 \quad \checkmark \quad (1)$$

$$CRP7.2.1 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5$$

$$CRP7.2.2 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5$$

$$CRP7\ 2 = \frac{(CRP7.2.1+CRP7.2.2)}{2} = \frac{3.5+3.5}{2} = 3.50 \quad \checkmark \quad (2)$$

$$CRP7.3.1 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5$$

$$CRP7.3.2 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5$$

$$CRP7\ 3 = \frac{(CRP7.3.1+CRP7.3.2)}{2} = \frac{3.5+3.5}{2} = 3.50 \quad \checkmark \quad (3)$$

$$CRP7.4.1 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{4+1}{2} = 2.5$$

$$CRP7.4.2 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{2+4}{2} = 3.0$$

$$CRP7\ 4 = \frac{(CRP7.4.1+CRP7.4.2)}{2} = \frac{2.5+3.0}{2} = 2.75 \quad \checkmark \quad (4)$$

$$CRP7.5.1 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.0$$

$$CRP7.5.2 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.0$$

$$CRP7.5 = \frac{(CRP7.5.1 + CRP7.5.2)}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.00 \quad (5)$$

$$CRP7.6.1 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.0$$

$$CRP7.6.2 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.0$$

$$CRP7.6 = \frac{(CRP7.6.1 + CRP7.6.2)}{2} = \frac{4+4}{2} = 4.00 \quad (6)$$

$$CRP7.7.1 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{3+1}{2} = 2.0$$

$$CRP7.7.2 = \frac{(\text{Puntaje de tapa 1} + \text{Puntaje seguro de 1})}{2} = \frac{2+4}{2} = 3.0$$

$$CRP7.7 = \frac{(CRP7.7.1 + CRP7.7.2)}{2} = \frac{2+3}{2} = 2.50 \quad (7)$$

$$P57.1 = \text{Puntaje total de tapas sanitarias} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7)}{7}$$

$$P57.1 = \text{Puntaje total de tapas sanitarias} = \frac{4 + 3.5 + 3.5 + 2.75 + 4 + 4 + 2.5}{7} = 3.46$$

P57.2: Puntaje del estado de la estructura de las 7 cámaras rompe presión CRP 7 que tiene el sistema, se calculó así:

CRP7.1: El estado de la estructura es bueno, le corresponde un puntaje de 4 puntos (1)

CRP7.2: El estado de la estructura es regular, le corresponde un puntaje de 3 puntos (2)

CRP7.3: El estado de la estructura es regular, le corresponde un puntaje de 3 puntos (3)

CRP7.4: El estado de la estructura es bueno, le corresponde un puntaje de 4 puntos (4)

CRP7.5: El estado de la estructura es bueno, le corresponde un puntaje de 4 puntos (5)

- CRP7.6: El estado de la estructura es bueno, le corresponde un puntaje de 4 puntos (6)
- CRP7.7: El estado de la estructura es regular, le corresponde un puntaje de 3 puntos (7)

$$P57.2 = \text{Puntaje total de estructura} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7)}{7}$$

$$P57.2 = \text{Puntaje total de estructura} = \frac{4 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4 + 3}{7} = 3.57$$

P57.3: Puntaje de los accesorios de las 7 cámaras rompe presión CRP 7 que tiene el sistema, se calculó así:

P57.3.1: Cálculo del puntaje de los accesorios de la CRP7 1.

CRP7 1.1: Canastilla si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 1.2: Tonería de limpia y rebose si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 1.3: Válvula de control si tiene y se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 1.4: Válvula flotadora si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 1.5: Dado de protección no tiene, le corresponde un puntaje de 1 puntos

$$P57.3.1 = \frac{CRP7 1.1+CRP7 1.2+CRP7 1.3+CRP7 1.4+CRP7 1.5}{5}$$

$$P57.3.1 \Rightarrow \frac{4+4+4+4+1}{5} = 3.40 \quad (1)$$

P57.3.2: Cálculo del puntaje de los accesorios de la CRP7 2.

CRP7 2.1: Canastilla si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 2.2: Tonería de limpia y rebose si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 1 puntos

CRP7 2.3: Válvula de control si tiene y se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 2.4: Válvula flotadora si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 2.5: Dado de protección no tiene, le corresponde un puntaje de 1 puntos

$$P57.3.2 = \frac{CRP7 2.1+CRP7 2.2+CRP7 2.3+CRP7 2.4+CRP7 2.5}{5}$$

$$P57.3.2 \Rightarrow \frac{4+1+4+4+1}{5} = 2.80 \quad (2)$$

P57.3.3: Cálculo del puntaje de los accesorios de la CRP7 3.

CRP7 3.1: Canastilla si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 3.2: Tonería de limpia y rebose si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 3.3: Válvula de control si tiene y se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 3.4: Válvula flotadora si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 3.5: Dado de protección no tiene, le corresponde un puntaje de 1 puntos

$$P57.3.3 = \frac{CRP7\ 3.1+CRP7\ 3.2+CRP7\ 3.3+CRP7\ 3.4+CRP7\ 3.5}{5}$$

$$P57.3.3 = \frac{4+4+4+4+1}{5} = 3.40 \quad (3)$$

P57.3.4: Cálculo del puntaje de los accesorios de la CRP7 4.

CRP7 4.1: Canastilla si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 4.2: Tonería de limpia y rebose si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 1 puntos

CRP7 4.3: Válvula de control si tiene y se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 4.4: Válvula flotadora si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 4.5: Dado de protección no tiene, le corresponde un puntaje de 1 puntos

$$P57.3.4 = \frac{CRP7\ 4.1+CRP7\ 4.2+CRP7\ 4.3+CRP7\ 4.4+CRP7\ 4.5}{5}$$

$$P57.3.4 = \frac{4+1+4+4+1}{5} = 2.80 \quad (4)$$

P57.3.5: Cálculo del puntaje de los accesorios de la CRP7 5.

CRP7 5.1: Canastilla si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 5.2: Tonería de limpia y rebose si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 1 puntos

CRP7 5.3: Válvula de control si tiene y se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 5.4: Válvula flotadora si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 5.5: Dado de protección no tiene, le corresponde un puntaje de 1 puntos

$$P57.3.5 = \frac{CRP7\ 5.1+CRP7\ 5.2+CRP7\ 5.3+CRP7\ 5.4+CRP7\ 5.5}{5}$$

$$P57.3.5 = \frac{4+1+4+4+1}{5} = 2.80 \quad (5)$$

P57.3.6: Cálculo del puntaje de los accesorios de la CRP7 6.

CRP7 6.1: Canastilla si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 6.2: Tonería de limpia y rebose si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 6.3: Válvula de control si tiene y se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 6.4: Válvula flotadora si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 6.5: Dado de protección no tiene, le corresponde un puntaje de 1 puntos

$$P57.3.6 = \frac{CRP7\ 6.1+CRP7\ 6.2+CRP7\ 6.3+CRP7\ 6.4+CRP7\ 6.5}{5}$$

$$P57.3.6 = \frac{4+4+4+4+1}{5} = 3.40 \quad (6)$$

P57.3.7: Cálculo del puntaje de los accesorios de la CRP7 7.

CRP7 7.1: Canastilla si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 7.2: Tonería de limpia y rebose si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 7.3: Válvula de control si tiene y se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 7.4: Válvula flotadora si tiene y está en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

CRP7 7.5: Dado de protección no tiene, le corresponde un puntaje de 1 puntos

$$P57.3.7 = \frac{CRP7\ 7.1+CRP7\ 7.2+CRP7\ 7.3+CRP7\ 7.4+CRP7\ 7.5}{5}$$

$$P57.3.7 = \frac{4+4+4+4+1}{5} = 3.40 \quad (7)$$

$$P57.3 = \frac{\text{Puntaje total de accesorios}}{7} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7)}{7}$$

$$P57.3 = \frac{\text{Puntaje total de accesorios}}{7} = \frac{3.4 + 2.8 + 3.4 + 2.8 + 2.8 + 3.4 + 3.4}{7} = 3.14$$

$$P57 = \frac{P57.1 + P57.2 + P57.3}{3} = \frac{3.46 + 3.57 + 3.14}{3} = 3.39$$

Donde:

P57 : Estado de la infraestructura de las CRP 7.

P57.1: Tapas sanitarias

P57.2: Estructura

P57.3: Accesorios

$$CRP 7 = \frac{P56 + P57}{2} = \frac{1 + 3.39}{2} = 2.20 \quad (9)$$

**(10) Piletas públicas:** El sistema de agua potable del caserío de Tallamac no presenta este componente

**(11) Piletas domiciliarias:** Consta de 1 pregunta P59

Casa 1: Pileta domiciliaria 1: (PD1) (A)

P59.a: No tiene pedestal o estructura, le corresponde un puntaje de 1 punto

P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD1 = \frac{P59.a + P59.b + P59.c}{3} = \frac{1 + 4 + 4}{3} = 3.00 \quad (A)$$

Casa 2: Pileta domiciliaria 2: (PD2) (B)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

$$PD2 = \frac{P59.a + P59.b + P59.c}{3} = \frac{4 + 2 + 2}{3} = 2.67 \quad (B)$$

Casa 3: Pileta domiciliaria 3: (PD3) (C)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en regular estado, le corresponde un puntaje de 3 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

$$PD3 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{3+2+2}{3} = 2.33 \quad (C)$$

Casa 4: Pileta domiciliaria 4: (PD4) (D)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

$$PD4 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{2+4+2}{3} = 2.67 \quad (D)$$

Casa 5: Pileta domiciliaria 5: (PD5) (E)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en regular estado, le corresponde un puntaje de 3 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD5 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{3+4+4}{3} = 3.67 \quad (E)$$

Casa 6: Pileta domiciliaria 6: (PD6) (F)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD6 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{2+4+4}{3} = 3.33 \quad (F)$$

Casa 7: Pileta domiciliaria 7: (PD7) (G)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

$$PD7 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{2+2+2}{3} = 2.00 \quad (G)$$

Casa 8: Pileta domiciliaria 8: (PD8) (H)

P59.a: No tiene pedestal o estructura, le corresponde un puntaje de 1 punto

P59.b: La válvula de paso se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

$$PD8 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{1+2+2}{3} = 1.67 \quad (H)$$

Casa 9: Pileta domiciliaria 9: (PD9) (I)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

$$PD9 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{4+4+2}{3} = 3.33 \quad (I)$$

Casa 10: Pileta domiciliaria 10: (PD10) (J)

P59.a: No tiene pedestal o estructura, le corresponde un puntaje de 1 punto

P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje 4 puntos

P59.c: de El grifo encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 se puntos

$$PD10 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{1+4+2}{3} = 2.33 \quad (J)$$

Casa 11: Pileta domiciliaria 11: (PD11) (K)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en regular estado, le corresponde un puntaje de 3 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

$$PD11 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{3+4+2}{3} = 3.00 \quad (K)$$

Casa 12: Pileta domiciliaria 12: (PD12) (L)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

- P59.b: La válvula de paso se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos
- P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD12 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{4+2+4}{3} = 3.33 \quad (L)$$

Casa 13: Pileta domiciliaria 13: (PD13) (M)

- P59.a: No tiene pedestal o estructura, le corresponde un puntaje de 1 punto
- P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos
- P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD13 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{1+4+4}{3} = 3.00 \quad (M)$$

Casa 14: Pileta domiciliaria 14: (PD14) (N)

- P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos
- P59.b: La válvula de paso se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos
- P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD14 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{2+2+4}{3} = 2.67 \quad (N)$$

Casa 15: Pileta domiciliaria 15: (PD15) (O)

- P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en regular estado, le corresponde un puntaje de 3 puntos
- P59.b: La válvula de paso se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos
- P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD15 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{3+2+4}{3} = 3.00 \quad (O)$$

Casa 16: Pileta domiciliaria 16: (PD16) (P)

- P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos
- P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD16 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{4+4+4}{3} = 4.00 \quad (P)$$

Casa 17: Pileta domiciliaria 17: (PD17) (Q)

P59.a: No tiene pedestal o estructura, le corresponde un puntaje de 1 punto

P59.b: La válvula de paso se encuentra en malo estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD17 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{1+2+4}{3} = 2.33 \quad (Q)$$

Casa 18: Pileta domiciliaria 18: (PD18) (R)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en regular estado, le corresponde un puntaje de 3 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD18 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{3+2+4}{3} = 3.00 \quad (R)$$

Casa 19: Pileta domiciliaria 19: (PD19) (S)

P59.a: El pedestal o estructura se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.b: La válvula de paso se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en mal estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

$$PD19 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{2+4+2}{3} = 2.67 \quad (S)$$

Casa 20: Pileta domiciliaria 20: (PD20) (T)

P59.a: No tiene pedestal o estructura, le corresponde un puntaje de 1 punto

P59.b: La válvula de paso se encuentra en malo estado, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P59.c: El grifo se encuentra en buen estado, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$PD20 = \frac{P59.a+P59.b+P59.c}{3} = \frac{1+2+4}{3} = 2.33 \quad (T)$$

$$\text{Piletas Domiciliarias} = \frac{\Sigma((A) a (T))}{20} = \frac{3+2.67+2.33+2.67+3.67+3.33+2+1.67+3.33+2.3}{3+3+3.33+3+2.67+3+4+2.33+3+2.67+2.33}{20}$$

$$\text{Piletas Domiciliarias} = 2.82 \quad (11)$$

$$\text{Puntaje estado de la infraestructura} = \frac{(1)+(4)+(6)+(7)+(8)+(9)+(11)}{7} = \frac{2.32+4+2.9+4+2+2.2+2.82}{7}$$

$$\text{Puntaje estado de la infraestructura} = \quad (D5)$$

$$\text{Puntaje ESTADO DEL SISTEMA} = \frac{(D1) + (D2) + (D3) + (D4) + (D5)}{5}$$

$$\text{Puntaje ESTADO DEL SISTEMA} = \frac{4 + 4 + 4 + 3.2 + 2.9}{5} = 3.62 \quad (ES)$$

## GESTIÓN DE LOS SERVICIOS (GS)

P81: El responsable de la administración de los servicios es la JASS reconocida, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P83: El expediente tecnico no existe, le corresponde un puntaje de 1 punto

P84: Como instrumentos de gestión usan Libro de actas, padrón de asociados y reglamento y un libro de caja, le corresponde un puntaje de 3 puntos

P85: El número de usuarios es igual al padrón de asociados, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P86: Si existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P87: La cuota familiar está entre S/. 0.1 y 1.0, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P88: Todos pagan la cuota familiar, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P89: La directiva se reúne con los usuarios del sistema de agua potable cada fin de mes, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P90: Cada año cambian la directiva, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P91: El modelo de pileta que tienen lo ha escogido la familia, le corresponde un puntaje de 4 puntos

P92: Ninguna mujer participa en la directiva del sistema, le corresponde un puntaje de 1 puntos

P93: No han recibido cursos de capacitación, le corresponde un puntaje de 1 puntos

P95: Si han realizado nuevas inversiones, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$S) = \frac{P81+P83+P84+P85+P86+P87+P88+P89+P90+P91+P92+P93+P95}{13}$$

$$\text{Puntaje (GS)} = \frac{4+1+3+4+4+2+4+4+2+4+1+1+4}{13} = 2.92 \quad (\text{ES})$$

### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O y M)

P97: No existe un plan de mantenimiento, le corresponde un puntaje de 1 punto

P99: La limpieza y desinfección del sistema lo realizan dos veces al año, le corresponde un puntaje de 2 puntos

P100: La cloración del agua lo realizan cada tres meses, le corresponde un puntaje de 3 puntos

P101: No realizan practicas de conservación de la fuente de agua, le corresponde un puntaje de 1 punto

P102: Los directivos (JASS) se encargan de los servicios de gasfinería, le corresponde un puntaje de 3 puntos

P103: El encargado de los servicios de gasfinería no es remunerado, le corresponde un puntaje de 1 punto

P104: el sistema si cuenta con las herramientas necesarias para la operación y mantenimiento, le corresponde un puntaje de 4 puntos

$$\text{Puntaje (O y M)} = \frac{P97+P99+P100+P101+P102+P103+P104}{7}$$

$$\text{Puntaje (O y M)} = \frac{1+2+3+1+3+1+4}{7} = 2.14 \quad (\text{O y M})$$

Por lo tanto el ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD será calculado según los puntajes calculados en los tres factores evaluados:

1. Estado del Sistema..... (ES)
2. Gestión de los Servicios ..... (GS)
3. Operación y Mantenimiento ..... (O y M)

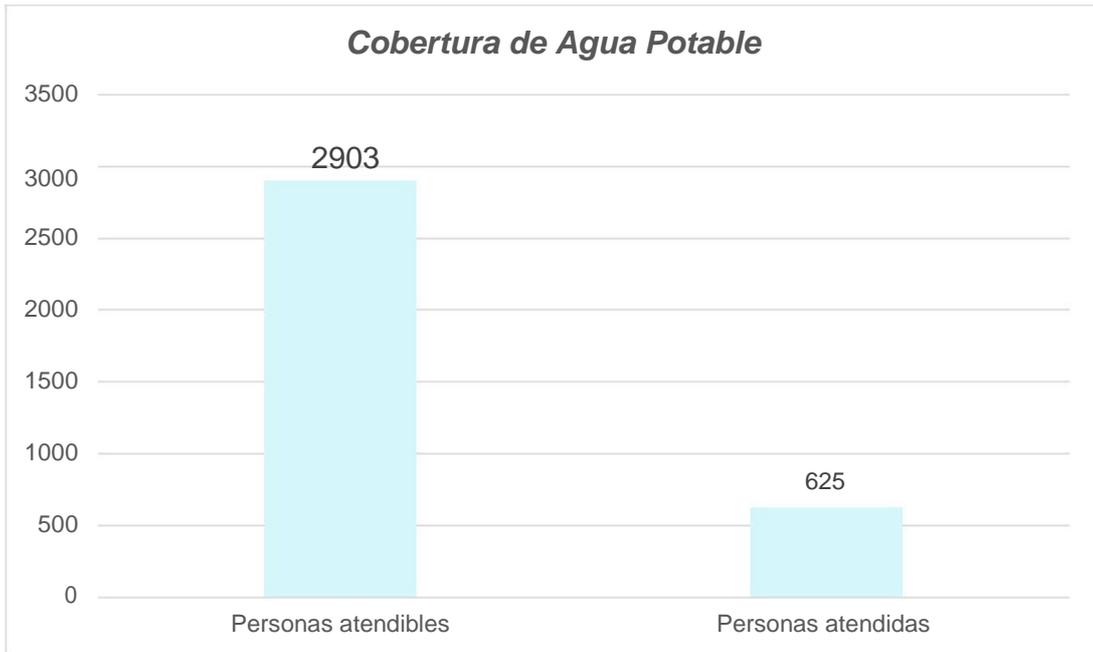
$$\text{Índice de sostenibilidad} \Rightarrow \frac{2 \times \text{ES} + \text{GS} + \text{OyM}}{4}$$

$$\text{Índice de sostenibilidad} = \frac{2 \times 3.62 + 2.92 + 2.14}{4} = 3.08$$

*Por lo tanto, el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable de acuerdo a la tabla 1, sobre la calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua, está en proceso de deterioro (medianamente sostenible); en tal sentido el sistema de agua potable del caserío de tallamac se encuentra en estado regular.*

### 3.3 Presentación de resultados

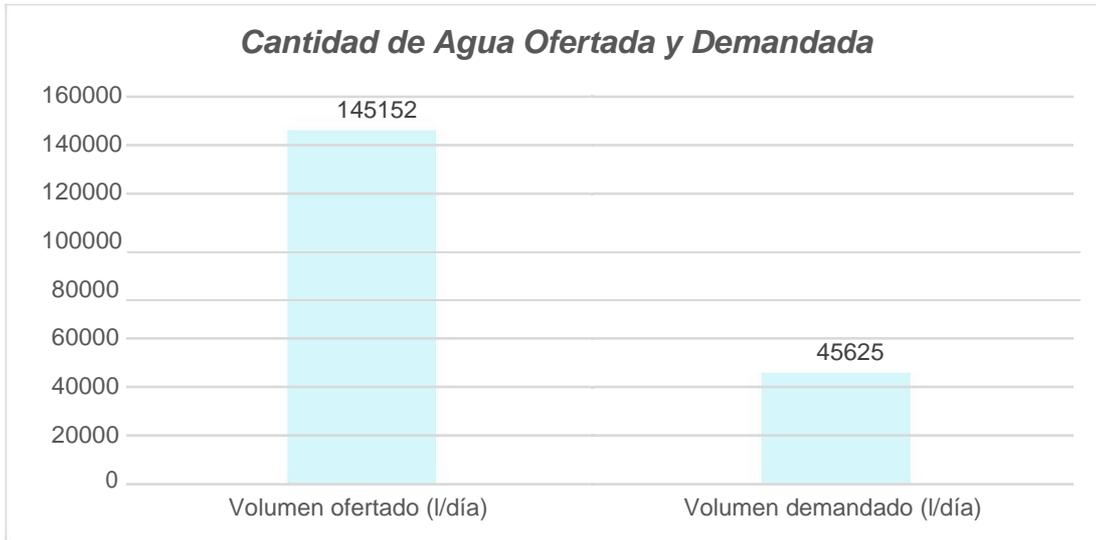
Figura 5  
Cobertura de agua potable.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura se puede apreciar que el número de personas que el sistema de agua potable del caserío de Tallamac puede atender (2903 personas) es bastante alto respecto al número de personas que actualmente atiende (625 personas), lo cual es importante para una futura ampliación del servicio. Puede decirse, por tanto, que en cobertura, el sistema en estudio es sostenible.

Figura 6  
Cantidad de agua ofertada y demandada



Fuente: Elaboración propia.

En la figura se aprecia que el volumen de agua ofertado (145,152 litros por día) es más del triple del volumen demandado (45,625 litros por día). Por tanto, la cantidad de agua del sistema es sostenible.

Figura 7  
Continuidad y Calidad del Agua

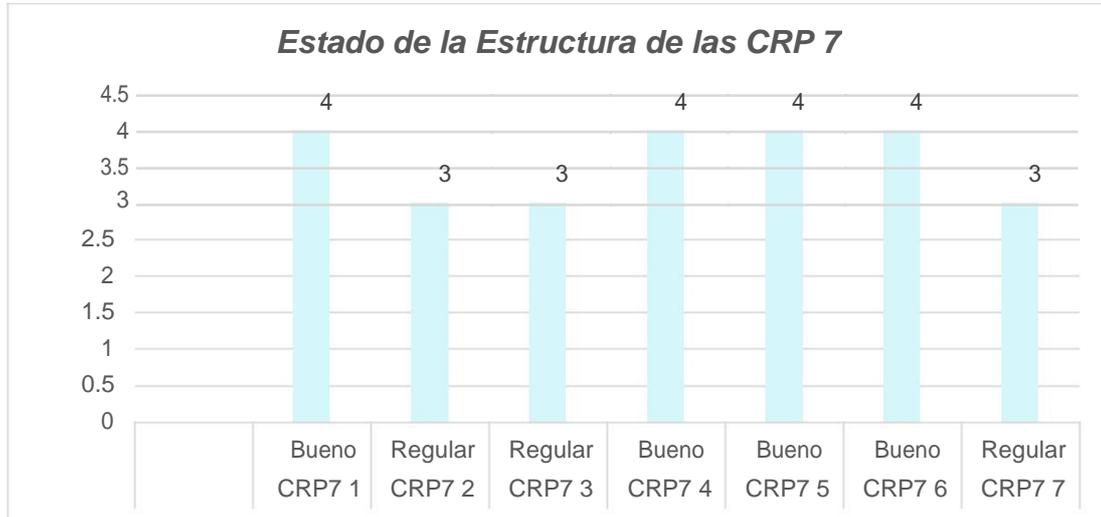


Fuente: Elaboración propia.

La continuidad del agua del sistema de agua potable es sostenible, ya que el caudal de la fuente es permanente. En cambio, la calidad del agua del sistema es medianamente sostenible, debido principalmente a que la cloración no se realiza de manera mensual, sino cada tres meses.

Figura 8

Estado de la estructura de las cámaras rompe presión CRP 7

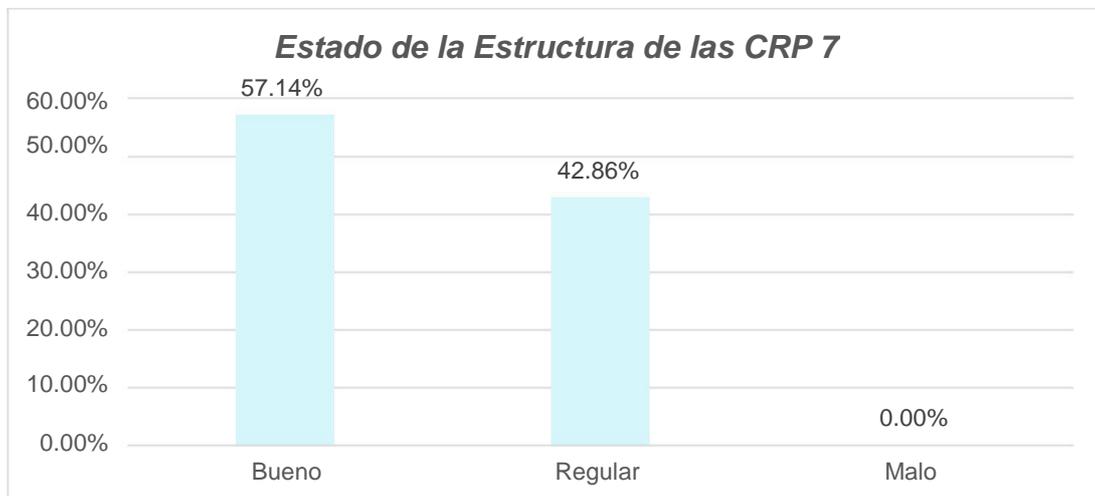


Fuente: Elaboración propia.

En la figura se puede observar que el sistema de agua potable tiene 04 cámaras rompe presión tipo 7 en buen estado y 03 en estado regular, lo cual significa que el estado de la estructura de las 07 cámaras rompe presión tipo 7 se encuentran entre sostenibles y medianamente sostenibles.

Figura 9

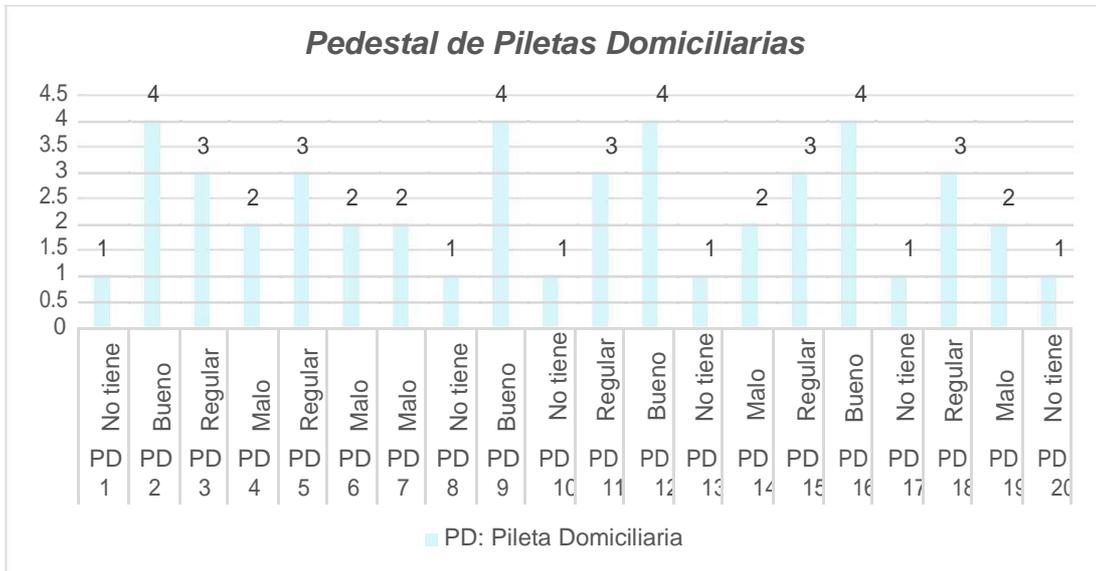
Estado de la estructura de las cámaras rompe presión CRP 7



Fuente: Elaboración propia.

En la figura se puede apreciar que el sistema de agua potable tiene el 57.14% de cámaras rompe presión tipo 7 en buen estado y 42.86% en estado regular, lo cual significa que el estado de la estructura de las 07 cámaras rompe presión tipo 7 se encuentran entre sostenibles y medianamente sostenibles.

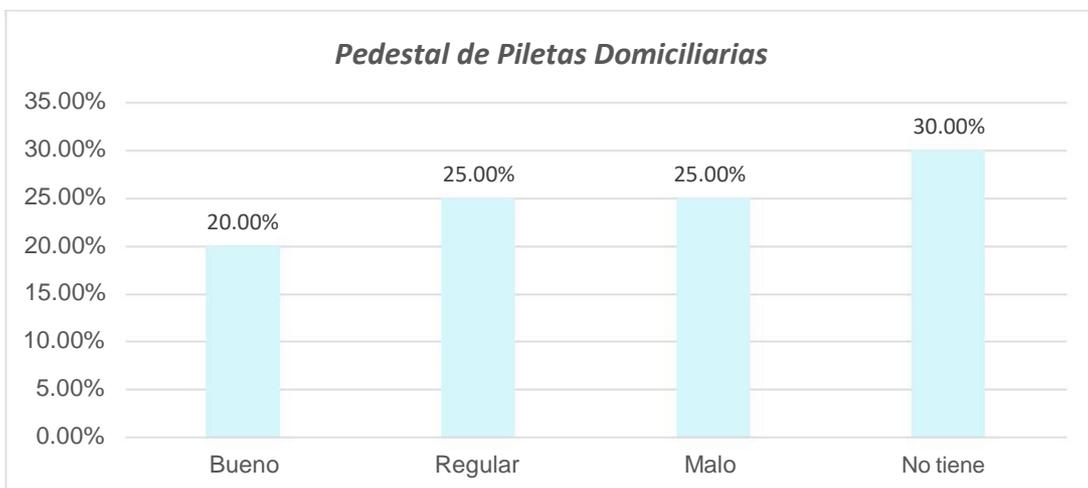
Figura 10  
Pedestal de piletas domiciliarias



Fuente: Elaboración propia.

En la figura se observa que el sistema de agua potable la mayoría de piletas domiciliarias son con pedestal, de las 20 piletas domiciliarias que se observan en la figura, 04 piletas domiciliarias tiene el pedestal en buen estado, 05 en estado regular, 05 mal estado y 06 piletas domiciliarias no tienen pedestal.

Figura 11  
Pedestal de piletas domiciliarias

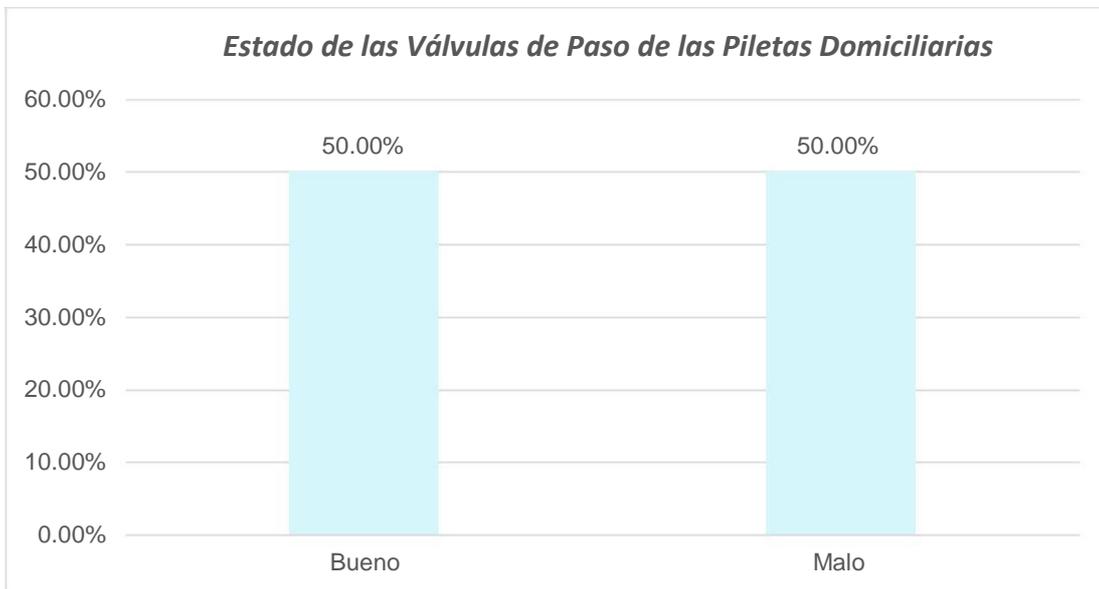


Fuente: Elaboración propia.

En la figura se puede apreciar que el sistema de agua potable cuenta con el 20% de piletas domiciliarias con pedestales en buen estado, el 25% en regular estado, el 25% en mal estado y el 30% de piletas domiciliarias no tienen pedestal.

Figura 12

Estado de las válvulas de paso de las piletas domiciliarias

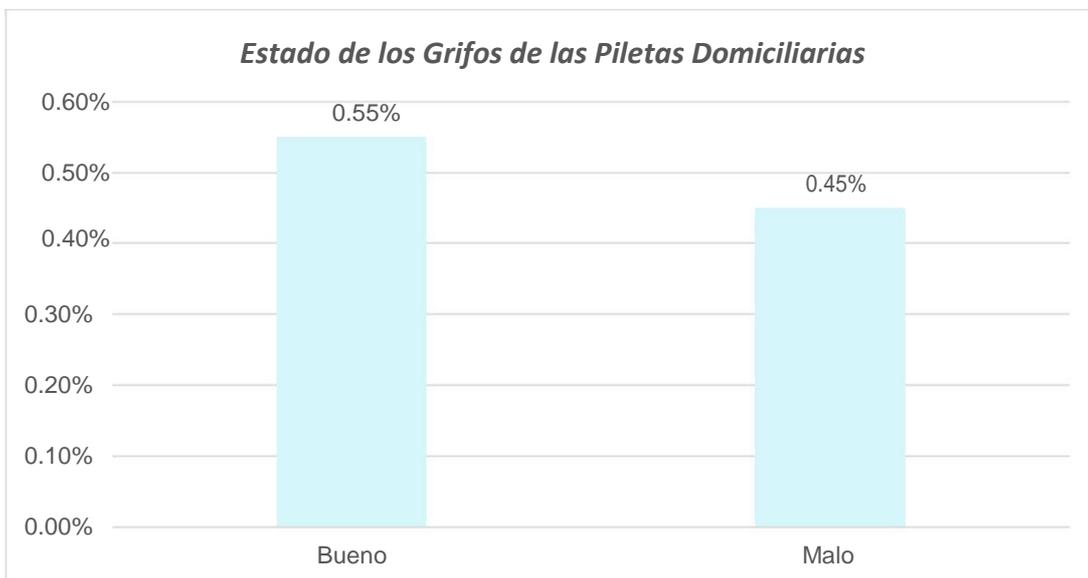


Fuente: Elaboración propia.

En la figura se puede observar que el sistema de agua potable tiene el 50% de piletas domiciliarias con válvulas de paso en buen estado y el 50% en mal estado.

Figura 13

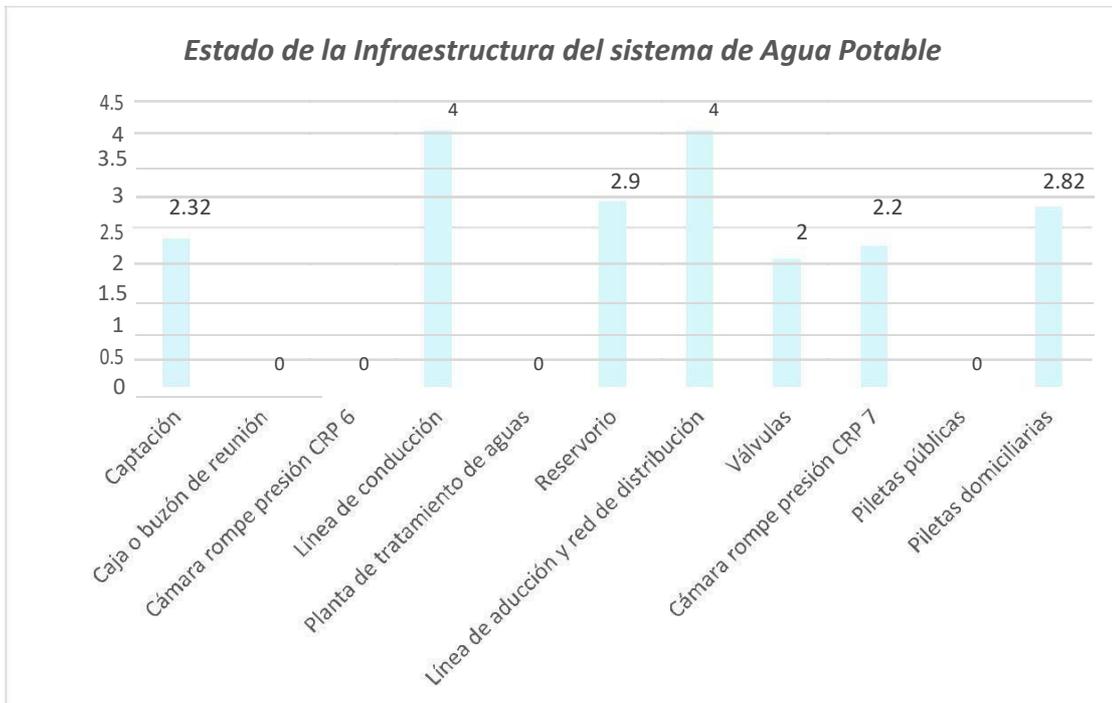
Estado de los grifos de las piletas domiciliarias



Fuente: Elaboración propia.

En la figura se aprecia que el sistema de agua tiene el 55% de piletas domiciliarias con grifos en buen estado y el 45% en mal estado.

Figura 14  
Estado de la infraestructura del sistema de agua potable



Fuente: Elaboración propia.

En la figura se aprecia que el sistema de agua potable del caserío de Tallamac no cuenta con los componentes de: caja o buzón de reunión, Cámara rompe presión CRP 6, Planta de tratamiento de aguas y piletas públicas. Del mismo modo se aprecia que la Línea de conducción y la Línea de aducción y la red de distribución se encuentran en buen estado, siendo las válvulas y las cámaras rompe presión las que en peor estado se encuentran.

## IV. DISCUSIÓN

### 4.1 Análisis del factor Estado del Sistema

De los tres factores estudiados, este es el que mejor resultado ha mostrado. Presenta un índice de sostenibilidad de 3.62, lo que indica, de acuerdo a la tabla 1, que este sistema es medianamente sostenible, es decir se encuentra en proceso de deterioro.

El manantial de fondo denominado "El ojo del agua" es la fuente de agua del sistema, según el aforo realizado en el mes de junio del 2018 presenta un caudal de **1.68 l/s** valor que aforado en época de sequía, siendo permanente todo el año lo que asegura la continuidad del servicio. Dicha cantidad es suficiente para abastecer a la población del sistema en estudio, la cual solo demanda **0.625 l/s**.

La calidad del agua presenta un índice de sostenibilidad de 3.2, lo cual es aceptable. Dicho índice podría ser mayor si es que la cloración se hiciera mensualmente y no trimestralmente como ocurre en la actualidad.

La captación tiene una calificación de 2.32 y presenta las siguientes características: No cuenta con cerco perimétrico, el estado de las válvulas es bueno, la tubería de salida cuenta con canastilla, sí tiene tubería de limpia y rebose y se encuentra en buen estado, y asimismo cuenta con dado de protección.

Las cámaras rompe presión CRP 7 que presenta el sistema tienen una calificación de 2.20 y presentan las siguientes características: No cuentan con cerco perimétrico, sí cuenta con canastilla y se encuentra en buen estado, cuenta con tubería de limpia y rebose y se encuentra en buen estado, cuenta con válvula de control y válvula flotadora y se encuentran en buen estado, y no dispone de dado de protección.

La línea de conducción tiene una calificación de 4 y es sostenible, debido a que se encuentra cubierta totalmente y en buen estado.

El reservorio del sistema tiene una calificación de 2.90, lo cual significa que es medianamente sostenible y presenta las siguientes características:

*El cerco perimétrico se encuentra en mal estado, la caja de válvulas, la canastilla, la tubería de limpia y rebose, el tubo de ventilación, el hipoclorador, la válvula flotadora, la válvula de entrada, la válvula de salida, la válvula de desagüe y el nivel estático están en buen estado. No tiene dado de protección y la cloración por goteo se encuentra en buen estado.*

La línea de aducción y red de distribución tienen una calificación de 4, ya que se encuentra cubierta totalmente.

Las válvulas tienen una calificación de 2, esto debido a que el sistema no tiene válvulas de aire ni de purga y las necesita. Las válvulas de control se encuentran en buen estado.

El sistema de agua potable del caserío de Tallamac, del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, no cuenta con ninguna pileta pública.

Las piletas domiciliarias tienen una calificación de 2.82 y presentan las siguientes características: el 20% de piletas domiciliarias tienen su pedestal en buen estado, el 25% en estado regular, el 25% en mal estado y el 30% no cuentan con pedestal. El 50% de las válvulas de paso se encuentran en buen estado y el 50% en mal estado. El 55% de los grifos de las piletas están en buen estado y el 45% restante en mal estado.

#### **4.2 Análisis del factor Gestión de los Servicios**

El factor Gestión de los Servicios tiene un índice de sostenibilidad de 2.92, lo que indica, de acuerdo a la tabla que califica la sostenibilidad de los sistemas de agua, que es medianamente sostenible, es decir está en proceso de deterioro.

El responsable de la administración del servicio de agua es la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS, la misma que se encuentra debidamente reconocida. Tiene una calificación de 4.

No existe expediente técnico, tiene una calificación de 1. Los instrumentos de gestión que usan son libro de actas, padrón de asociados, libro de caja y un reglamento, tiene una calificación de 3 puntos.

El número de usuarios es igual al padrón de asociados, tiene una calificación de 4 puntos. Sí existe una cuota familiar por el servicio de agua potable, tiene una calificación de 4 puntos. Todos pagan la cuota familiar, tiene una calificación de 4 puntos.

La directiva se reúne con los usuarios del sistema de agua potable cada fin de mes, tiene una calificación de 4 puntos. Cada año cambian la directiva, tiene una calificación de 2 puntos.

El modelo de pileta que tiene ha sido escogido por la familia, tiene una calificación de 4 puntos. Ninguna mujer participa en la directiva del sistema, le corresponde una calificación de 1 punto.

No han recibido cursos de capacitación, le corresponde una calificación de 1 punto. Sí han realizado nuevas inversiones en el sistema de agua, le corresponde una calificación de 4 puntos.

#### **4.3 Análisis del factor Operación y Mantenimiento**

El factor Operación y Mantenimiento tiene un índice de sostenibilidad de 2.14, lo que significa, de acuerdo a la tabla 1, que dicho sistema no es sostenible, es decir se encuentra en grave proceso de deterioro.

No existe un plan de mantenimiento, por lo que le corresponde una calificación de 1 punto.

La limpieza y desinfección del sistema se realiza dos veces al año, le corresponde una calificación de 2 puntos.

La cloración del agua se realiza cada tres meses, le corresponde una calificación de 3 puntos.

No realizan prácticas de conservación de la fuente de agua, le corresponde una calificación de 1 punto.

Los directivos de la JASS son quienes se encargan de los servicios de gasfitería, le corresponde una calificación de 3 puntos.

El encargado de los servicios de gasfitería no es remunerado, le corresponde una calificación de 1 punto.

El sistema sí cuenta con las herramientas necesarias para realizar de manera adecuada la Operación y Mantenimiento, le corresponde una calificación de 4 puntos.

#### **4.4 Análisis del Índice de Sostenibilidad del Sistema**

El índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, es de 3.08, lo que significa, de acuerdo a la tabla que califica a sostenibilidad de los sistemas de agua, que dicho sistema es medianamente sostenible, es decir se encuentra en proceso de deterioro.

#### **4.5 Contratación de la hipótesis**

La hipótesis inicialmente planteada, esto es, que el Estado del Sistema y la Gestión de los Servicios son los factores más determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, se cumple, ya que el estudio realizado demuestra que el factor o dimensión Estado del Sistema (ES) tiene un

índice de 3.62, el factor o dimensión Gestión de los Servicios (GS) tiene un índice de 2.92 y finalmente el factor o dimensión Operación y Mantenimiento (OyM) tiene un índice de 2.14, al aplicar la formula estas tres dimensiones o factores arrojan un índice de sostenibilidad del sistema de agua potable de 3.08, razón por la cual se considera como un sistema de agua potable medianamente sostenible o en proceso de deterioro, según la tabla 1.

## V. CONCLUSIONES

- 5.1 El índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, es de 3.08, lo que de acuerdo a la tabla correspondiente, significa que es un sistema medianamente sostenible, es decir que se encuentra en proceso de deterioro.
- 5.2 Del mismo modo, se determinó el índice de sostenibilidad del Estado de la Infraestructura del Sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, el mismo que es de 3.62, lo cual significa que es sostenible, es decir que se encuentra en buenas condiciones.
- 5.3 Igualmente se determinó el índice de sostenibilidad de la Gestión de los Servicios del sistema de agua mencionado, siendo de 2.92, lo cual significa que es medianamente sostenible, es decir que se encuentra en proceso de deterioro.
- 5.4 También se ha determinado el índice de sostenibilidad de la Operación y Mantenimiento del sistema de agua ya indicado, el mismo que alcanza un valor de 2.14, lo cual significa que no es sostenible, es decir se encuentra en grave proceso de deterioro.
- 5.5 De los párrafos antes indicados se concluye claramente que, el Estado del Sistema y la Gestión de los Servicios son las dimensiones más significativas en la determinación del índice de sostenibilidad de dicho sistema, ya que el estudio realizado arroja los índices de sostenibilidad más altos correspondientes a estas dos dimensiones, los cuales son: 3.62 y 2.92, respectivamente.

## VI. RECOMENDACIONES

- 6.1 Dado que no sólo es importante ejecutar obras de agua y saneamiento para satisfacer las necesidades de las poblaciones, sino que estas deben ser sostenibles en el tiempo y garantizar, así, la calidad del gasto, principalmente se recomienda tanto al gobierno regional como a los gobiernos locales, brindar la debida importancia a la sostenibilidad de los sistemas de agua potable a través de una constante asesoría técnica a la JASS como a los propios beneficiarios.
- 6.2 La JASS (*Junta Administradora de Servicios de Saneamiento*) con el asesoramiento del Área Técnica Municipal del gobierno local debe vigilar permanentemente el estado de la infraestructura del sistema de agua a efectos de tomar acciones pertinentes a fin de mejorar la calidad, gestión y operatividad de su sistema hasta que éste sea totalmente sostenible. De esta manera revertir la situación actual en la que se encuentra.
- 6.3 Para mejorar la gestión, la JASS debe solicitar al Área Técnica Municipal del gobierno local capacitación constante en administración, cloración, desinfección, operación y mantenimiento del sistema de agua.
- 6.4 La JASS debe proceder a clorar el sistema de manera mensual y no trimestralmente como se hace en la actualidad, mediante una dosificación de cloro adecuada. Además, es recomendable que se coloque un filtro de carbón activado con el objetivo de purificar el agua. Ello contribuirá a obtener una mejor calidad del agua para consumo humano.
- 6.5 Realizar, a través del Área Técnica Municipal del gobierno local, capacitaciones a la directiva la JASS en operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, con el fin de operar de manera eficiente el sistema.

6.6 De manera puntual, la JASS en coordinación con el gobierno local debe colocar cercos perimétricos a las estructuras de concreto del sistema de agua potable.

## VII. REFERENCIAS

1. Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales - PROSSAPYS (2016). *Manual de Operación y Procedimientos*. 1ra Edición, México.
2. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud (2016). *La Crisis del Agua: Un problema tan grave como el del cambio climático*. Colombia, Manizales.
3. Ingeniare, Revista Chilena de Ingeniería (2016). *Metodología Satelital Litodinámica y Escaneo de Suelos para la Verificación y/o Identificación de Nuevas Fuentes de Agua Subterránea para Uso de Sistemas de Agua Potable Rural*. Volumen 24, Chile.
4. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2013). *Programa Nacional de Saneamiento Rural - PNSR*. Perú.
5. Facultad de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú (2016). *El Acceso Universal al Agua Potable. La Experiencia Peruana*. Perú
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2016).
7. Industrial Data (2013). *Tratado del Agua y la Legislación Peruana*. Perú
8. Ingeniería Industrial (2011). *Tratamiento de Agua para Consumo Humano*. Perú.
9. Gobierno Regional de Cajamarca (2010). *Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento*. Perú
10. Asociación SER (2014). *Agua Potable para Poblaciones Rurales*. Perú
11. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (2016). *Resultados que se sienten*. Perú.
12. Tavera, M. (2013). *Metodología para la Gestión y Planificación de un Sistema de Agua Potable con Suministro Intermitente: Aplicación a la ciudad de Tegucigalpa (Honduras)*. Valencia, España, Universidad Politécnica de Valencia.
13. Álvarez, R. (2017). *Contaminación en Redes de Distribución de Agua Potabilizada Mediante Membranas de Ultrafiltración*. Granada, España, Universidad de Granada.

14. Celis, L. (2013). *Análisis de la Política Pública de Agua Potable y Saneamiento Básico para el sector Rural en Colombia, Periodo de Gobierno 2010-2014*. Bogotá, Colombia, Pontificia Universidad Javeriana.
15. Hernández, E. (2013). *Análisis de la Sostenibilidad de los Operadores de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en el Municipio de Suchitoto, departamento de Cuscatlán*. San Salvador, El Salvador, Centro América.
16. Vásquez, A. (2017). *La Gestión Comunal del Agua y la Ciudadanía Rural en el Perú: Las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento en Cutervo y Tacabamba, departamento de Cajamarca*. Lima, Perú. Pontificia Universidad católica del Perú.
17. Castañeda, C. y Quispe, E. (2016). *Análisis Hidráulico del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Plazapampa, del Distrito de Salpo, mediante Programa de Simulación Hidráulica*. Trujillo, Perú, Universidad Privada Antenor Orrego.
18. Hernández, L. (2016). *Factores que Influyen en la Sostenibilidad del Servicio de Agua Potable, según los Usuarios en la Localidad de Tres Estrellas, Distrito de Aucallama, Provincia de Huaral, Lima*. Lima, Perú, Universidad César Vallejo.
19. Zegarra, J. (2014). *Sostenibilidad de los servicios de Agua y Saneamiento en el Ámbito Rural y su Contribución a la Reducción de la Pobreza Rural*. Lima, Perú, Universidad Nacional de Ingeniería.
20. Aliaga, F. (2014). *Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado La Paccha, Cajamarca, 2014*. Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca.
21. Sangay, O. (2014). *Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Pariamarca, Cajamarca 2014*. Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca.
22. Plasencia, R. (2013). *Diagnóstico del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado El Tuco, del distrito de Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca*. Cajamarca, Perú, Universidad Nacional de Cajamarca.

## ANEXOS

### ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

#### ENCUESTA N° 01

##### INFORMACIÓN GENERAL DE CASERÍO / COMUNIDAD

###### **A. Ubicación:**

1. Comunidad / Caserío: ..... 2. Código del lugar (no llenar) ..... Centro Poblado
3. Anexo / sector: ..... 4. Distrito: .....
5. Provincia: ..... 6. Departamento: .....

7. Altura (m.s.n.m)                 

8. Cuántas Familias tiene el caserío / anexo o sector: .....

9. Promedio Integrantes / Familia (Dato INEI, no llenar)     

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)

11. ¿Qué servicio público tiene el caserío? Marque con una X

Establecimiento de Salud SI | NO Centro     

Educativo

Inicial       Primaria       Secundaria

Energía Eléctrica     

12. Fecha en la que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: ...../...../..... (dd/mm/aa).

13. Institución ejecutora:.....

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)

---

**C. Cantidad de Agua:**

---

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

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

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X  
SI  NO  (Pasar a la pregunta 21)

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

---

**D. Continuidad del Servicio:**

---

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

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCION					Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª			
F1:											
F2:											
F3:											
F4:											
F5:											
...											

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 épocas de sequía

por horas todo el año

Solamente algunos días por semana

---

**E. Calidad del Agua:**

---

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

SI  NO  (Pasar a la pregunta 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 - 15 mg/lit)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

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

Agua clara  Agua turbia  Agua con elementos extraños

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:  msnm X:  Y:

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		Datos Geo - Referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesana I	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
...								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
...								



o **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. Maque con una X

Caja o buzón de reunión	Estado del cerco perimétri			Material de construcción de la caja de reunión		Datos Geo - Referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
...								

Caja o buzón de reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
...								

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

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
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene								
C 1														
C 2														
C 3														
C 4														
...														

o **Cámara Rompe Presión CRP-6.**

34. ¿Tiene Cámara Rompe Presión CRP-6? Marque con una X

SI NO  (Pasar a la pregunta 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema?  (indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP 6). Marque con una X

CRP 6	Estado del cerco perimétrico		Material de construcción de la caja de reunión		Datos Geo - Referenciales				
	Si tiene		No tiene		Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado							
CRP6 1									
CRP6 2									
CRP6 3									
CRP6 4									
...									

CRP 6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

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

Las condiciones se presentan 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					
		Concreto			Metal												a	B	M	B	M
		B	R	M	B	R	M														
CRP6 1																					
CRP6 2																					
CRP6 3																					
CRP6 4																					
...																					

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

SI  NO  (Pasar a la pregunta 40)

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

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

o **Línea de conducción.**

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

SI  NO  (Pasar a la pregunta 44)

Identificación de peligros:

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

Especifique: | \_\_\_\_\_

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

Enterrada totalmente  Enterrada en forma parcial

Malograda  Colapsada

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

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 pregunta 47)

Identificación de peligros:

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimientos de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

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

SI, en bueno

SI, en mal estado

No tiene

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

Bueno

Regular

Malo

o **Reservorio.**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI

NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio.

Marque con una X

Reservorio	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo - Referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Reservorio 1								
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

Reservorio	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1								
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

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

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

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta

o **Línea de Aducción y red de distribución.**

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

Cubierta totalmente  Cubierta en forma parcial

Malograda  Colapsada  No tiene

Identificación de peligros:

No presenta  Huaycos

Crecidas o avenidas  Hundimiento de terreno

Inundaciones  Deslizamientos

Desprendimientos de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique: | |

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

SI  NO

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

Bueno  Regular  Malo  Colapsado

o **Válvulas.**

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

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Regular	Malo	Necesita	No necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

o **Cámaras Rompe Presión CRP-7.**

54. ¿Tiene Cámara Rompe Presión CRP-7? Marque con una X

SI  NO

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 t ene el sistema?  (indicar el número)





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

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

B = Bueno      R = Regular      M = Malo

Descripción:	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																													
	Válvula		Tapa Sanitaria 1									Tapa Sanitaria 2 (caja de valvulas)						Estruc- tur			Canastilla		Tubería de limpia rebose		Válvula d control		Válvula flotador		Dado de protección	
	No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro		No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne	No tie ne	Si tie ne						
				Concret o	Metal	Mad era	NO tie ne	SI tie ne	tie ne	Concret o	Metal	Mad era	NO tie ne	SI tie ne																
B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M					
CRP-7 N° 1																														
CRP-7 N° 2																														
CRP-7 N° 3																														
CRP-7 N° 4																														
CRP-7 N° 5																														
CRP-7 N° 6																														
CRP-7 N° 7																														
CRP-7 N° 8																														
CRP-7 N° 9																														
CRP-7 N° 10																														
CRP-7 N° 11																														
CRP-7 N° 12																														
CRP-7 N° 13																														
CRP-7 N° 14																														
CRP-7 N° 15																														
CRP-7 N° 16																														
:																														

o **Piletas públicas**

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

Descripción	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO				GRIFO	
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
:										

o **Piletas domiciliarias**

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

(Muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

Descripción	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1										
Casa 2										
Casa 3										
Casa 4										
Casa 5										
Casa 6										
Casa 7										
Casa 8										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

Fecha: ..... / ..... / .....

Nombre del encuestador: .....

## ENCUESTA N° 02

### ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS

Comunidad / Caserío: ..... Anexo / Sector: .....  
..... Centro Poblado  
Distrito: ..... Provincia: ..... Departamento: .....

81. ¿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 type="checkbox"/> |                     |                          |

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

Nombres y Apellidos	DNI	Cargo	Entrevistado

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

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

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

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

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

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

SI

NO  (Pasar a la pregunta 89)

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

88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? |  (Indicar en Soles)

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

- Mensual .....  - Sólo cuando es necesario..

- 3 veces por año o más .....  - No se reúnen .....

- 1 ó 2 veces por año.....

90. ¿Cada que tiempo cambian la junta directiva? Marque con una X

- Al año.....  - A los tres años.....

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

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

- La esposa.....  - La familia.....

- El esposo.....  - El proyecto.....

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

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

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

SI

NO

Charlas a veces

94. ¿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 que se beneficiaron

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema	Manejo administrativo
<b>A Directivos</b>			
Presidente			
secretario			
Tesorero			
Vocal 1			
Vocal 2			
Fiscal			
<b>A Usuarios</b>			

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

SI

NO

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

Reparación....

Mejoramiento..

Ampliación.....

Capacitación..

### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

- SI, y se cumple.....

- SI, pero no se cumple.....

- SI, se cumple a veces.....

- NO existe.....

98. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan? Marque con una X

- SI.....

- A veces algunos.....

- NO.....

- Sólo la junta.....

99. ¿Cada qué tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema? Marque con una X

- Una vez al año.....

- Cuatro veces al año.....

- Dos veces al año.....

- Más de cuatro veces al año.

- Tres veces al año.....

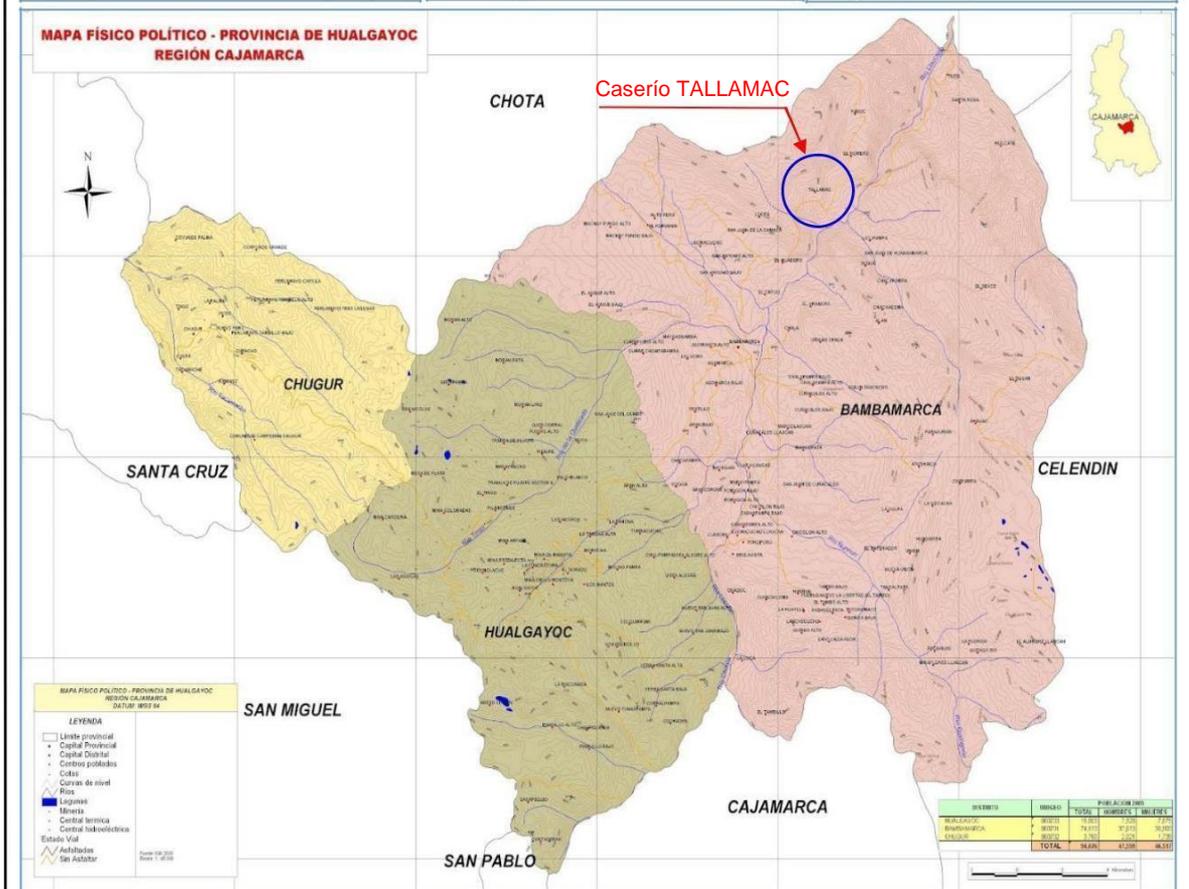
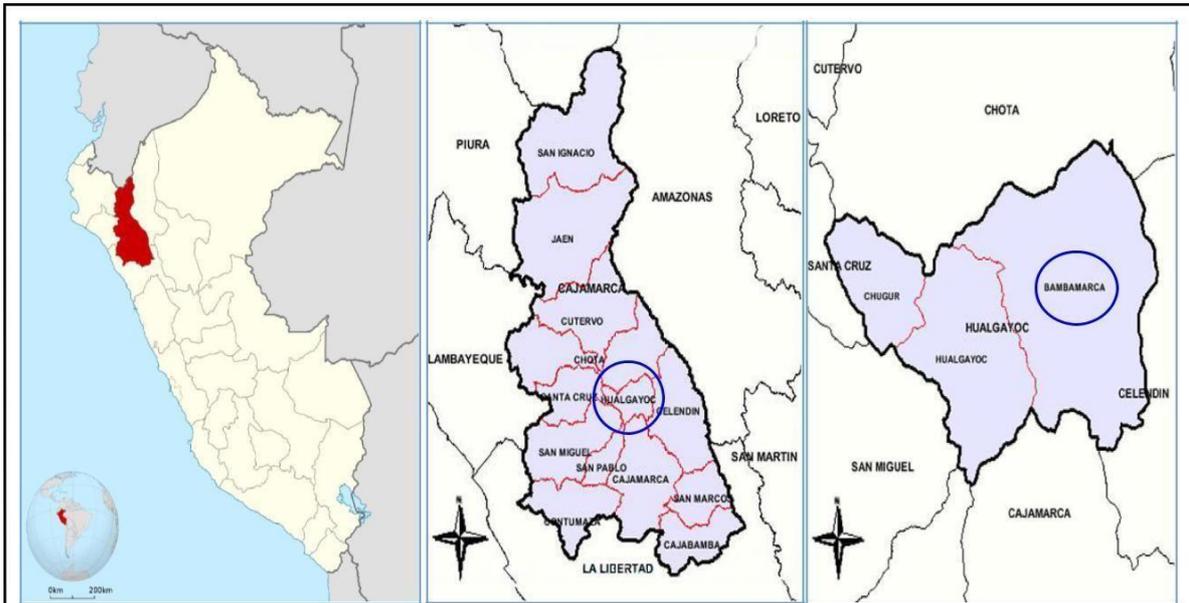
- No se sabe.....



# MATRIZ DE CONSISTENCIA

"FACTORES DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAMAC, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"									
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión de Políticas Públicas									
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	MARCO TEÓRICO (BOSQUEJO)	METODOLOGÍA	POBLACIÓN / MUESTRA / UNIDAD DE ESTUDIO	INSTRUMENTOS	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS
<p>Cuales son los factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca</p>	<p>Objetivo General: "Identificar los factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, Sistema y la departamento de Gestión de los Servicios son</p> <p>Objetivo Especifico: los factores</p> <p>1. Identificar el índice más de sostenibilidad del determinante determinantes del sistema de agua s del índice de índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de sostenibilidad de Tallamac. del sistema de sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de servicios del sistema de Hualgayoc, agua potable del departament caserío de Tallamac. o de 4. Identificar la eficacia Cajamarca". de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable del caserío de Tallamac.</p>	<p>El Estado del de Hualgayoc, Sistema y la departamento de Gestión de los Servicios son</p> <p>El Estado del Sistema y la Gestión de los Servicios son los factores más determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. La hipótesis inicial se cumple.</p>	<p>VI: Factores</p> <p>Es Índice de</p>	<p>Gestión de los servicios</p> <p>Operación y mantenimiento</p>	<p>1. Antecedentes teóricos. 1.1. Contexto mundial. 1.2. Contexto europeo 1.3. Contexto de Latinoamérica y El Caribe 1.4. Contexto nacional 1.5. Contexto local</p> <p>a. Nivel Regional b. Nivel Provincial c. Nivel Distrital d. Nivel Comunal</p> <p>2. Bases teóricas. 2.1. La sostenibilidad de los sistemas de agua potable rurales 2.2. La calidad de agua en los sistemas de abastecimiento rurales en el Perú</p> <p>2.3. Historia sobre la administración de los sistemas de abastecimiento rurales en el Perú 2.4. Las organizaciones rurales y el agua de consumo humano 2.5. Descripción de la metodología a utilizar en la presente investigación 2.6. Sistema de agua potable rural en el cual se realizó la</p> <p>2.7. Estado del Sistema 2.8. Gestión de los Servicios 2.9. Gestión Comunal. 2.10. Gestión Dirigencia. 2.11. Operación y Mantenimiento</p> <p>2.12. Diagnóstico 2.13. Sistemas Sostenibles</p> <p>2.14. Sistemas en Proceso de Deterioro (Medianamente sostenibles) 2.15. Sistemas en Grave Proceso de Deterioro (No sostenible) 2.16. Asamblea General 2.17. Cuota Familiar 2.18. Gestión 2.19. Gestión 2.20. Gestión de los Servicios de saneamiento 2.21. Sistema de Suministro de Agua Potable 2.22. Captación de manantial 2.23. Línea de Conducción 2.24. Reserorio 2.25. Red de Distribución 2.26. Cámara rompe presión tipo 7 2.27. Válvula de Purga 2.28. Instalaciones domiciliarias 2.29. Junta Administradora de Servicio de Saneamiento (JASS) 2.30. Sistema de Saneamiento 2.31. Sistema de Distribución de Agua (SDA) 2.32. Sistema de Producción de Agua (SPA) 2.33. Agua Potable 2.34. Usuario o asociado 2.35. Padrón de beneficiarios</p> <p>3. Definición de términos básicos</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: EXPLICATIVO.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: NO EXPERIMENTAL de Corte Transversal.</p>	<p>GRUPO DE ESTUDIO: La población de usuarios de la comunidad.</p> <p>UNIDAD DE ESTUDIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los Usuarios de la comunidad.</li> <li>La junta directiva del caserío.</li> <li>Los Componentes de la infraestructura del sistema de agua potable del caserío.</li> </ul>	<p>Encuesta (Cuestionario)</p>	<p>El Estado del Sistema y la Gestión de los Servicios son los factores más determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca. La hipótesis inicial se cumple.</p>

## MAPA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO ESCUELA DE POSTGRADO	<b>MAPA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>
	<b>"FACTORES DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAMAC, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"</b>
<b>AUTOR: MARINO VÁSQUEZ SÁNCHEZ</b>	<b>ASESOR: Dr. ALEX MIGUEL HERNÁNDEZ TORRES</b>

## Autorización de Publicación

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> <b>UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 108 de 111
---	--	---

Yo, **Marino Vásquez Sánchez** identificado con DNI N°42901743, egresado de la Escuela Profesional de Posgrado del programa de Maestría en Gestión Pública de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: N°42901743

FECHA: 11 de Agosto del 2018

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>  <b>UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 109 de 111
---	--	---

Yo, **Wilfredo Emilio Chávez Flores** identificado con DNI N°00479081, egresado de la Escuela Profesional de Posgrado del programa de Maestría en Gestión Pública de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado “Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca”; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: N°00479081

FECHA: 11 de Agosto del 2018

## Acta de Originalidad de tesis



### ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Alex Miguel Hernández Torres, Asesor del curso de desarrollo del trabajo de investigación y revisor de la tesis de los estudiantes, Br. Marino Vásquez Sánchez y Br. Wilfredo Emilio Chávez Flores, titulada: “Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca”. Constató que la misma tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, julio de 2018

A handwritten signature in blue ink that reads "Alex M.T." with a stylized flourish below it.

.....  
Dr. Alex Miguel Hernández Torres  
DNI: 26697122

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Pimentel km. 3.5.

## Reporte de Turnitin

"Factores determinantes del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del caserío de Tallamac, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca".

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>aguademivida.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>azulambientalistas.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>www.fm6e.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.oajnu.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>tesis.pucp.edu.pe</b>	<b>1%</b>



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
E DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VASQUEZ SANCHES MARINO

INFORME TÍTULADO:

FACTORES DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL  
SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAMAC, DISTRITO  
DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO  
DE CAJAMARCA.

PARA OPTAR EL GRADO DE:

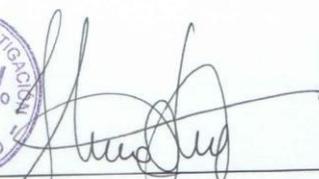
MAESTRO EN GESTIÓN PÚBLICA

---

SUSTENTADO EN FECHA: 12/08/2018

NOTA O MENCIÓN: QUINCE (15)



  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
E DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CHAVEZ FLORES WILFREDO EMILIO

INFORME TÍTULADO:

FACTORES DETERMINANTES DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL  
SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAMAC, DISTRITO  
DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE HUALGAYOC, DEPARTAMENTO  
DE CAJAMARCA.

PARA OPTAR EL GRADO DE:

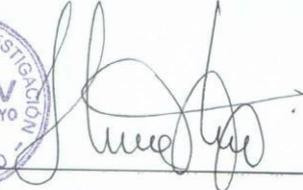
MAESTRO EN GESTIÓN PÚBLICA

---

SUSTENTADO EN FECHA: 12/08/2018

NOTA O MENCIÓN: QUINCE (15)



  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN