

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**“DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL SISTEMA DE  
AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANGAL,  
DISTRITO LA ENCAÑADA, CAJAMARCA”**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
JUAN SALOMÓN QUIROZ CIRIACO**

**ASESOR:  
Ing. LUIS VÁSQUEZ RAMÍREZ**

**CAJAMARCA - ABRIL DEL 2013**

**ÍNDICE**

<b>Ítems</b>	<b>Pág.</b>
Indice.....	i
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE ANEXOS.....	xi
ABREVIATURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCION.....	xvi
<b>CAPITULO I: MARCO TEORICO.....</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.1.1 CONTEXTO MUNDIAL SOBRE SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO BÁSICO.....	1
1.1.2 CONTEXTO EUROPEO SOBRE EL SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO DEL AGUA.....	4
1.1.3 CONTEXTO LATINO AMERICANO Y CARIBE SOBRE EL SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO DEL AGUA.....	6
• COLOMBIA.....	8
• PARAGUAY.....	9
• ECUADOR.....	10
• HONDURAS.....	11
1.1.4 CONTEXTO EN EL PERU SOBRE EL SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO DEL AGUA.....	13

---

Estrategias para el Ámbito Rural.....	15
1.1.5 CONTEXTO A NIVEL REGION CAJAMARCA SOBRE EL SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO DEL AGUA.....	17
1.1.5.1 NIVEL COMUNAL Y LOCAL (DISTRITAL Y PROVINCIAL).....	17
a) PRE INVERSIÓN.....	17
b) INVERSIÓN.....	18
c) POST INVERSIÓN.....	18
1.1.5.2 NIVEL REGIONAL.....	18
1.1.5.3 NIVEL NACIONAL.....	19
1.2 BASES TEÓRICAS.....	21
1.2.1 SOSTENIBILIDAD.....	21
1.2.1.1 Sostenibilidad Técnica.....	21
1.2.1.2 Sostenibilidad Social.....	22
1.2.1.3 Sostenibilidad Económica.....	22
1.2.1.4 Sostenibilidad Ambiental.....	22
1.2.1.5 Sostenibilidad Institucional.....	22
1.2.2 EL ESTADO DEL SISTEMA.....	22
1.2.3 LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS.....	23
1.2.3.1 GESTIÓN COMUNAL.....	23
1.2.3.2 GESTIÓN DIRIGENCIAL.....	23
1.2.4 LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	23
1.2.4.1 LA OPERACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.	
FUENTES DE ABASTECIMINETO DE AGUA.....	24
MANATAIALES Y FUENTES SUPERFICIALES.....	25
CAPTACION DE MANANTIALES.....	25
LÍNEA DE CONDUCCIÓN.....	25
LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD.....	26
CAMARA ROMPE - PRESIÓN.....	26

---

TANQUE DE ALMACENAMIENTO.....	27
RED DE DISTRIBUCIÓN.....	27
SISTEMA DE DESINFECCIÓN.....	28
1.2.4.2 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.....	31
1.2.4.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	31
1.2.4.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	31
1.2.5 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA USADA EN EL DIAGNÓSTICO...31	
Sistemas sostenibles.....	34
Sistemas en proceso de deterioro.....	34
Sistemas en grave proceso de deterioro.....	34
Sistemas colapsados.....	35
1.2.6 VARIABLES QUE SE TUVIERON EN CUENTA EN LA INVESTIGACIÓN.....	35
<b>CAPITULO II: MATERIALES Y METODOLÓGICO.....</b>	<b>37</b>
2.1. PLANTEAMIENTO METODOLOGICO.....	37
2.1.1. SELECCION DEL PROBLEMA.....	37
2.1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	38
Interrogante Central.....	38
Interrogante Complementaria.....	39
2.1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.....	39
2.1.4. LIMITACIONES Y RESTRICCIONES DE LA INVESTIGACION.....	39
2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	40
2.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	40
2.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	40

---

2.3. HIPOTESIS.....	40
2.4. TIPO DE INVESTIGACION Y ANALISIS.....	40
2.4.1. TIPO DE INVESTIGACION.....	40
2.5. DISEÑO METODOLOGICO.....	40
2.5.1. EL UNIVERSO DE LA INVESTIGACION.....	40
2.5.1.1 POBLACION.....	41
2.5.1.2 MUESTRA.....	41
2.5.2. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS E INFORMANTES O FUENTES PARA OBTENER LOS DATOS.....	41
2.5.2.1. MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS.....	42
2.5.2.2. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	42
a) Fortalecimiento de capacidades y socialización del proyecto de investigación.....	42
b) Recojo de información en campo.....	42
c) Procesamiento de la información recopilada.....	42
2.6 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.....	44
<b>CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>46</b>
3.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
3.1.1 ESTADO DEL SISTEMA.....	46
3.1.1.1 COBERTURA DEL SERVICIO.....	46
3.1.1.2 CANTIDAD DE AGUA.....	48
3.1.1.3 CONTINUIDAD DEL SERVICIO.....	49
3.1.1.4 CALIDAD DEL AGUA.....	49
3.1.1.5 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	50
a. CAPTACION (1).....	51

b. LINEA DE CONDUCCION (2).....	52
c. RESERVORIO (3).....	53
d. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCCION (4).....	55
e. VALVULAS (5).....	55
f. CAMARA ROMPE PRESION CRP-7 (6).....	55
g. PILETAS PUBLICAS (7).....	57
h. PILETAS DOMICILIARIAS (8).....	58
3.1.1.6 EL ESTADO DEL SISTEMA LUEGO DE EVALUAR CADA UNA DE SUS COMPONENTES.....	60
3.1.2 GESTIÓN COMUNAL Y DIRIGENCIAL (CONSEJO DIRECTIVO).....	62
3.1.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	65
3.1.4 INDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	67
3.1.5 RESUMEN DE LA EVALUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POR USUARIO.....	68
A. CANTIDAD DE INTEGRANTES POR USUARIOS.....	69
B. GESTION DEL SERVICIO Y ACEPTACIÓN DE LA JUNTA DIRECTIVA.....	69
C. ESTADO DE LAS PILETAS DOMICILIARIAS.....	70
3.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	71
3.2.1 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “ESTADO DEL SISTEMA”.....	72
3.2.2 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “GESTION COMUNAL Y DIRIGENCIA”.....	73
3.2.3 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “OPERACIÓN Y MANTENIMINETO”.....	73
3.2.3 DISCUSIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA.....	73
3.2.4 DISCUSIÓN DEL RESUMEN DE LA EVALUCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POR USUARIO.....	74
A. DISCUSIÓN DE LA CANTIDAD DE INTEGRANTES POR USUARIOS.....	74
B. DISCUSIÓN DE LA GESTION DEL SERVICIO Y ACEPTACION DE LA JUNTA DIRECTIVA.....	74
C. DISCUSIÓN DEL ESTADO DE LAS PILETAS DOMICILIARIAS.....	75
Pedestales.....	75
Válvula de Paso.....	75
Grifos.....	75

---

3.2.5 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	75
<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>76</b>
4.1 CONCLUSIONES.....	76
4.2 RECOMENDACIONES.....	77
<b>CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>78</b>
<b>CAPITULO VI: ANEXOS.....</b>	<b>80</b>

## DEDICATORIA

Para todas y cada una de las personas que influyeron de manera positiva en mi formación académica, en especial a mis padres Juan y Ruth que con su sacrificio diario han inculcado la responsabilidad en mi vida, a mis hermanos Norma y Julio por su constante apoyo y cariño brindado, a mi sobrino Diego Aarón que tan solo con su presencia me hace ser cada día mejor, a todos mis familiares que siempre me han manifestado su respaldo incondicional en mis decisiones y a mis amigos que siempre están conmigo apoyándome y aconsejándome para ser mejor persona.

## AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por darme salud a lo largo de mi vida y permitirme estar vivo.

A mi Universidad Nacional de Cajamarca, en especial a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería, que me proporciono maestros que me brindaron su conocimiento a lo largo de mi carrera para que pueda enfrentar la vida.

A mi asesor Ing. Luis Vásquez por su tiempo brindado para dedicarlo a realizar este documento, gracias a sus criterios hicieron posible que esta tesis sea una realidad.

A la Junta Directiva del Sistema de Agua Potable del Caserío Sangal, por toda la información brindada y el tiempo que se tomaron en los recorridos de todo el sistema de agua.

A mis amigos que a lo largo de mi vida fueron tan importantes y me apoyaron incondicionalmente cuando más los necesite, en especial a Luis, Belber, Salomón, Jhimmy, Neil, Carlos y Miguel. A mi familia, a todos mis primos y primas que siempre me han impulsado a mejorar y ser una persona que lucha por cumplir sus sueños.

Gracias de corazón.

**INDICE DE TABLAS**

Tabla N° 01. Cobertura de agua a nivel latino americano.....	12
Tabla N°02. Perú: Cobertura de agua y saneamiento por ámbitos.....	16
Tabla N° 03 .Perú: Viviendas particulares con ocupantes presentes con déficit de agua y saneamiento básico por tipo de carencia, según provincia, 2007.....	20
Tabla N°04. Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua.....	34
Tabla N° 05. Dotación de por región.....	46
Tabla N° 06. Relación de Usuarios al 30%.....	59
Tabla N°07. Resumen de los componentes de la infraestructura.....	59
Tabla N° 08. Resumen de los componentes del estado del sistema.....	61
Tabla N° 09. Integrantes de la Junta Directiva.....	62
Tabla N°10. Resumen de variables.....	66
Tabla 04. Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua.....	68
Tabla N° 08. Resumen de los componentes del estado del sistema.....	72

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Elementos que construyen la sostenibilidad de los servicios de APS.....	3
Figura N° 02: Modelo de gestión y niveles de intervención (PROPILAS 2011).....	19
Figura N° 03. Hipoclorador de carga constante.....	30
Figura N° 04. Diagrama de Flujo del índice de Sostenibilidad.....	32
Figura N° 05. Diagrama de Flujo del índice de Sostenibilidad.....	45
Figura N° 06. Componentes de la Infraestructura.....	60
Figura N° 07. Estado del Sistema Sangal.....	61
Figura N° 08. Resumen de las variables del Sistema de agua.....	67
Figura N° 09. Cantidad de integrantes por usuario.....	69
Figura N° 10. Porcentaje de satisfacción de la Junta directiva.....	70
Figura N° 11. Porcentaje del estado de los pedestales.....	70
Figura N° 12. Porcentaje del estado de las válvulas de paso.....	71
Figura N° 13. Porcentaje del estado de los grifos.....	71

**INDICE DE ANEXOS**

ANEXO N° 01. Panel Fotografico.....	80
ANEXO N° 02. Encuesta comunal para el registro de cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento.....	85
ANEXO N° 03. Padrón de Usuarios.....	99
ANEXO N° 04 INDICADORES PROPUESTOS PARA ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO.....	100
ANEXO N° 05. Tabla de Asignación de Puntajes.....	103
ANEXO N° 06. Ficha de encuesta a usuarios de los servicios de agua.....	135
ANEXO N° 07. PLANOS UBICACIÓN Y DE DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	137

**ABREVIATURAS**

AyS	Agua y Saneamiento.
AOM	Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema.
ASIS	Análisis de la Situación de Salud.
CER AyS	Comité Ejecutivo Regional en Agua y Saneamiento.
CIAS	Comisión Interministerial de Asuntos Sociales
DESA	Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental.
DIRESA	Dirección Regional de Salud.
DRVCS	Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
EDA	Enfermedad Diarreica Aguda.
EPS	Empresa Prestadora de Servicios.
ENDES	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar.
FONCODES	Fondo de Compensación para el Desarrollo Social.
FONCOMUN	Fondo de Compensación Municipal.
FONCOR	Fondo de Compensación Regional
IC	Índice de Carencias.
IDH	Índice de Desarrollo Humano.
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
JASS	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento.
MINSA	Ministerio de Salud.
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
ONG	Organismo no Gubernamental.
OPI	Oficina de Programación e Inversiones.
PBI	Producto Bruto interno
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PRONASAR	Programa Nacional de Saneamiento Rural.
PROPILAS	Proyecto Piloto en Agua y Saneamiento.
SAP	Sistema de Agua Potable.

SEDACAJ	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Cajamarca.
SEMACEL	Oficina de Servicios Municipales de Agua Potable y Alcantarillado de Celendín
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública.
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar el estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito de La Encañada, provincia de Cajamarca, este caserío consta de 100 familias. De las cuales 50 familias tienen acceso al servicio y 50 familias no lo tienen. La toma de los datos se realizó entre los meses de enero y marzo del 2013, mediante visitas de campo hacia al caserío de Sangal, el procedimiento que se utilizó fue basado en el principio del SIRAS para el diagnóstico, la toma de datos se realizó mediante encuestas a la Junta Directiva y a los usuarios para medir la gestión comunal y direngial, como también la Operación y mantenimiento del sistema de agua, a su vez un recorrido a toda la infraestructura del sistema para determinar el estado de cada componente. De lo cual se obtuvo los siguientes puntajes para cada variable; el estado del sistema 3.25, para la gestión comunal y direngial 3.48 y para la Operación y Mantenimiento 3.50. De lo cual se determinó el estado del sistema de agua del caserío hallando el índice de sostenibilidad encontrando resultado de 3.37 puntos, por lo que llegamos a la conclusión que el estado del sistema está regular en proceso de deterioro.

**Palabras Claves:** Sostenibilidad, Estado del Sistema, Gestión, Operación, Mantenimiento.

---

**ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the status of the water system of the village Sangal, Encañada district, province of Cajamarca, this village consists of 100 families. Of which 50 families have access to the service and 50 families do not. the taking of the data was performed between January and March 2013, through field visits to the village of Sangal, the procedure used was based on the principle of SIRAS for diagnosis, data collection was performed by board surveys and users to measure and differential community management, as well as the operation and maintenance of the water system, in turn a tour of all the infrastructure of the system to determine the status of each component. from which we obtained the following scores for each variable 3.25 system status, community management and differential 3.48 and 3.50 operation and maintenance. From which we determined the status of the village water system sustainability index finding finding result of 3.37 points, so we conclude that the state of the system is regular deterioration process.

**Key words:** sustainability, system status, management, operation, maintenance.

## INTRODUCCIÓN

La importancia de los recursos hídricos en la esfera económica, social e institucional de los países se ha acentuado en los últimos años debido a que se ha demostrado que el crecimiento económico y el desarrollo sostenible seguirán dependiendo en gran medida de la disponibilidad del agua y especialmente, de su calidad y flujo adecuado. Sin embargo, la crisis que enfrenta la gestión de este recurso, principalmente en los países en vías de desarrollo, demanda la necesidad de lograr mecanismos adecuados de manejo, administración y protección para todos los usos.

En América Latina durante las dos últimas décadas se ha desarrollado un proceso de reflexión y discusión sobre la política de gestionar y manejar adecuadamente los recursos hídricos. Este aspecto está influido por el conjunto de acuerdos y convenciones que los países han firmado en relación al tema. Destaca el Séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio referido a “Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente” donde se resalta que para el 2020 se debe reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable. En forma similar la Declaración de

Dublín (1992) sobre Agua y Desarrollo Sostenible enfatiza el tema de buen manejo de los recursos naturales. Además el Programa 21 aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo en Brasil (1992) en su capítulo 18 enfatiza los temas del ordenamiento en la gestión del recurso hídrico.

En las dos últimas décadas, en el Perú, en especial en la sierra, se ha tenido una importante inversión en sistemas de agua potable rural por gravedad, lo que ha

permitido alcanzar y ampliar las coberturas de este servicio en la población. Sin embargo aún el 38% de la población rural del país no tiene acceso a servicio de agua potable y el 70% no accede a servicios de saneamiento; según lo señalado en Plan Nacional de de Saneamiento 2003 - 2012, estas cifras podrían ser mayores si tomamos en cuenta la baja sostenibilidad de los servicios construidos a la fecha producto de un conjunto de problemas en la gestión de estos servicios.

El estudio de sostenibilidad realizado por el PAS - Banco Mundial en 104 sistemas de agua rural en el Perú en 1999, concluyó que únicamente el 32% de los sistemas son sostenibles, el 66% están en procesos de deterioro y el 2% se encuentran colapsados. Los sistemas en proceso de deterioro presentan fallas en la continuidad, cantidad y calidad del servicio, debido al incremento de la población beneficiaria, el mal estado de la infraestructura y la carencia de una gestión adecuada; la operación y mantenimiento de los servicios son deficientes. Los sistemas colapsados no abastecen la demanda de agua y la infraestructura se encuentra en completo abandono.

En la construcción de estos 104 sistemas estudiados, sólo el 36% de las comunidades participó en la selección de la opción técnica y el 34% manifiesta que conocía los costos de operación y mantenimiento del sistema. Sólo el 45% de las comunidades manifestó haber participado en eventos de capacitación y el 56% de los dirigentes sostuvo no haber participado.

En relación a la gestión de los servicios se encontró lo siguiente:

- El 45% de las comunidades nunca pagó una tarifa y la mora registrada llega al 48%.

- Sólo el 42% de comunidades practica un mantenimiento de los sistemas construidos.
- El 62% de los sistemas no cuenta con hipocloradores.

El estudio de evaluación realizado por la Dirección Nacional de Saneamiento en 70 comunidades rurales en año 2001, señala que el 79% de sistemas son administrados por una Junta Administradora de Servicios de Saneamiento, un comité u otro tipo de manejo local. El 13% de los servicios son administrados por el municipio y el 8% no tiene ningún tipo de grupo administrador.

Los Gobiernos Locales vienen participando en la gestión de servicios de saneamiento rural como administradores directos en un limitado porcentaje de sistemas, siendo casi nula su participación en el fortalecimiento de las organizaciones comunales para la administración, operación y mantenimiento de los servicios; función que ha venido siendo asumida por el sector salud, ahora limitada su responsabilidad a la vigilancia de la calidad de agua de los servicios de agua y saneamiento rural.

Es evidente que existen serias debilidades en la gestión de los servicios de saneamiento rural y son los gobiernos locales en la nueva normatividad, los responsables de planificar y promover el desarrollo de los servicios de saneamiento en su jurisdicción y velar por la sostenibilidad de los servicios.

En el distrito de La Encañada, por la forma de administración, podemos distinguir que hay un solo tipo de sistema de administración que son las JASS (Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento), en todos sus caseríos.

El presente estudio se enfoca a realizar la evaluación del Sistema de agua potable del caserío de Sangal del distrito de La Encañada, provincia de

Cajamarca que se encuentra en funcionamiento y tratar de aliviar el desconocimiento que existe sobre el estado en que se encuentran este sistema, para que en base a esta evaluación, las comunidades y organismos competentes traten de mejorar el servicio de agua.

Este sistema no recibe el apoyo técnico, logístico y económico en forma permanente de la municipalidad provincial, la cual se limita a resolver problemas puntuales; pero no realiza trabajos, con miras a la sostenibilidad de los sistemas.

Con este propósito en la presente investigación se tomó como base la metodología usada y validada por DRVCS.

Cabe resaltar que el sistema de agua potable del casorio Sangal empezó a funcionar en el año 2004 y fue construido por la ONG PERU MUJER.

Las interrogantes planteadas condujeron a formular la siguiente hipótesis de trabajo:

El estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito de La Encañada, está en grave proceso de deterioro.

En el mismo sentido el objetivo propuesto fue:

**Determinar el estado del sistema de agua potable del Caserío Sangal, Distrito de La Encañada, provincia de Cajamarca.**

---

## CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.

### 1.1. ANTECEDENTES.

#### 1.1.1 CONTEXTO MUNDIAL SOBRE SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO BASICO.

El agua es un elemento central en los debates internacionales y ello ha generado una gran variedad de acontecimientos de resonancia internacional cuyo objetivo común es promover la gestión racional de los recursos de agua dulce del mundo. Algunos ejemplos son la celebración, cada 22 de marzo, del Día Mundial del Agua (promovido por las Naciones Unidas desde el año 1994), la celebración en 2003 del Año Internacional del Agua Dulce y la promulgación del Decenio Internacional para la Acción, «El agua, fuente de vida» (2005-2014). El agua es también un objetivo prioritario de la Declaración del Milenio.

El Decenio Internacional para la Acción, «El agua, fuente de vida», tiene como objetivo principal promover iniciativas encaminadas a cumplir los compromisos relacionados con el agua de los objetivos de desarrollo del milenio, en concreto «reducir a la mitad la población sin acceso al agua potable para el año 2015». Los objetivos del milenio fueron acordados por la totalidad de los 191 estados miembros de las Naciones Unidas en la Cumbre del Milenio del año 2000 y establecen varias metas para reducir la pobreza en el mundo. El acceso al agua y al saneamiento son cuestiones esenciales para lograr otros objetivos clave de la humanidad, como erradicar el hambre y la malnutrición, proporcionar más oportunidades para la educación y garantizar la sostenibilidad ambiental.

---

## CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.

### 1.1. ANTECEDENTES.

#### 1.1.1 CONTEXTO MUNDIAL SOBRE SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO BASICO.

El agua es un elemento central en los debates internacionales y ello ha generado una gran variedad de acontecimientos de resonancia internacional cuyo objetivo común es promover la gestión racional de los recursos de agua dulce del mundo. Algunos ejemplos son la celebración, cada 22 de marzo, del Día Mundial del Agua (promovido por las Naciones Unidas desde el año 1994), la celebración en 2003 del Año Internacional del Agua Dulce y la promulgación del Decenio Internacional para la Acción, «El agua, fuente de vida» (2005-2014). El agua es también un objetivo prioritario de la Declaración del Milenio.

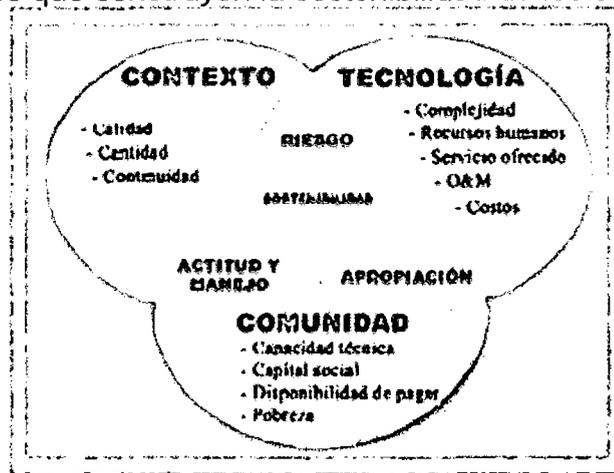
El Decenio Internacional para la Acción, «El agua, fuente de vida», tiene como objetivo principal promover iniciativas encaminadas a cumplir los compromisos relacionados con el agua de los objetivos de desarrollo del milenio, en concreto «reducir a la mitad la población sin acceso al agua potable para el año 2015». Los objetivos del milenio fueron acordados por la totalidad de los 191 estados miembros de las Naciones Unidas en la Cumbre del Milenio del año 2000 y establecen varias metas para reducir la pobreza en el mundo. El acceso al agua y al saneamiento son cuestiones esenciales para lograr otros objetivos clave de la humanidad, como erradicar el hambre y la malnutrición, proporcionar más oportunidades para la educación y garantizar la sostenibilidad ambiental.

Por otro lado, los pósteres «El agua en el siglo XXI» representan una contribución importante al Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014), ya que proporcionan un recurso educativo que aporta valores y propuestas de acción para participar en la construcción de sociedades más sostenibles.

A nivel mundial el agua es considerada como “un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.” (CEPAL, 1998) Por ende, la visión sobre su abastecimiento trasciende el diseño del sistema y coloca la importancia de su gestión en “la sostenibilidad de los sistemas de agua y saneamiento” vista como un concepto integral que depende de tres factores interrelacionados, estos son: i) técnicos; ii) comunitarios; y ii) contexto natural, todos ellos ubicados dentro de un marco institucional y legal específico (CINARA, 2003).

Este planteamiento propone analizar los sistemas de agua y saneamiento en el marco de una comunidad integrada por hogares con sus medios de vida. La comunidad busca solucionar el riesgo del contexto natural que ofrece un tipo específico de recurso hídrico, con condiciones particulares que en muchos casos colocan en peligro o deterioran los medios de vida de los hogares. Para ello, es necesaria la tecnología como conjunto de conocimientos, procedimientos e instrumentos que permitan reducir dichos riesgos a niveles aceptables (García y Galvis, 2000).

Gráficamente estos tres elementos interrelacionados entre sí, se muestran en la figura a seguir.

**Figura 1.** Elementos que construyen la sostenibilidad de los servicios de APS

Fuente: Adaptado de CINARA 2003.

Como lo muestra la figura 1 las soluciones sostenibles no se encuentran en las características particulares de cada uno de los tres aspectos mencionados; por el contrario, dependen de las intersecciones de los tres factores que explican los procesos que definen la gestión de los sistemas, en términos generales se resumen a seguir:

- Los vínculos entre el aspecto tecnología y el comunitario permiten evidenciar el nivel de apropiación y responsabilidad por parte de la comunidad para mantener y utilizar adecuadamente el sistema.
- La combinación entre los aspectos relativos al contexto natural y la comunidad representan la forma como una comunidad actúa sobre y maneja el recurso hídrico, incluyendo las formas apropiadas de resolver los conflictos. Por otro lado, incluye aspectos de nivel cultural y organizativo como formas de manejo sanitario, control de contaminación y otros factores cruciales para un servicio sostenible.
- La relación y vínculo entre los círculos, contexto natural y tecnología apunta al tema sobre manejo y reducción de los riesgos relacionados a los recursos hídricos. Por ejemplo, las tecnologías implementadas deben ser adaptadas al

entorno con la finalidad de reducir la probabilidad de contaminación del recurso hídrico y además deben tomar en cuenta las condiciones de la fuente.

Finalmente, de acuerdo al enfoque planteado los tres elementos incluyendo sus relaciones y vínculos permiten determinar la "sostenibilidad de los sistemas" en términos integrales. Es decir, que un sistema será sostenible cuando se conjugan en forma eficiente las capacidades a nivel comunitario con el acceso a una tecnología apropiada en un territorio saludable en términos hídricos, considerando las potencialidades y limitaciones que generan el marco legal e institucional.

### **1.1.2 CONTEXTO EUROPEO SOBRE EL SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO DEL AGUA.**

A lo largo del tiempo el servicio de aguas para usos residenciales ha sido un reto más difícil de asumir en las áreas rurales. Esto es debido a que el servicio de aguas requiere hacer frente a importantes inversiones y elevados costes de mantenimiento que son difíciles de afrontar por haciendas locales con escasa capacidad para generar ingresos. De hecho, en distintas partes del mundo hay actualmente importantes disparidades en el servicio de aguas entre áreas rurales y urbanas (WHO y UNICEF, 2010).

A pesar de ello, en el conjunto de países industrializados el acceso al agua es prácticamente universal incluso en áreas rurales. Sin embargo, nuevos retos para la gestión del servicio de aguas están poniendo en dificultades a los gobiernos locales de las áreas rurales en estos países. En el caso de los países de la Unión Europea la normativa comunitaria aprobada en materia de aguas en los últimos

20 años ha planteado nuevas exigencias a las que deben hacerse frente en el ámbito rural con menores recursos financieros. La Directiva 98/83/CE en la que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las Directivas 91/271/CEE y 98/15/CE referidas a la recogida, tratamiento y vertido de las aguas residuales urbanas han supuesto un importante esfuerzo inversor para garantizar su cumplimiento. Más recientemente, la Directiva 2000/60/CE mantiene la necesidad de hacer un uso sostenible del agua y, aunque según algunos estudios los non-market benefits exceden los costos (Martín-Ortega et al. 2011), también supone un importante volumen de inversiones.

En algunos países europeos estas nuevas exigencias debidas a los cambios en la regulación han propiciado que muchos municipios hayan optado en las dos últimas décadas por la externalización del servicio de aguas. Motivaciones pragmáticas explican principalmente la decisión. Por una parte, se ha pretendido la profesionalización y especialización de la gestión para hacer frente a la prestación de un servicio que se vuelve más complejo. Por otra parte, ha sido una vía empleada para intentar sanear las haciendas locales y evitar hacer frente a elevados gastos de inversión y mantenimiento.

En países como Francia, España, Italia o Grecia, donde el marco regulador contempla la posibilidad de privatizar el servicio, la decisión de los gobiernos locales de externalizar el servicio de aguas lleva implícita una segunda decisión: elegir la propiedad del gestor –pública o privada–. Al margen de motivaciones ideológicas y políticas, el ciudadano está interesado en que la gestión del servicio, dentro del marco legal establecido, sea lo más eficiente posible. Hay una extensa investigación que ha tenido como objetivo comprobar qué forma de propiedad en la gestión es más eficiente. En la mayoría de las investigaciones no se obtienen

diferencias significativas entre ambas formas de propiedad (González-Gómez y García-Rubio 2008; Bel y Warner 2008; Abbott y Cohen 2009; Bel et al. 2010).

### **1.1.3 CONTEXTO LATINO AMERICANO Y CARIBE SOBRE EL SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO DEL AGUA.**

De la publicación “Avances latinoamericanos en la gestión de los servicios de agua y saneamiento”, que consta de 84 páginas, cuyo autor es María Milagros Cadillo, Jorge Luis McGregor, Consultores WSP, 2008. Cita lo siguiente:

En la última década, los Gobiernos Nacionales en Latinoamérica han invertido crecientes recursos financieros, para ampliar y mejorar la infraestructura de agua y saneamiento en las pequeñas ciudades, y se espera que en la próxima década esta tendencia continúe para poder alcanzar las Metas de Desarrollo del Milenio; sin embargo, en un alto porcentaje de los casos, estas inversiones sólo han traído mejoras pasajeras en la calidad del servicio debido a la deficiente gestión de los mismos.

En algunos países de la región existen experiencias exitosas que han influido en la mejora de la calidad de los servicios debido al buen desempeño de los roles, por lo que es de interés, conocer los distintos factores o elementos que han contribuido a obtener dichos logros, tales como: el marco legal, el aspecto social, el político, el tecnológico, el económico y financiero, para de esta manera, poder analizar la factibilidad de su aplicación en otros países Latinoamericanos.

En el Perú, a demanda del ente rector del sector saneamiento, el Programa de Agua y Saneamiento (WSP) del Banco Mundial, con el apoyo financiero de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI), desarrolló, en el período

2003-2007, el "Proyecto Piloto de Pequeñas Localidades – PPPL", con la finalidad de identificar e implementar nuevos modelos de gestión de los servicios de agua y saneamiento, como alternativa al modelo tradicional municipal, para lograr la sostenibilidad y calidad de dichos servicios. El PPPL concentró su atención en localidades de 6.000 a 25.000 habitantes.

De igual manera, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través del Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural (PRONASAR), con el financiamiento de un préstamo otorgado por el Banco Mundial, ha iniciado una experiencia piloto, en poblaciones entre 2.001 a 10.000 habitantes los que constituyen el 80% del universo de pequeñas ciudades en el país, partiendo de una perspectiva de implementación estatal, tanto el PPPL como el PRONASAR comparten el mismo fin, que consiste en mejorar la gestión de los servicios de agua y saneamiento en las pequeñas ciudades. Cada uno complementa sus intervenciones con sus propias estrategias, adquiridas en base a las lecciones aprendidas, las que a su vez serán incorporadas en la estrategia de intervención del Gobierno Nacional, en la réplica a gran escala del cambio de modelo de gestión para las pequeñas ciudades. Por último estos conceptos básicos ya se están validando y han sido incorporados al nuevo reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento.

En otros países de América Latina se viene trabajando alternativas de solución para el mejoramiento de la prestación de los servicios de agua y saneamiento en las pequeñas localidades, entre ellos destacan las siguientes experiencias:

---

**• COLOMBIA.**

Ha desarrollado un modelo de participación público-privado, el que se aplica con éxito desde la década del noventa, y que ha evolucionado en las pequeñas ciudades sobre la base de contratos de gerencia y de constructor-operador.

Ahora el Estado se encuentra en la búsqueda de promover a las empresas regionales con mayor capacidad financiera, y que complementen los subsidios del Estado.

El acceso al agua potable y saneamiento en Colombia y la calidad de estos servicios aumentó significativamente durante la última década; sin embargo, su cobertura aún es insuficiente, especialmente en las zonas rurales; siendo inadecuada la calidad de los servicios de saneamiento. Comparado con otros países de América Latina, el sector registra altos niveles de inversiones y recuperación de costos con algunas grandes empresas públicas eficientes y una fuerte participación del sector privado local.

En el año 2004, la población con acceso al agua potable era de 93% y de 86% a saneamiento. La población rural, que representa el 23% de la población total del país, mostraba tasas de cobertura más bajas, ya que sólo el 71% tenía acceso al agua potable y el 54% a un saneamiento adecuado. La cobertura es menor en la Costa Atlántica (región del Caribe), en la Orinoquía y en la Amazonía. Además de los problemas relativos a la cobertura de los servicios, el sector de agua y saneamiento de Colombia enfrenta problemas de calidad de servicio. Sin embargo, la calidad del servicio ha mejorado considerablemente durante los últimos diez años. Por ejemplo, el promedio de servicio diario ha aumentado de 15 horas en el año 1993 a 19 horas en 2003 a nivel nacional.

En las cuatro ciudades más grandes, el servicio es continuo. Sin embargo, en muchas pequeñas ciudades el racionamiento del agua y el abastecimiento intermitente es más común, menos del 50% del agua potable recibe tratamiento y la presión inadecuada del sistema de abastecimiento de agua aumenta los riesgos de contaminación bacteriana. Las ciudades más grandes tienen un servicio de mejor calidad que las ciudades pequeñas y las zonas rurales. El uso de agua potable ha bajado 25% entre 1996 y 2001, principalmente a causa de incrementos tarifarios importantes, y la inclusión de usuarios de bajos recursos que no recibían servicios básicos. Los sistemas de alcantarillado no tienen la capacidad hidráulica suficiente para manejar los flujos de aguas residuales, especialmente en los barrios pobres, lo que redundará en problemas de desborde. En el año 2005 sólo el 8% de las aguas residuales generadas en el país recibió algún tipo de tratamiento. La capacidad de tratamiento de las aguas residuales recolectadas aumentó al 20%, sin embargo, muchos sistemas de tratamiento no utilizan su plena capacidad o no son eficientes. El restante 80% de las aguas se descarga sin ningún tipo de tratamiento, contaminando los recursos naturales de agua.

#### • PARAGUAY

Ha desarrollado una iniciativa privada de libre mercado que ha tenido éxito en la atención de zonas sin coberturas. Está realizando una reforma del sector, basada en asociaciones público-privadas con un nuevo modelo constructor-operador y con subsidios basados en resultados, para comprometer la participación de la inversión privada y complementar los recursos del Estado.

En Paraguay el sector de agua potable y saneamiento tiene problemas pendientes por resolver, a pesar de muchos años de esfuerzos concertados y

logros en materia de expansión de cobertura y mejora de la sostenibilidad de los servicios. Los desafíos son: (i) Incrementar el nivel de cobertura de los servicios de agua y saneamiento, particularmente en zonas rurales; (ii) Un mayor nivel de recuperación de costos, ya que, a pesar de las tarifas y según el marco legal, se debería al menos, cubrir los costos; y (iii) mejorar el marco institucional que sólo es parcialmente efectivo.

Mientras que los niveles de cobertura en las zonas urbanas son altos –tiene los mayores niveles de servicio (conexiones domésticas y alcantarillado)– permanece baja en comparación con la demanda y con otros países de la región.

• **ECUADOR.**

Está llevando a cabo un proyecto de cambio de modelo de gestión con apoyo del Gobierno Nacional, con prestadores de diferentes naturalezas, promovidos por el PRAGUAS. Dicho proyecto está basado en incentivos para los alcaldes, quienes obtienen subsidios para incentivarlos al cambio de modelo de gestión con mayor eficiencia.

Ecuador ha logrado en los últimos años un incremento en el acceso al agua potable y saneamiento. Sin embargo, el sector se caracteriza por: (i) bajos niveles de cobertura, especialmente en áreas rurales; (ii) Baja calidad y eficiencia del servicio; y (iii) limitada recuperación de costos y un alto nivel de dependencia en las transferencias financieras de los gobiernos nacionales y subnacionales.

Existe una superposición de responsabilidades dentro del gobierno nacional y entre los distintos niveles gubernamentales.

En el año 2004, la cobertura del abastecimiento de agua (conexiones domésticas) era de 82% en las zonas urbanas y 45% en las rurales, mientras que el sistema de alcantarillado cubría el 62% de los hogares urbanos y el 16% de los rurales. La cobertura de los servicios de agua y saneamiento tiende a ser menor en la Costa y en el Oriente que en la Sierra. Además, la cobertura del abastecimiento de agua muestra amplias variaciones según el ingreso, alcanzando aproximadamente el 90% en los primeros tres deciles de ingreso en las zonas urbanas, comparados con niveles de sólo un 60% en los últimos tres deciles de ingreso.

En muchas ciudades, pequeñas y medianas, los servicios de abastecimiento de agua son intermitentes y la presión de agua está muy por debajo de la norma, especialmente en las zonas pobres de la periferia.

#### • HONDURAS.

Sobre la base de la experiencia de Puerto Cortés, que establece un modelo empresarial, municipal-comunidad, se ha iniciado un proceso de descentralización y reforma del sector, que busca fomentar la prestación de servicios por operadores especializados.

En el siguiente cuadro se muestran las coberturas urbanas de agua y alcantarillado de los países. En todos ellos, las coberturas en las pequeñas ciudades son menores.

En Honduras los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento evidencian deficiencias en la calidad y eficiencia, así como una fragmentación en las responsabilidades y en el financiamiento del sector, a pesar de las importantes

reformas sectoriales realizadas en el año 2003, mediante una nueva ley marco. El acceso ha mejorado sustancialmente, pese a las deficiencias mencionadas.

Sin embargo, todavía persisten las brechas en cobertura, en especial en las zonas rurales.

Según la Encuesta Nacional de Salud de 2001, el nivel de acceso a un abastecimiento mejorado de agua alcanzó el 94% en las zonas urbanas y el 80% en las rurales. De acuerdo con esta misma fuente, el nivel de acceso a un saneamiento mejorado fue de 85% en las zonas urbanas y de 50% en las rurales.

Tabla N° 01. Cobertura de agua a nivel latino americano.

País	Cobertura de agua		Cobertura de alcantarillado	
	Conexión domiciliaria	Definición amplia	Conexión domiciliaria	Definición amplia
Colombia	96%	99%	90%	96%
Ecuador	82%	97%	62%	94%
Honduras	91%	95%	66%	87%
Paraguay	82%	99%	16%	94%
Perú	82%	89%	67%	74%

Fuente: Programa de Monitoreo Conjunto OMS/UNICEF (JMP/2006)

Cabe señalar que en el alcantarillado, la diferencia entre la cobertura con conexiones domiciliarias y la definición ampliada está basada en la construcción de letrinas y fosas sépticas, las que en muchos casos no se realizan de manera controlada, lo que supone un riesgo de contaminación en las poblaciones que se abastecen de aguas subterráneas, como es el caso de Paraguay.

#### **1.1.4 CONTEXTO EN EL PERU SOBRE EL SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO DEL AGUA.**

De la publicación del Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural (Estudios de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento en el área rural) Reservados todos los derechos al Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento, bajo el protocolo 2 de la Convención Universal de Derechos de Autor, Cita lo siguiente:

El saneamiento rural en el Perú, tiene más de cuatro décadas de experiencia y lecciones aprendidas que se deben sistematizar, analizar y eventualmente validar. Es una actividad necesaria a fin de recoger las mejores lecciones aprendidas en el diseño de programas que garanticen la sostenibilidad de los servicios y las inversiones.

Desde los años sesenta, en los que se promulga la Ley de Saneamiento

Básico Rural, en el Perú se han venido realizando inversiones en el saneamiento rural, con distintos enfoques en la dotación de tales servicios.

En la década siguiente, el sector de agua y saneamiento estuvo a cargo del Gobierno Central, desde los Ministerios de Vivienda, en el área urbana y de Salud, en el área rural. Luego, en la década de los ochenta, los servicios fueron reorganizados, orientando los del área urbana hacia un manejo empresarial, y manteniendo la dirección, control y propiedad en poder del Estado; para lo cual fue creado el SENAPA (Servicio Nacional de Agua Potable y Alcantarillado), dependiente del Ministerio de Vivienda, cuya función era manejar los servicios en

el área urbana a través de empresas filiales de propiedad de SENAPA. A su vez, el Ministerio de Salud, continuaba a cargo del área rural.

En la década de los noventa, la gerencia de los servicios de saneamiento fue transferida a los gobiernos, municipales provinciales; las empresas pasaron a ser propiedad de los municipios y se desactivó el SENAPA.

En el área rural, el Ministerio de Salud dejó de tener responsabilidad sobre los servicios; y por la Ley No. 26338 se encargó a los municipios provinciales la responsabilidad integral de estos servicios. A su vez, el Ministerio de la Presidencia (PRES) fue designado como ente rector y la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) como ente regulador. También se crearon instituciones de financiamiento para el área urbana (FONAVI) y el área rural (FONCODES), y se crearon proyectos de inversión nacional especiales como el Programa Nacional de Agua Potable, PRONAP.

En agosto del año 2000 se emite la Ley de Fomento y Desarrollo del Sector Saneamiento, la cual crea la Dirección General de Saneamiento, que fue inicialmente establecida en el Ministerio de la Presidencia y posteriormente, trasladada al Vice Ministerio de Saneamiento (dentro del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción) a principios de 2002. A partir de julio de 2002 se crea el Ministerio de Vivienda,

Construcción y Saneamiento, dentro de cuya estructura orgánica se encuentra el Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento, que a su vez incluye como uno de sus órganos de línea a la Dirección Nacional de Saneamiento.

En ese contexto institucional, desde el Estado se canalizaron inversiones destinadas al saneamiento rural, sin embargo, una década después se observa

que tales inversiones no fueron diseñadas con un enfoque de sostenibilidad, ni de un real empoderamiento de los actores locales: las comunidades usuarias y los municipios distritales. Frente a esta situación, la Dirección Nacional de Saneamiento decidió realizar estudios básicos, a fin de identificar los principales problemas del saneamiento y recoger las lecciones aprendidas.

También podemos mencionar que dentro de las políticas y estrategias 2006-2015 el MVCS (2006) consideró las siguientes:

### **Estrategias para el Ámbito Rural**

Para el ámbito rural, considerando que el objetivo es lograr servicios sostenibles, a continuación se indican las estrategias de intervención en agua y saneamiento:

- Educación en salud e higiene, así como en materia de deberes y derechos para con los servicios de agua y saneamiento.
- Desarrollo de capacidades tanto a nivel comunal (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento para la administración del servicio) como en los gobiernos locales para la asistencia técnica, seguimiento y supervisión de los servicios implementados.
- Co-financiamiento de la infraestructura, tanto por parte del municipio como de la población, diferenciando la construcción de obras nuevas de las de rehabilitación y otorgando un mayor subsidio a la construcción de obras nuevas.

- Las cuotas a pagar por la prestación del servicio deben cubrir como mínimo: administración, operación, mantenimiento, reposición de equipos y rehabilitación de la infraestructura.
- Brindar diferentes niveles de servicios u opciones técnicas en agua y saneamiento en función a la factibilidad de implementación (social, económica y técnica) de cada una de ellas.

Respecto al SIAS-PERÚ, en el portal del MVCS, nos dice que actualmente el SIAS-PERÚ está como proyecto piloto en cuatro regiones, Cajamarca, Cusco, Lambayeque y Pucallpa, y está realizando capacitaciones a técnicos vinculados a Municipalidades Provinciales y Distritales en manejo y administración del sistema. Se espera que a partir del 2013 su uso sea generalizado. Este sistema está dirigido de manera especial a la gran cantidad de pequeños sistemas de agua y saneamiento, a nivel nacional y, brindará información técnica y estratégica para la toma de decisiones en relación a inversiones en Agua y Saneamiento, mediante indicadores relevantes para el diseño y planificación de políticas de estado Nacional, Regional y Municipal (MVCS 2012). Según ANA, RR.EE (2012), en el Informe País 2012- VI Foro Mundial del Agua, los avances logrados en la ampliación de cobertura de agua y saneamiento a nivel nacional, urbano y rural es el mostrado en la tabla siguiente:

Tabla N°02. Perú: Cobertura de agua y saneamiento por ámbitos.

Año	Nacional		Urbano		Rural	
	Agua	Saneamiento	Agua	Saneamiento	Agua	Saneamiento
2011	76.1%	65.2%	90.0%	82.0%	35.4%	16.1%
2010	76.0%	66.2%	89.0%	81.9%	38.8%	21.3%

Fuente: Encuesta Nacional de Programas Estratégicos 2010-2011(ENAPRES).  
Elaboración: MVCS-OGEI-Unidad Estadística.

---

### **1.1.5 CONTEXTO A NIVEL REGION CAJAMARCA SOBRE EL SOSTENIMIENTO DEL SERVICIO DEL AGUA.**

Sobre la información regional en agua y saneamiento, CARE-PROPILAS, COSUDE, PAS (2011,14) nos dice:

El ámbito de intervención de PROPILAS se ha ido ampliando en las sucesivas fases de ejecución, desde el nivel comunal – local (comunidad, distrito, provincia), hacia el nivel regional. En el nivel local, se desarrollaron las experiencias piloto de diseño y validación del modelo y sus instrumentos de gestión, y luego en el nivel regional, el trabajo se focalizó en el fortalecimiento institucional del sector AyS, en la perspectiva de la transferencia del modelo de gestión, estrategias, herramientas y metodologías para su réplica regional. Todo ello, permitió además hacer incidencia en las instancias sectoriales del nivel nacional de gobierno (Ver Figura N° 2).

#### **1.1.5.1 NIVEL COMUNAL Y LOCAL (DISTRITAL Y PROVINCIAL).**

Las acciones desarrolladas pasan por 3 etapas:

##### **a) PRE INVERSIÓN.**

Contempla la formulación del perfil técnico del proyecto integral de AyS, la conformación de las JASS con la asesoría de los Gobiernos Locales y la creación de las Áreas Técnicas de Saneamiento (ATS). En esta etapa se necesita definir una tipología de municipios, según determinados criterios sobre sus capacidades institucionales y/o tamaño, para simplificar los procesos relacionados con el perfil y la aprobación del expediente técnico.

**b) INVERSIÓN.**

El Área Técnica de la municipalidad o la Unidad Ejecutora elabora el expediente técnico integral, se ejecutan los proyectos integrales de AyS: infraestructura, capacitación en AOM y educación sanitaria y gestión de riesgos, en el lapso de 1 año, previo fortalecimiento de capacidades técnicas, administrativas y legales de los Gobiernos Locales. Apunta al trabajo articulado entre los diversos actores del nivel local (comunidad, municipalidad, sectores salud y educación). En esta etapa es clave la intervención con enfoque intersectorial.

**c) POST INVERSIÓN.**

El Gobierno Local a través de su ATS, asume la responsabilidad de planificar y brindar asistencia técnica, seguimiento y reforzamiento a las JASS, manteniendo un trabajo coordinado con los sectores salud y educación. En esta última etapa, es importante el rol que cumple el ATS para apoyar a los operadores rurales.

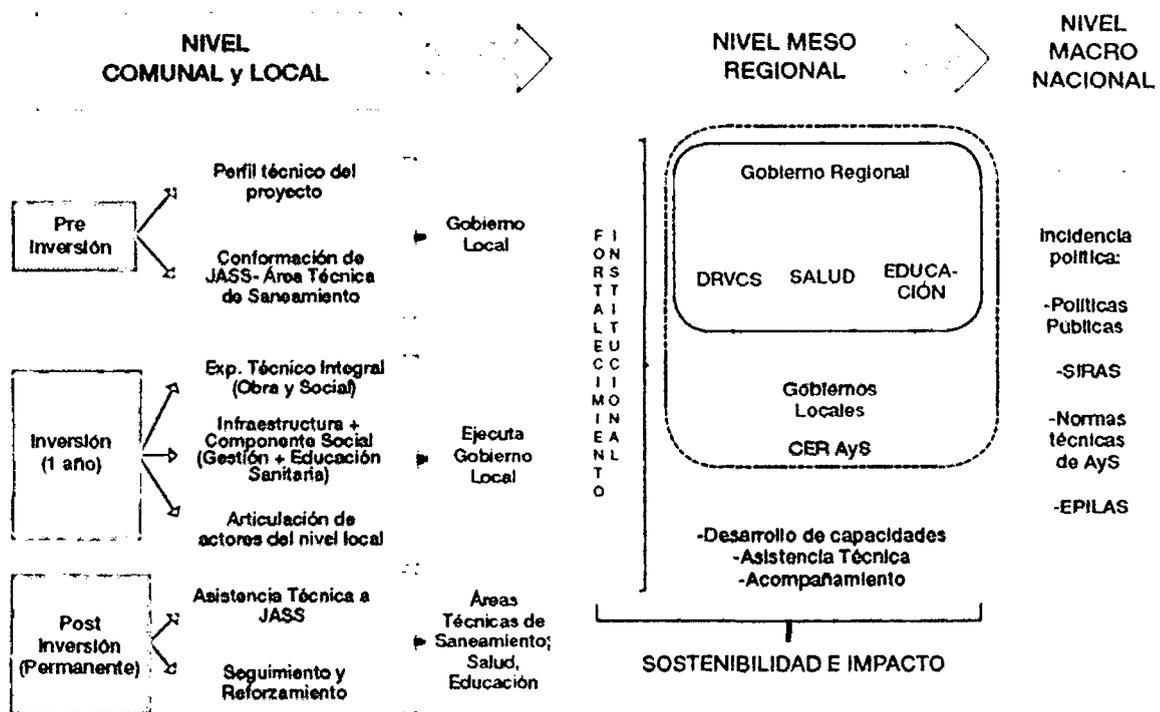
**1.1.5.2 NIVEL REGIONAL.**

El Gobierno Regional a través de la DRVCS es fortalecido institucionalmente en sus capacidades normativas, administrativas y técnicas, para la formulación e implementación de las políticas, planes y programas de AyS trabajando multisectorialmente con Salud y Educación. La DRVCS fortalece las capacidades del Comité Ejecutivo Regional en AyS, para ejercer vigilancia en el monitoreo y evaluación de las políticas; así también, brinda asistencia técnica, acompaña y fortalece las capacidades de gestión en AyS de los Gobiernos Locales, a fin de tener impacto y sostenibilidad en las intervenciones. Es en este nivel, que se concentran las acciones de la transferencia.

### 1.1.5.3 NIVEL NACIONAL.

La DRVCS hace incidencia en los niveles decisores del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a través de la Dirección Nacional de Saneamiento (DNS), con la finalidad de articular el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS) al Sistema de Información Sectorial de Agua y Saneamiento (SIAS), poniendo a disposición propuestas de estrategias de fortalecimiento de capacidades dirigidas al área rural y de normas técnicas para la atención de pequeñas localidades y comunidades rurales dispersas, así como metodologías participativas de formulación de políticas públicas en AyS en el espacio regional.

Figura Nº 2: Modelo de gestión y niveles de intervención (PROPILAS 2011)



Fuente: PROPILAS (2011,15)

Según PROPILAS (2011), la DRVCS administra y tiene operativo el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento-SIRAS en plataforma web, registrando a octubre del 2011 al 66.4% de la población censada en Ay S, la cual abarcó a ocho de las trece provincias de la Región Cajamarca.

En la tabla siguiente se presenta un resumen estadístico de déficit de agua y saneamiento por provincias de la región Cajamarca, en lo que corresponde a la provincia de Celendín se puede apreciar que corresponde al 1.4% en viviendas censadas con ocupantes presentes, esto es a nivel provincial.

Tabla N° 03 .Perú: Viviendas particulares con ocupantes presentes con déficit de agua y saneamiento básico por tipo de carencia, según provincia, 2007.

PROVINCIA	TIPO DE CARENCIA							
	TOTAL		UNICAMENTE AGUA		UNICAMENTE SANEAMIENTO		AGUA Y SANEAMIENTO	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Cajamarca	38150	100	1232	3.2	22977	60.2	13941	36.5
Cajabamba	14039	100	100	0.7	9212	65.5	4727	33.7
Celendín	17085	100	241	1.4	8479	49.6	8366	49.0
Chota	32102	100	954	3.0	11583	36.1	19565	60.9
Contumaza	6073	100	273	4.5	2592	42.7	3208	52.8
Cutervo	26103	100	1338	5.1	8339	31.9	16426	62.9
Hualgayoc	18488	100	528	2.9	7955	43.0	10005	54.1
Jaén	26922	100	4586	17.0	5652	21.0	16684	62.0
San Ignacio	23375	100	647	2.8	11698	50.0	11030	47.2
San Marcos	10798	100	124	1.1	6828	63.2	3846	35.6
San Miguel	12990	100	352	2.7	6001	46.2	6637	51.1
San Pablo	5077	100	226	4.5	2514	49.5	2337	46.0
Santa Cruz	10571	100	1273	12.0	956	9.0	8342	78.9

Fuente INEI: Censos nacionales 2007. XI de población y VI de vivienda.

## **1.2 BASES TEORICAS**

### **1.2.1 SOSTENIBILIDAD.**

La sostenibilidad nace de la preocupación por el uso racional de los recursos naturales y productivos desde un punto de vista ambiental, social y económico.

Sostenibilidad no es lo mismo que inmovilidad, aunque a veces se la define como el mantenimiento de un estado, hasta los sistemas vírgenes están en permanente variación, lo que involucra la renovación y destrucción de sus componentes, los intentos de “congelar” las variables del sistema para lograr un “desempeño óptimo” a menudo han conducido a una pérdida de la resiliencia del sistema e incluso a su colapso.

La sostenibilidad hoy se convierte en un requisito indispensable para la generación del desarrollo, es así que, el Banco Mundial define la sostenibilidad como “la habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable del flujo de beneficios a través de su vida económica, el cual puede ser expresado en términos cuantitativos y cualitativos” (Valdez y Banberger, 1997)

En el caso de servicios de agua, es sostenible cuando, su periodo de diseño proyectado suministra el nivel deseado de servicio con criterios de calidad y eficiencia.

En agua y saneamiento, se busca:

#### **1.2.1.1 Sostenibilidad Técnica.**

Que tiene como objeto la de ofertar e implementar infraestructura y tecnología adecuada, accesible al usuario en su manejo, aplicación y utilidad.

### **1.2.1.2 Sostenibilidad Social.**

Que permita generar competencias en los actores sociales para la autogestión, administración y uso del servicio y recursos hídricos, propiciando la reversión de la resistencia al pago del servicio, la cultura del ahorro y uso del agua.

### **1.2.1.3 Sostenibilidad Económica.**

Al buscar estrategias de gestión que les permita reducir los costos por administración, recaudar fondos para el mantenimiento de la infraestructura y asegurar la calidad del servicio, la continuidad y uso adecuado del agua; o la implementación de modalidades del costo compartido que permite valorar el esfuerzo desplegado por la familia y garantiza la sostenibilidad de las obras.

### **1.2.1.4 Sostenibilidad Ambiental.**

Que busca la conservación de recurso hídrico y minimizar los efectos e impactos en el medio ambiente.

### **1.2.1.5 Sostenibilidad Institucional.**

Al generar el soporte y participación inter institucional adecuado en el periodo de post intervención que vigile la continuidad de la calidad de los servicios y el cambio de conductas saludables en las familias usuarias.

Para el presente estudio, bajo la propuesta del PROPILAS IV, la sostenibilidad de los sistemas de agua potable rural se plantea desde:

## **1.2.2 EL ESTADO DEL SISTEMA.**

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.

### **1.2.3 LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS.**

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

#### **1.2.3.1 GESTION COMUNAL.**

Busca el cumplimiento de obligaciones y exigencia de sus derechos, hacia la apropiación 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.

#### **1.2.3.2 GESTION DIRIGENCIAL.**

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

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

### **1.2.4 LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Referida a una buena operación y mantenimiento del servicio, distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza, cloración del sistema, desinfección, reparaciones, presencia de un operador y sectorización, como también, la

disponibilidad de herramientas, repuestos y accesorios para reemplazos o reparaciones; protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento y el servicio que se brinda a domicilio.

De la publicación "Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Suministro de agua en el medio rural". (Instituto Nicaragüense de acueductos y alcantarillados ente regulador). Cita lo siguientes conceptos de los componentes de la en la operación y mantenimiento.

#### **1.2.4.1 LA OPERACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

En el país, para la población rural se construyen generalmente dos tipos de sistemas de abastecimiento de agua, por bombeo y por gravedad.

La operación de un sistema de abastecimiento de agua, comprende un conjunto de actividades que se desarrollan en los diferentes elementos componentes del mismo, las que se realizan de manera cotidiana para cumplir un eficiente suministro de agua a la población.

En la operación de los sistemas se deben registrar los datos necesarios para elaborar informes que permitan controlar el funcionamiento, corregir las fallas y evaluar los resultados.

Los registros de datos podrán presentarse en formatos similares a los contenidos en la lista mostrada en este manual.

Se deberá elaborar las secuencias de operación de todos los elementos involucrados para conseguir el más eficiente funcionamiento del sistema.

---

## **FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

Las fuentes pueden ser subterráneas, manantiales y superficiales.

A continuación se describen los diferentes tipos de fuentes y su equipamiento.

### **MANANTIALES Y FUENTES SUPERFICIALES.**

Los sistemas de captación de manantiales y superficiales se diferencian en la configuración de la obra de toma y funcionan por gravedad o bombeo según el caso.

#### **CAPTACION DE MANANTIALES.**

Consiste de una estructura cerrada de forma prismática rectangular de mampostería confinada, que consta de un filtro de piedra bolón construido junto al manantial, está provista de tapa de acceso, tuberías de rebose y de limpieza con su respectiva válvula de pase. De esta caja sale la línea de conducción hacia la distribución en la población, la cual deberá tener instalada al inicio una válvula de pase.

#### **LINEA DE CONDUCCION**

La línea de conducción es la que transporta el agua procedente desde la fuente de abastecimiento (obra de captación) hasta la red de distribución y/o al tanque de almacenamiento, la cual está constituida generalmente por tubos de PVC, excepto en tramos críticos, como cruce de caminos, ríos y quebradas donde se emplea generalmente tubería de Fierro Galvanizado (F<sup>o</sup> G<sup>o</sup>).

---

**LINEA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD.**

En una línea de conducción por gravedad se aprovecha la energía proporcionada por una diferencia de altura entre sus extremos, para impulsar el caudal de agua requerida y vencer la resistencia en la tubería al paso del agua.

**CAMARA ROMPE - PRESION.**

Son cajas de mampostería confinada o de concreto, provistas de válvulas de entrada y de salida, tuberías de rebose y de limpieza. La pila dispone de una boca de visita con su tapa metálica o de concreto para facilitar la limpieza y el mantenimiento de la misma.

La cámara rompe-presión, se instala en la línea de conducción para regular la presión en las tuberías y evitar que haya rotura en la misma, manteniendo la presión máxima.

Este procedimiento deberá ser ejecutado por el operador realizando las actividades siguientes:

**ACTIVIDADES A REALIZAR:**

- Se deberá eliminar de las cajas protectoras de válvulas la basura y los sedimentos provocados por la escorrentía.
- Se deberá abrir o cerrar sin ofrecer resistencia las válvulas de pase en la entrada y salida de la cámara rompe -presión.

---

## **TANQUE DE ALMACENAMIENTO.**

Los depósitos para el almacenamiento en los sistemas de abastecimiento de agua, se utilizan para; suplir la cantidad de agua necesaria, para compensar las máximas demandas que se presenten durante su vida útil, brindar presiones adecuadas en la red de distribución y disponer de reserva ante eventualidades e interrupciones en el suministro de agua.

Los tipos de tanques que se recomiendan pueden ser sobre el suelo o elevados.

Los primeros generalmente se construyen de mampostería confinada o de concreto reforzado y los otros de acero sobre torre.

El tanque de almacenamiento estará provisto de válvulas de compuerta en las tuberías de entrada y de salida, accesorios como escaleras, dispositivo de ventilación, boca de inspección con su tapa metálica o de concreto.

Procedimiento para la operación del tanque de almacenamiento.

Este procedimiento deberá ser ejecutado por el operador realizando la actividad siguiente:

### **ACTIVIDADES A REALIZAR:**

Se deberá abrir o cerrar sin ofrecer resistencia las válvulas de pase ubicadas en las tuberías de entrada y de salida en el tanque de almacenamiento de acuerdo a las indicaciones del nivel.

## **RED DE DISTRIBUCION.**

La red de distribución es el sistema de conductos cerrados, que permite distribuir el agua a presión a los diversos puntos de consumo, que pueden ser conexiones

domiciliares o puestos públicos. El sistema de distribución puede ser de red abierta, de malla cerrada o una combinación de ambos. La red deberá estar provista de válvulas y accesorios para asegurar su buen funcionamiento y facilitar su mantenimiento.

Procedimiento para la operación de la red de distribución.

Este procedimiento deberá ser ejecutado por el operador realizando la actividad siguiente:

### **ACTIVIDAD A REALIZAR.**

Se deberá abrir o cerrar sin ofrecer resistencia las válvulas de pase ubicadas en las tuberías de la red de distribución, verificando que ellas funcionan adecuadamente y regulan el flujo del agua, para aislar circuitos de la red y brindar buen mantenimiento.

### **SISTEMA DE DESINFECCION.**

El agua que se usa para consumo humano se le debe realizar desinfección para eliminar organismos patógenos causantes de enfermedades de origen hídrico.

Existen varias sustancias que se emplean para desinfectar el agua, siendo el cloro el de uso más universal, por sus propiedades oxidantes y su efecto residual para eliminar contaminaciones posteriores, además es la sustancia química más económica.

En el caso de acueductos rurales, se utiliza para la desinfección, el cloro en forma de hipoclorito, debido a su facilidad de manejo y aplicación.

Generalmente la aplicación de la solución de hipoclorito de calcio o de sodio se realiza por medio de un hipoclorador de carga constante (ver fig. 9), el cual se instala en un tanque sobre el suelo en los sistemas por gravedad, y en ocasiones especiales se instala del tipo inyector hidráulico, el que se acopla con la sarta o tubería de descarga del pozo para los sistemas por bombeo eléctrico.

Procedimiento para la operación del sistema de cloración.

Este procedimiento deberá ser ejecutado por el operador realizando las actividades siguientes:

#### **ACTIVIDADES A REALIZAR.**

- Se deberá controlar la válvula plástica de pase ubicada en la manguera flexible para mantener la dosificación adecuada o constante del hipoclorador.
- Se deberá verificar que no falte la solución de cloro en el recipiente del hipoclorador.
- Se deberá manipular adecuadamente la válvula de medición del inyector hidráulico para controlar el flujo de succión de la solución de cloro.
- Medir el cloro residual libre para verificar la dosificación.



---

## **1.2.4.2 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**

### **1.2.4.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.**

El mantenimiento preventivo comprende el conjunto de actividades necesarias que se realizan periódicamente para prevenir fallas en las instalaciones y equipos del sistema de agua y sus componentes.

### **1.2.4.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.**

El Mantenimiento correctivo consiste en todos los trabajos que se realizan cuando algún componente del sistema de abastecimiento de agua se ha dañado y ocasiona situaciones de emergencia de tal manera que se tiene que reparar a lo inmediato para restablecer el servicio de suministro de agua.

Cabe mencionar que aun cuando se tenga el mayor esmero y se aplique los mejores métodos de mantenimiento preventivo, es normal que de vez en cuando surjan daños inesperados en las instalaciones.

Para que el mantenimiento correctivo sea eficiente se deberá de disponer del personal competente y necesario, de los materiales, repuestos, accesorios, y de las herramientas indispensables.

## **1.2.5 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA USADA EN EL DIAGNÓSTICO.**

Según lo citado en 2.7 el PROPILAS desde el año 2002 viene usando una metodología para la elaboración de diagnósticos en agua y saneamiento en diversos lugares de la región Cajamarca, la cual ha sido aprobada mediante RG. Por el gobierno regional de Cajamarca. Este trabajo utiliza esta metodología para realizar el presente diagnóstico. La metodología considera tres aspectos: Estado del sistema

En este aspecto considera los siguientes ítems.

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

B.-Cobertura del servicio. Con una pregunta.

C.-Cantidad de agua. Con cuatro preguntas.

D. Continuidad del servicio. Con dos preguntas.

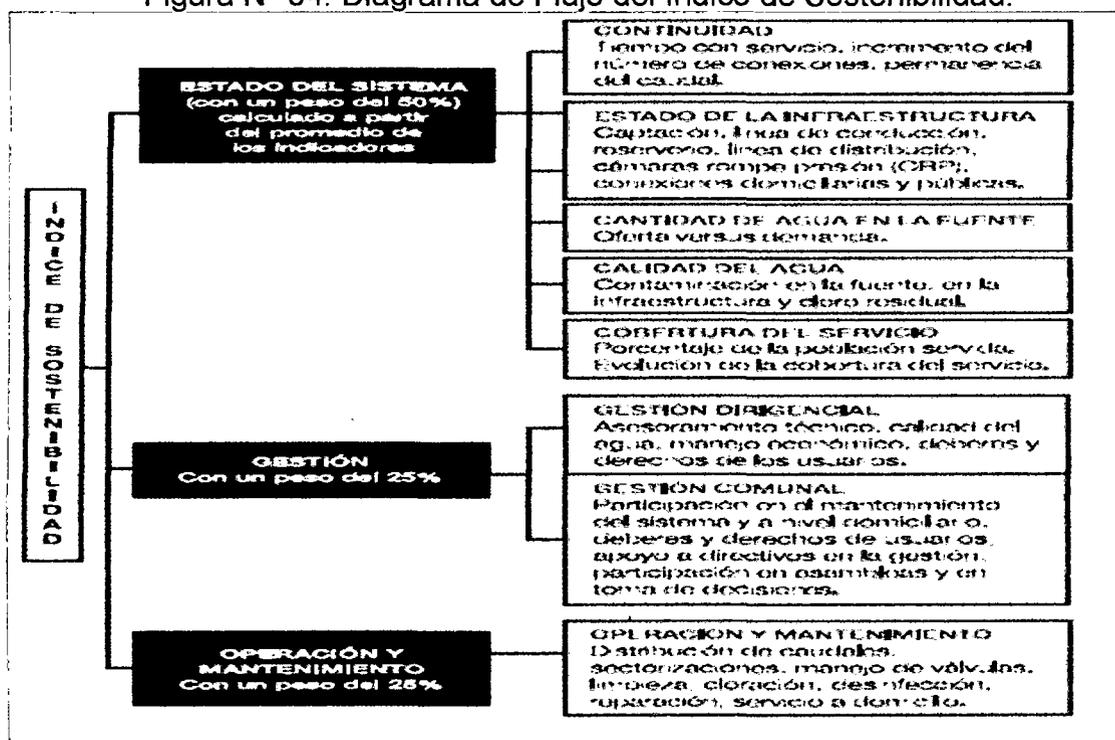
E. Calidad del agua. Con cinco preguntas.

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

**Gestión de los servicios:** Considera dieciséis preguntas.

**Operación y Mantenimiento:** Considera ocho preguntas.

Figura N° 04. Diagrama de Flujo del índice de Sostenibilidad.



Fuente (PROFILAS 2008)

Esta metodología consta de formatos que contienen preguntas sobre los tres aspectos citados. (Ver anexo N°2). Cada una de las preguntas, que en su gran mayoría, tienen carácter cualitativo, tienen alternativas de respuestas, y a cada de las alternativas (para el diagnóstico de la sostenibilidad) se le asigna un valor numérico, con los que se hace el cálculo de promedios, para el estado del sistema, la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento.

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

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

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = \frac{(ES \times 2) + G + OyM}{4} \dots \dots \dots Formula N^{\circ}01$$

Dónde:

ES = Estado del sistema.

G= Gestión.

O y M = Operación y Mantenimiento.

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

Tabla 4. Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua.

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

Fuente: Care -Propilas, Cosude, Pas (2008,12)

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

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

**Sistemas en grave proceso de deterioro:** Son sistemas que muestran una desorganización casi total, recayendo la responsabilidad de la gestión y

administración en uno o dos dirigentes, o en las autoridades del caserío (agente municipal, teniente gobernador). No se observa la participación de la comunidad.

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

**Sistemas colapsados:** Son sistemas abandonados que no brindan el servicio.

**Índice de sostenibilidad:** se mide siguiendo el proceso que se indica en el anexo N° 05.

#### **1.2.6 VARIABLES QUE SE TUVIERON EN CUENTA EN LA INVESTIGACIÓN.**

El diagnóstico considerará las siguientes variables.

##### **Variable 1.**

**El estado del sistema:** 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.

##### **Variable 2.**

**La gestión de los servicios:** La gestión comprende la administración del sistema tanto en los aspectos organizacionales, económicos e inter. Institucionales.

**Gestión Comunal:** busca el cumplimiento de obligaciones y exigencia de sus derechos, hacia la apropiación 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 instituciones (control de la calidad del agua), conformaciones de empresas, etc. cumplimiento de sus obligaciones y respeto a los derechos de los usuarios.

### **Variable 3.**

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

---

## CAPITULO II: MATERIALES Y METODOLÓGICO.

### 2.1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.

#### 2.1.1. SELECCIÓN DEL PROBLEMA.

El agua es un elemento esencial para la vida. Sin embargo, con mucha frecuencia se hace un uso irracional del recurso, contribuyendo a su escasez.

En las ciudades de los países Latinoamericanos generalmente los servicios de agua potable y alcantarillado están a cargo de una empresa estatal, municipal, privada o mixta, pero en la mayoría de los casos, éstas no llegan a abastecer a las áreas peri-urbanas. Los habitantes en estas zonas encuentran diferentes alternativas para abastecerse de agua, como son los sistemas autónomos operados y administrados por ellos mismos, conocidos como sistemas de gestión comunitaria del agua. Esta forma de gestión se presenta en América Latina debido a la falta de capacidad del Estado para satisfacer la demanda de servicios básicos en zonas peri-urbanas y coexisten con otras entidades de gestión del agua potable en Colombia, Ecuador, Honduras, Haití, (Courivaud, 2005).

Los sistemas de agua potable en el área rural del Perú, son construidos por instituciones estatales y no estatales. Por lo tanto, además de presentar diversidad partes en su estructura, presentan diversos enfoques sobre administración, operación y mantenimiento, varios estudios indican que estos tres aspectos son los más problemáticos. Estos sistemas individuales no reciben apoyo técnico, logístico y económico en forma permanente de la municipalidad, la cual se limita a resolver problemas puntuales, pero no realiza trabajos, con miras a la sostenibilidad de los sistemas.

En los caseríos del distrito de La Encañada la forma de administración del sistema de agua potable se realiza mediante las JASS (Juntas Administrativas de Servicios de Saneamiento) que cubre toda la zona rural de La Encañada.

En el presente trabajo de investigación se realizará un diagnóstico de los servicios de agua para consumo humano del caserío de Sangal, para ello evaluaremos en qué condiciones se encuentra el estado del sistema, así como evaluar la continuidad, la cantidad, la calidad, la cobertura del servicio, como también la infraestructura del sistema en todos sus componentes como la captación, la línea de conducción, el tanque de almacenamiento, la línea de aducción, la línea de distribución, las cámaras rompe presión, válvulas de aire y purga.

De la revisión bibliográfica citada anteriormente; también se desprende que en los servicios de agua potable se presentan problemas como: administración del sistema, propiedad de los manantiales, continuidad de caudales, infraestructura, organización de la comunidad. Estos aspectos son el común denominador de los sistemas de agua potable rural en nuestro país y en nuestra provincia, por lo que estos aspectos serán abordados en el presente trabajo de investigación.

## **2.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **Interrogante Central**

¿Cuál es el estado del Sistema de Agua Potable del Caserío de Sangal, distrito La Encañada, Cajamarca?

### **Interrogante Complementaria**

¿En qué estado se encuentra la infraestructura de los servicios de agua potable para el consumo humano?

¿Cómo se da la gestión de los servicios de agua potable para el consumo humano?

¿Cómo se da la operación y mantenimiento de los servicios de agua potable para el consumo humano?

#### **2.1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación se realiza con el propósito de tener conocimiento del estado actual de los servicios de agua potable en el caserío de Sangal del distrito de La Encañada, información que servirá para tomar decisiones para su mejoramiento en los aspectos: Infraestructura, gestión, operación y mantenimiento; asimismo, contribuirá para que la comunidad, Municipalidad y organismos encargados de administrar estos servicios asuman nuevas políticas que direccionen hacia la sostenibilidad de este servicio.

Podemos considerar también, que servirá de base para otros trabajos de investigación.

#### **2.1.4. LIMITACIONES Y RESTRICCIONES DE LA INVESTIGACION.**

El presente trabajo de investigación estará limitado al caserío de Sangal.

Esta investigación estará limitada a un periodo de dos meses luego que se apruebe el proyecto.

## **2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.**

### **2.2.1. OBJETIVO GENERAL.**

Diagnosticar el estado del sistema de agua potable en el caserío de Sangal, del distrito de La Encañada.

### **2.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- ✓ Determinar el estado de la infraestructura del Sistema de agua potable.
- ✓ Determinar la gestión del sistema de agua potable.
- ✓ Determinar la operación y mantenimiento del sistema de agua potable.

## **2.3. HIPOTESIS.**

En base a las interrogantes planteadas se formula la siguiente hipótesis de trabajo:

El Sistema de Agua Potable, del caserío de Sangal del distrito de La Encañada, está en grave proceso de deterioro.

## **2.4 TIPO DE INVESTIGACION Y ANALISIS.**

### **2.4.1 TIPO DE INVESTIGACION.**

La investigación es de tipo descriptivo cualitativo.

---

## **2.5 DISEÑO METODOLOGICO.**

### **2.5.1 EL UNIVERSO DE LA INVESTIGACION.**

#### **2.5.1.1 POBLACION.**

En el presente estudio la población es el sistema de agua potable del caserío de Sangal y será utilizada para cada una de las variables, pues se trata de hacer un diagnóstico.

La población de los responsables de la Operación y Mantenimiento del caserío Sangal.

La población de los responsables de la administración del sistema de agua potable. (Integrantes de las juntas de administración).

Los componentes de la infraestructura del sistema de agua potable (elementos).

Estas tres poblaciones serán utilizadas en cada una de las variables, pues se trata de hacer un diagnóstico.

#### **2.5.1.2 MUESTRA.**

No se tomará muestras, sino se trabajará con toda la Infraestructura del sistema de agua potable del caserío Sangal y los usuarios de dicho caserío.

### **2.5.2. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS E INFORMANTES O FUENTES PARA OBTENER LOS DATOS.**

En la presente investigación se utilizó diversas técnicas para la recolección de información para el análisis documental como: técnicas de observación con sus

instrumentos guía de observación, libreta de apuntes, video grabación, grabación de audio, cámara fotográfica, gps, entrevista con su guía de entrevista; la encuesta con la aplicación de un cuestionario ;análisis documental mediante fichas.

### **2.5.2.1. MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS.**

#### **MATERIALES**

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

#### **EQUIPOS.**

- ✓ GPS.
- ✓ Cámara fotográfica digital.
- ✓ Grabadora de audio y video.
- ✓ Equipo de cómputo.
- ✓ Longímetros.
- ✓ Memoria USB.
- ✓ Equipo para medida cloro Hach test kit.

#### **OTROS**

- ✓ Software, AutoCAD Civil 3D, Google Earth, Office.
- ✓ Anillado de la información recopilada para cada sistema de agua investigado.
- ✓ Impresión de documentos para recopilación y procesamiento de la misma.
- ✓ Movilidad local.

### **2.5.2.2. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

La recolección de la información se hizo con la secuencia siguiente:

**a) Fortalecimiento de capacidades y socialización del proyecto de investigación.**

Coordinación con las autoridades del sistema para socializar alcances del proyecto de investigación.

Elaboración de fichas de encuestas, análisis documental de guías de observación y guías de entrevistas elaboradas para diagnósticos de sistemas de agua aplicadas por diversas instituciones y que han sido validadas por el sector agua y saneamiento. Ver anexo 2.

**b) Recojo de información en campo.**

Se realizó la visita a cada una de las viviendas donde tenían servicio de agua y en cada una de ellas se aplicó la encuesta, al responsable de la familia, se tomó una fotografía de cada pileta domiciliaria y se georeferenció cada una de ellas. Se realizó una visita guiada con las autoridades a cada uno de los sistemas de agua donde se llenó el Formato 01, se midió las estructuras componentes del sistema, se tomó fotografías y se los georeferenció. Se solicitó toda la documentación pertinente al proyecto de la JASS y se realizó la entrevista al concejo directivo para el llenado del Formato 2.

**c) Procesamiento de la información recopilada.**

En primer lugar se organizó la información recopilada. Sobre una imagen satelital se ubicó cada una de las viviendas con los puntos recogidos con GPS. Se

etiquetó cada una de las viviendas y componentes de cada sistema y se construyó una base de datos en ArcGis, para cada uno de ellos, el cual también incluyó una fotografía. Se elaboró planos del levantamiento realizado usando Cad de las estructuras componentes de cada sistema. Se hizo la evaluación manual de cada una de las variables usando la tabla de asignación de puntajes para el registro de cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento, formato 01 y formato 03.

Luego de la evaluación se elaboró el reporte del sistema siguiendo la metodología propuesta por el Propilas.

## **2.6 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.**

La ubicación del área de estudio se encuentra al nor este de la ciudad de Cajamarca aprox. a 20 km.

**DEPARTAMENTO** : Cajamarca.

**PROVINCIA** : Cajamarca

**DISTRITO** : La Encañada.

**CASERIO** : Sangal.

Ver anexo N° 04

---

## CAPITULO II: MATERIALES Y METODOLÓGICO.

### 2.1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.

#### 2.1.1. SELECCIÓN DEL PROBLEMA.

El agua es un elemento esencial para la vida. Sin embargo, con mucha frecuencia se hace un uso irracional del recurso, contribuyendo a su escasez.

En las ciudades de los países Latinoamericanos generalmente los servicios de agua potable y alcantarillado están a cargo de una empresa estatal, municipal, privada o mixta, pero en la mayoría de los casos, éstas no llegan a abastecer a las áreas peri-urbanas. Los habitantes en estas zonas encuentran diferentes alternativas para abastecerse de agua, como son los sistemas autónomos operados y administrados por ellos mismos, conocidos como sistemas de gestión comunitaria del agua. Esta forma de gestión se presenta en América Latina debido a la falta de capacidad del Estado para satisfacer la demanda de servicios básicos en zonas peri-urbanas y coexisten con otras entidades de gestión del agua potable en Colombia, Ecuador, Honduras, Haití, (Courivaud, 2005).

Los sistemas de agua potable en el área rural del Perú, son construidos por instituciones estatales y no estatales. Por lo tanto, además de presentar diversidad partes en su estructura, presentan diversos enfoques sobre administración, operación y mantenimiento, varios estudios indican que estos tres aspectos son los más problemáticos. Estos sistemas individuales no reciben apoyo técnico, logístico y económico en forma permanente de la municipalidad, la cual se limita a resolver problemas puntuales, pero no realiza trabajos, con miras a la sostenibilidad de los sistemas.

En los caseríos del distrito de La Encañada la forma de administración del sistema de agua potable se realiza mediante las JASS (Juntas Administrativas de Servicios de Saneamiento) que cubre toda la zona rural de La Encañada.

En el presente trabajo de investigación se realizará un diagnóstico de los servicios de agua para consumo humano del caserío de Sangal, para ello evaluaremos en qué condiciones se encuentra el estado del sistema, así como evaluar la continuidad, la cantidad, la calidad, la cobertura del servicio, como también la infraestructura del sistema en todos sus componentes como la captación, la línea de conducción, el tanque de almacenamiento, la línea de aducción, la línea de distribución, las cámaras rompe presión, válvulas de aire y purga.

De la revisión bibliográfica citada anteriormente; también se desprende que en los servicios de agua potable se presentan problemas como: administración del sistema, propiedad de los manantiales, continuidad de caudales, infraestructura, organización de la comunidad. Estos aspectos son el común denominador de los sistemas de agua potable rural en nuestro país y en nuestra provincia, por lo que estos aspectos serán abordados en el presente trabajo de investigación.

## **2.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **Interrogante Central**

¿Cuál es el estado del Sistema de Agua Potable del Caserío de Sangal, distrito La Encañada, Cajamarca?

### **Interrogante Complementaria**

¿En qué estado se encuentra la infraestructura de los servicios de agua potable para el consumo humano?

¿Cómo se da la gestión de los servicios de agua potable para el consumo humano?

¿Cómo se da la operación y mantenimiento de los servicios de agua potable para el consumo humano?

#### **2.1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación se realiza con el propósito de tener conocimiento del estado actual de los servicios de agua potable en el caserío de Sangal del distrito de La Encañada, información que servirá para tomar decisiones para su mejoramiento en los aspectos: Infraestructura, gestión, operación y mantenimiento; asimismo, contribuirá para que la comunidad, Municipalidad y organismos encargados de administrar estos servicios asuman nuevas políticas que direccionen hacia la sostenibilidad de este servicio.

Podemos considerar también, que servirá de base para otros trabajos de investigación.

#### **2.1.4. LIMITACIONES Y RESTRICCIONES DE LA INVESTIGACION.**

El presente trabajo de investigación estará limitado al caserío de Sangal.

Esta investigación estará limitada a un periodo de dos meses luego que se apruebe el proyecto.

## **2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.**

### **2.2.1. OBJETIVO GENERAL.**

Diagnosticar el estado del sistema de agua potable en el caserío de Sangal, del distrito de La Encañada.

### **2.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- ✓ Determinar el estado de la infraestructura del Sistema de agua potable.
- ✓ Determinar la gestión del sistema de agua potable.
- ✓ Determinar la operación y mantenimiento del sistema de agua potable.

## **2.3. HIPOTESIS.**

En base a las interrogantes planteadas se formula la siguiente hipótesis de trabajo:

El Sistema de Agua Potable, del caserío de Sangal del distrito de La Encañada, está en grave proceso de deterioro.

## **2.4 TIPO DE INVESTIGACION Y ANALISIS.**

### **2.4.1 TIPO DE INVESTIGACION.**

La investigación es de tipo descriptivo cualitativo.

## **2.5 DISEÑO METODOLOGICO.**

### **2.5.1 EL UNIVERSO DE LA INVESTIGACION.**

#### **2.5.1.1 POBLACION.**

En el presente estudio la población es el sistema de agua potable del caserío de Sangal y será utilizada para cada una de las variables, pues se trata de hacer un diagnóstico.

La población de los responsables de la Operación y Mantenimiento del caserío Sangal.

La población de los responsables de la administración del sistema de agua potable. (Integrantes de las juntas de administración).

Los componentes de la infraestructura del sistema de agua potable (elementos).

Estas tres poblaciones serán utilizadas en cada una de las variables, pues se trata de hacer un diagnóstico.

#### **2.5.1.2 MUESTRA.**

No se tomará muestras, sino se trabajará con toda la Infraestructura del sistema de agua potable del caserío Sangal y los usuarios de dicho caserío.

### **2.5.2. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS E INFORMANTES O FUENTES PARA OBTENER LOS DATOS.**

En la presente investigación se utilizó diversas técnicas para la recolección de información para el análisis documental como: técnicas de observación con sus

instrumentos guía de observación, libreta de apuntes, video grabación, grabación de audio, cámara fotográfica, gps, entrevista con su guía de entrevista; la encuesta con la aplicación de un cuestionario ;análisis documental mediante fichas.

### **2.5.2.1. MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS.**

#### **MATERIALES**

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

#### **EQUIPOS.**

- ✓ GPS.
- ✓ Cámara fotográfica digital.
- ✓ Grabadora de audio y video.
- ✓ Equipo de cómputo.
- ✓ Longímetros.
- ✓ Memoria USB.
- ✓ Equipo para medida cloro Hach test kit.

#### **OTROS**

- ✓ Software, AutoCAD Civil 3D, Google Earth, Office.
- ✓ Anillado de la información recopilada para cada sistema de agua investigado.
- ✓ Impresión de documentos para recopilación y procesamiento de la misma.
- ✓ Movilidad local.

### **2.5.2.2. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

La recolección de la información se hizo con la secuencia siguiente:

#### **a) Fortalecimiento de capacidades y socialización del proyecto de investigación.**

Coordinación con las autoridades del sistema para socializar alcances del proyecto de investigación.

Elaboración de fichas de encuestas, análisis documental de guías de observación y guías de entrevistas elaboradas para diagnósticos de sistemas de agua aplicadas por diversas instituciones y que han sido validadas por el sector agua y saneamiento. Ver anexo 2.

#### **b) Recojo de información en campo.**

Se realizó la visita a cada una de las viviendas donde tenían servicio de agua y en cada una de ellas se aplicó la encuesta, al responsable de la familia, se tomó una fotografía de cada pileta domiciliaria y se georeferenció cada una de ellas. Se realizó una visita guiada con las autoridades a cada uno de los sistemas de agua donde se llenó el Formato 01, se midió las estructuras componentes del sistema, se tomó fotografías y se los georeferenció. Se solicitó toda la documentación pertinente al proyecto de la JASS y se realizó la entrevista al concejo directivo para el llenado del Formato 2.

#### **c) Procesamiento de la información recopilada.**

En primer lugar se organizó la información recopilada. Sobre una imagen satelital se ubicó cada una de las viviendas con los puntos recogidos con GPS. Se

etiquetó cada una de las viviendas y componentes de cada sistema y se construyó una base de datos en ArcGis, para cada uno de ellos, el cual también incluyó una fotografía. Se elaboró planos del levantamiento realizado usando Cad de las estructuras componentes de cada sistema. Se hizo la evaluación manual de cada una de las variables usando la tabla de asignación de puntajes para el registro de cobertura y calidad de los servicios de agua y saneamiento, formato 01 y formato 03.

Luego de la evaluación se elaboró el reporte del sistema siguiendo la metodología propuesta por el Propilas.

## **2.6 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.**

La ubicación del área de estudio se encuentra al nor este de la ciudad de Cajamarca aprox. a 20 km.

**DEPARTAMENTO** : Cajamarca.

**PROVINCIA** : Cajamarca

**DISTRITO** : La Encañada.

**CASERIO** : Sangal.

Ver anexo N° 04



## CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

### 3.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

A continuación se presenta los resultados obtenidos del sistema, teniendo en cuenta cada una de las variables y sus componentes.

#### 3.1.1 ESTADO DEL SISTEMA

El estado del sistema comprende de los siguientes parámetros:

- ✓ Cobertura del Servicio.
- ✓ Cantidad de Agua.
- ✓ Continuidad del Servicio.
- ✓ Calidad del Agua.
- ✓ Estado de la Infraestructura.

##### 3.1.1.1 COBERTURA DEL SERVICIO.

Del formato N° 01, se toma la pregunta N° 16.

Para calcular el puntaje de la cobertura se utilizan los siguientes parámetros: el número de usuarios del sistema, la dotación (lt/persona/día).

El número de usuarios: 50 se incluyen los usuarios que se benefician con las piletas públicas (P-16)

Según la siguiente tabla con la altitud hallamos la dotación.

Tabla N°05. Dotación de por región.

ALTURA	DOTACIÓN lt/persona/día
Costa o Chala 0 – 500 m.s.n.m.	70
Yunga 500 – 2,300 m.s.n.m.	50
<b>Quechua 2,300 – 3,500 m.s.n.m.</b>	<b>50</b>
Jalca 3,500 – 4,000 m.s.n.m.	50
Puna 4,000 – 4,800 m.s.n.m.	50
Selva alta y selva baja 1,000 – 80 m.s.n.m.	70

La zona de la investigación tiene una altitud de 3050 m.s.n.m. que se encuentra dentro de la Región Quechua, por lo que tomaremos la siguiente dotación: 50 lt/persona/día.

Por el N° de personas atendidas. (A)

$$COBERTURA = \frac{Q \times 86400}{DOTACION}$$

Dónde:

Q: Caudal en tiempo de estiaje (P.17)

$$COBERTURA = \frac{0.10 \times 86400}{50} = 172.8$$

Por el N° de personas atendidas. (B)

$$COBERTURA = P16 \times P9$$

Dónde:

P16: N° de usuarios.

P9: Promedio de integrantes por usuario.

$$COBERTURA = 50 \times 3 = 150$$

El puntaje de la Cobertura se obtiene de la comparación de A y B.

- ✓ Si  $A > B$  = Bueno = 4 puntos
- ✓ Si  $A = B$  = Regular = 3 puntos
- ✓ Si  $A < B > 0$  = Malo = 2 puntos
- ✓ Si  $B = 0$  = Muy malo = 1 puntos

Comparando A y B tenemos que  $A > B$ .

**Por lo tanto el puntaje de la Cobertura del Servicio es de 4 puntos.**

### 3.1.1.2 CANTIDAD DE AGUA.

Para el cálculo del puntaje de la cantidad de agua se toman 4 preguntas (P17 - P20) del Formato N° 01.

- Hallamos el Volumen Demandado para esto utilizamos dos fórmulas y luego sumamos los dos resultados que obtenemos.

#### Fórmula 1.

$$VOLUMEN DEMANDADO = P18 \times P9 \times D \times 1.3$$

$$VOLUMEN DEMANDADO = 50 \times 5 \times 50 \times 1.3 = 16250$$

#### Fórmula 2.

$$VOLUMEN DEMANDADO = P20 \times (P16 - P18) \times P9 \times D \times 1.3$$

$$VOLUMEN DEMANDADO = 3 \times (50 - 34) \times 5 \times 50 \times 1.3 = 15600$$

**Por lo tanto el Volumen Demandado (C) es  $16250 + 15600 = 31850$**

- Hallamos el Volumen Ofertado (D) utilizamos la siguiente expresión.

$$VOLUMEN OFERTADO = P17 \times 86400$$

$$VOLUMEN OFERTADO = 0.10 \times 86400 = 8640$$

Para hallar el puntaje de la cantidad de agua hacemos una comparación del volumen demandado (C) y el volumen ofertado (D).

El puntaje de la "CANTIDAD" será:

- ✓ Si  $D > C$  = Bueno = 4 puntos
- ✓ Si  $D = C$  = Regular = 3 puntos
- ✓ Si  $D < C$  = Malo = 2 puntos
- ✓ Si  $D = 0$  = Muy malo = 1 puntos

Comparando C y D tenemos que  $D < C$

**Por lo tanto el puntaje de la Cantidad de Agua es de 2 puntos.**

### 3.1.1.3 CONTINUIDAD DEL SERVICIO.

Para el cálculo del puntaje de la continuidad del servicio se utilizara dos preguntas (P.21 y P.22) del Formato N° 01.

De la pregunta 21 se obtiene un puntaje de 3 por baja cantidad pero no seca.

LAS FUENTES	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	Si es "0"
PUNTAJE	Bueno 4 ptos	Regular 3 ptos	Malo 2 ptos	Muy malo 1 pto

De la pregunta 22 se obtiene un puntaje de 4 por que han tenido el servicio todo el año.

Para obtener el puntaje de la Continuidad del Servicio es el promedio de la P21 y P22 de acuerdo a la siguiente formula.

$$CONTINUIDAD\ DEL\ SERVICIO = \frac{P21 + P22}{2}$$

$$CONTINUIDAD\ DEL\ SERVICIO = \frac{3 + 4}{2} = 3.5$$

**Por lo tanto el puntaje de la Continuidad del Servicio es de 3.5 puntos.**

### 3.1.1.4 CALIDAD DEL AGUA.

Para el cálculo del puntaje de la calidad del agua se utilizara cinco preguntas (P.23 - P.27) del Formato N° 01.

- De la P.23 se obtiene un puntaje de 4 puntos, porque se clora diariamente.
- De la P.24 el puntaje obtiene del promedio de los 3 puntajes obtenidos en la parte alta, baja y media.

$$P24 = \frac{4 + 3 + 3}{3} = 3.33$$

- De la P.25 se obtiene un puntaje de 4 puntos, porque el agua que consumen es agua clara.
- De la P.26 se obtiene un puntaje de 4 puntos, porque se ha realizado análisis bacteriológicos en los últimos 12 meses.
- De la P.27 se obtiene un puntaje de 4 puntos, porque el análisis bacteriológico lo realiza la JASS.

Para obtener el puntaje de la Calidad de Agua se promedia las cinco preguntas anteriores.

$$CALIDAD\ DEL\ AGUA = \frac{P23 + P24 + P25 + P26 + P27}{5}$$

$$CALIDAD\ DEL\ AGUA = \frac{4 + 3.33 + 4 + 4 + 4}{5} = 3.87$$

**Por lo tanto el puntaje de la Calidad del Agua es de 3.87 puntos.**

### 3.1.1.5 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.

Para hallar el puntaje del estado de la infraestructura se tendrá en cuenta todos los componentes de la misma, se tomarán las preguntas del Formato N° 01 (desde la P28 a la P60).

Componentes de la Infraestructura:

- |   |           |
|---|-----------|
| • Captación                               | P28 - P30 |
| • Línea de Conducción                     | P40 – P43 |
| • Reservorio                              | P47 – P50 |
| • Línea de aducción y red de distribución | P51 – P53 |
| • Válvulas                                | P54       |
| • Cámara rompe presión – CRP 7            | P55 – P58 |

- Piletas públicas P59
- Piletas domiciliarias P60

### a. CAPTACION (1).

Para determinar la puntuación de la captación se tendrá en cuenta las siguientes preguntas P28 – P30 del Formato N°01

De la P29 se obtiene un puntaje de 4 puntos, por estar en buen estado el cerco perimétrico.

Para hallar la puntuación de la pregunta 30 se tendrá en cuenta los componentes de la captación.

De la Válvulas P30.1 se obtiene 1 punto, por no tener válvulas.

De la P30.2 se obtiene del promedio de la calificación de las tapas sanitarias.

Tapa sanitaria del filtro P30.2a se promediando el puntaje de la tapa y del seguro de la tapa.

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

Tapa sanitaria de la cámara colectora P30.2b se promediando el puntaje de la tapa y del seguro de la tapa.

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

Tapa sanitaria de la caja de válvulas P30.2c tiene un puntaje de 1 punto, por no tener caja de válvulas.

Entonces el puntaje de P30.2 es:

$$P30.2 = \frac{P30.2a + P30.2b + P30.3c}{3}$$

$$P30.2 = \frac{3.5 + 3.5 + 1}{3} = 2.67$$

De la P30.3 se refiere solamente a la puntuación del estado de la infraestructura y se obtiene un puntaje de 3 puntos.

De la P30.4 se refiere a los accesorios: Canastilla, tubería de limpia y rebose, dado de protección.

Canastilla se obtiene un puntaje de 1 punto.

Tubería de limpia y rebose se obtiene un puntaje de 1 punto.

Dado de protección se obtiene un puntaje de 1 punto.

Entonces el puntaje de P30.4 es el promedio de los accesorios.

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

Por lo tanto el puntaje de P30 es el promedio de las preguntas anteriores.

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

$$P30 = \frac{1 + 2.67 + 3 + 1}{4} = 1.92$$

Para obtener el puntaje de la captación se promedia la P29 y P30

$$CAPTACION = \frac{P29 + P30}{2}$$

$$CAPTACION = \frac{4 + 1.92}{2} = 2.96$$

**Por lo tanto el puntaje de la Captación es de 2.96 puntos.**

#### **b. LINEA DE CONDUCCION (2).**

Para determinar la puntuación de la línea de conducción se tendrá en cuenta las siguientes preguntas P40 – P43 del Formato N° 01.

De la P41 se obtiene un puntaje de 4 puntos, por estar enterrada totalmente.

Se considera solo la puntuación de la P41 por no tener cruces/ pases aéreos.

**Por lo tanto el puntaje de la Línea de Conducción es de 4 puntos.**

**c. RESERVORIO (3).**

Para determinar la puntuación del reservorio se tendrá en cuenta las siguientes preguntas P47 – P50 del Formato N°01

De la P47 no tiene puntaje.

De la P48 se obtiene un puntaje de 4 puntos, por estar en buen estado.

De la P49 no tiene puntaje por ser referencial.

Para hallar la puntuación de la pregunta 50 se tendrá en cuenta los componentes del Reservorio.

Tapas Sanitarias (P50.1)

Las tapas sanitarias del reservorio se obtienen del promedio del puntaje de la tapa y el seguro.

$$P50.1a = \frac{4 + 4}{2} = 4$$

Las tapas sanitarias de la caja de valvulas se obtienen del promedio del puntaje de la tapa y el seguro.

$$P50.1b = \frac{3 + 4}{2} = 3.5$$

Entonces el puntaje de las tapas sanitarias (P50.1) es:

$$P50.1 = \frac{P50.1a + P50.1b}{2}$$

$$P50.1 = \frac{4 + 3.5}{2} = 3.75$$

- Reservoirio / Tanque de Almacenamiento (50.2) se obtiene 3 puntos.
- Caja de válvulas (50.3) se obtiene 3 puntos.
- Canastilla (50.4) se obtiene 1 punto.
- Tubería de limpia y rebose (50.5) se obtiene 3 puntos.
- Tubo de ventilación (50.6) se obtiene 4 puntos.
- Hipoclorador (50.7) se obtiene 1 punto
- Válvula flotadora (50.8) se obtiene 1 punto.
- Válvula de entrada (50.9) se obtiene 1 punto.
- Válvula de salida (50.10) se obtiene 4 puntos.
- Válvula de desagüe (50.11) se obtiene 3 puntos.
- Nivel estático (50.12) se obtiene 1 punto.
- Dado de protección (50.13) se obtiene 1 punto.
- Cloración por goteo (50.14) se obtiene 1 punto.
- Grifo de enjuague (50.15) se obtiene 1 punto.

Para calcular el puntaje de la P50 se promedia las preguntas anteriores.

$$P50 = \frac{\sum \text{de } P50.1 \text{ a } P50.15}{15}$$

$$P50 = \frac{3.75 + 3 + 3 + 1 + 3 + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1}{15} = 2.12$$

Para obtener el puntaje del reservorio se promedia la P48 y P50

$$RESERVORIO = \frac{P48 + P50}{2}$$

$$RESERVORIO = \frac{4 + 2.12}{2} = 3.06$$

**Por lo tanto el puntaje del Reservorio es de 3.06 puntos.**

**d. LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCCION (4).**

Para determinar la puntuación de la línea de conducción se tendrá en cuenta las siguientes preguntas P51 – P53 del Formato N° 01.

De la P51 se obtiene 4 puntos, porque está cubierta totalmente.

De la P52 no tiene puntaje por ser referencial.

De la P53 se obtiene 3 puntos, porque tienen un estado regular.

Para obtener el puntaje de la línea de aducción y red de distribución se promedia la P51 y P53

$$LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCCION = \frac{P51 + P53}{2}$$

$$LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCCION = \frac{4 + 3}{2} = 3.5$$

**Por lo tanto el puntaje de la Línea de Aducción y Red de Distribución es de 3.5 puntos.**

**e. VALVULAS (5)**

Para determinar la puntuación de las válvulas se tendrá en cuenta la siguiente pregunta P54 del Formato N°01.

De la P54 se obtiene 1 punto, por no tener válvulas pero si se necesita.

**Por lo tanto el puntaje de las válvulas es de 1 punto.**

**f. CAMARA ROMPE PRESION CRP-7 (6)**

Para determinar la puntuación de las Cámaras Rompe Presión se tendrá en cuenta las siguientes preguntas P55 – P58 del Formato N°01.

De la P57 se obtiene 1 punto, porque no tiene cerco perimétrico.

Para hallar la puntuación de la P58 se va a promediar el puntaje de 3 componentes:

- Tapas Sanitarias (P58.1)
- Estructura (P58.2)
- Accesorio (P58.3)

Para P58.1 se obtiene del promedio de las dos tapas de la estructura.

Tapa 1 (P58.1a) se obtiene del promedio del puntaje de la tapa y del seguro.

$$P58.1a = \frac{4 + 1}{2} = 2.5$$

Tapa 2 Caja de válvulas (P58.1b) se obtiene del promedio del puntaje de la tapa y del seguro. El puntaje es de 1 por no tener caja de válvulas.

Entonces P58.1:

$$P58.1 = \frac{P58.1a + P58.1b}{2}$$

$$P58.1 = \frac{2.5 + 1}{2} = 1.75$$

Para P58.2 se obtiene una puntuación de 4 puntos.

Para P58.3 se obtiene del promedio de todos los accesorios:

- Canastilla se obtiene un puntaje de 4.
- Tubería de limpia y rebose se obtiene un puntaje de 4.
- Válvula de control se obtiene un puntaje de 1.
- Válvula flotadora se obtiene un puntaje de 4.
- Dado de protección se obtiene un puntaje de 1.

Por lo tanto P58.3 es:

$$P58.3 = \frac{4 + 4 + 1 + 4 + 1}{5} = 2.8$$

Hallamos el puntaje de la P58:

$$P58 = \frac{P58.1 + P58.2 + P58.3}{3}$$

$$P58 = \frac{1.75 + 4 + 2.8}{3} = 2.85$$

Para obtener el puntaje de la Cámara Rompe Presión CRP-7 promedia la P51 y P53

$$CAMARA\ ROMPE\ PRESION\ CRP - 7 = \frac{P57 + P58}{2}$$

$$CAMARA\ ROMPE\ PRESION\ CRP - 7 = \frac{1 + 2.85}{2} = 1.93$$

**Por lo tanto el puntaje de la Cámara Rompe Presión es de 1.93 puntos.**

#### **g. PILETAS PUBLICAS (7).**

Para determinar la puntuación de las Piletas Publicas se tendrá en cuenta la siguiente pregunta P59 del Formato N°01.

Para determinar la puntuación de la P59 promediamos los tres componentes:

- Pedestal o Estructura (P59.1).
- Válvula de Paso (P59.2).
- Grifo (P59.3).

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

Para la Pileta N° 01:

$$P59 = \frac{4 + 4 + 4}{3} = 4$$

Para la Pileta N° 02:

$$P59 = \frac{3 + 1 + 1}{3} = 1.67$$

Para la Pileta N° 03:

$$P59 = \frac{4 + 4 + 4}{3} = 4$$

Para hallar el puntaje de las Pileta Publicas promediamos las tres piletas que encontramos en el sistema.

$$PILETAS PUBLICAS = \frac{PILETA 1 + PILETA 2 + PILETA 3}{3}$$

$$PILETAS PUBLICAS = \frac{4 + 1.67 + 4}{3} = 3.22$$

**Por lo tanto el puntaje de las Piletas Publicas es de 3.22 puntos.**

#### **h. PILETAS DOMICILIARIAS (8).**

Para determinar la puntuación de las Piletas Domiciliarias se tendrá en cuenta la siguiente pregunta P60 del Formato N°01.

Se tendrá en cuenta una muestra no menor al 15% de total de las viviendas con pileta domiciliaria.

Para determinar la puntuación de la P60 promediamos los tres componentes:

- Pedestal o Estructura (P60.1).
- Válvula de Paso (P60.2).
- Grifo (P60.3).

$$P60 = \frac{P60.1 + P60.2 + P60.3}{3}$$

Tabla N° 06. Relación de Usuarios al 30%

Usuario	Pedestal o Estructura	Válvula de Paso	Grifo	Promedio
Santos Castope Mantilla	3	1	2	2.00
Zenaida Mantilla	3	4	4	3.67
Miguel Colorado Mantilla	4	4	4	4.00
Ernesto Mantilla Colorado	4	4	4	4.00
Lazaro Soto Juarez	4	1	4	3.00
Doris Mantilla Colorado	4	4	4	4.00
Manuel Gutierrez Urteaga	1	4	2	2.33
Marian Soto Mantilla	4	4	4	4.00
Daniel Juarez Castrejon	3	4	4	3.67
Carmen Mantilla Colorado	4	1	4	3.00
<b>PROMEDIO DE LAS PILETAS DOMICILIARIAS</b>				<b>3.37</b>

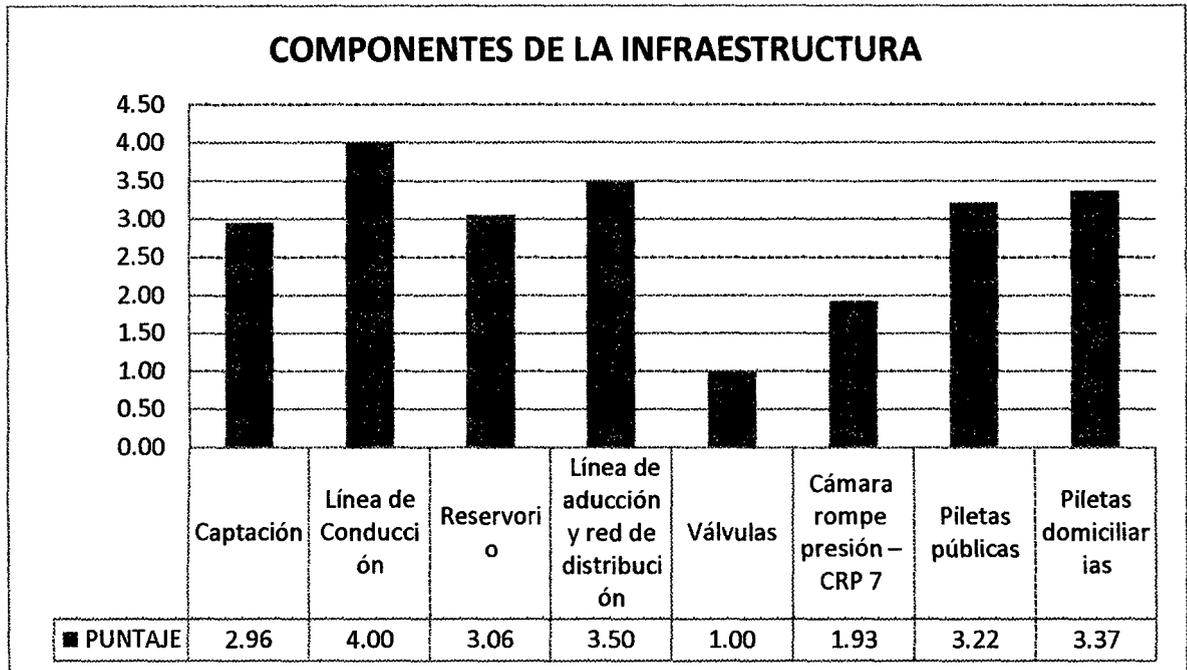
Por lo tanto el puntaje de las Piletas Domiciliarias es de 3.37 puntos.

Tabla resumen de puntajes de la infraestructura:

Tabla N°07. Resumen de los componentes de la infraestructura

DESCRIPCION	PUNTAJE
Captación	2.96
Línea de Conducción	4.00
Reservorio	3.06
Línea de aducción y red de distribución	3.50
Válvulas	1.00
Cámara rompe presión – CRP 7	1.93
Piletas públicas	3.22
Piletas domiciliarias	3.37

Figura 06. Componentes de la Infraestructura.



El cálculo final de la variable del Estado de la Infraestructura se obtiene promediando todos los componentes del sistema.

$$EST\ DE\ LA\ INFRAESTRUCTURA = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8)}{8}$$

$$EST\ DE\ LA\ INFRAESTRUCTURA = \frac{2.96 + 4 + 3.06 + 3.5 + 1 + 1.93 + 3.22 + 3.37}{8}$$

$$ESTADO\ DE\ LA\ INFRAESTRUCTURA = 2.88$$

Por lo tanto el puntaje del Estado de la Infraestructura es de 2.88 puntos.

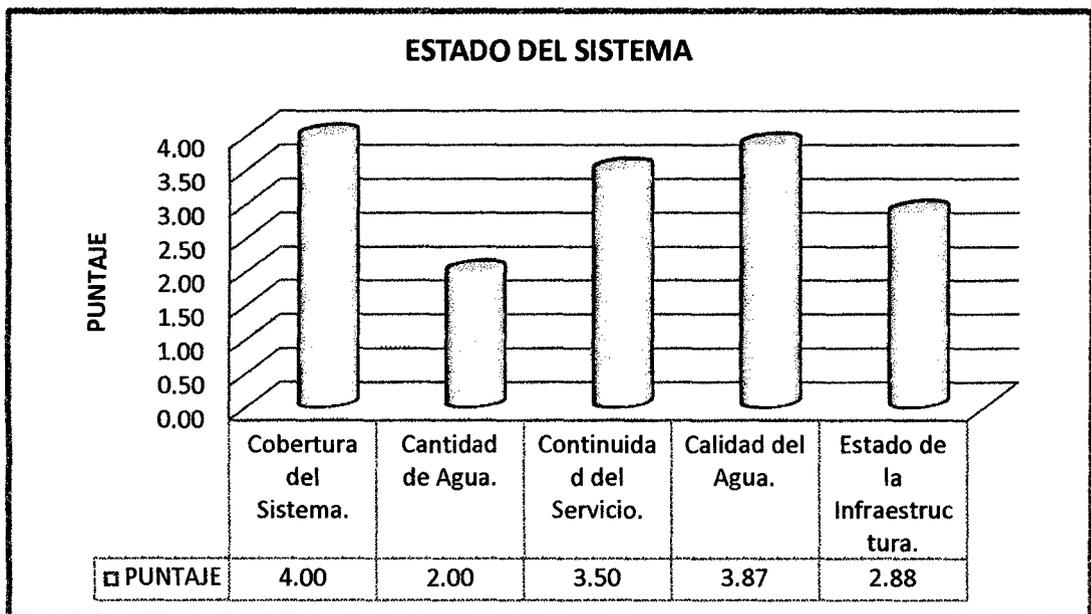
### 3.1.1.6 EL ESTADO DEL SISTEMA LUEGO DE EVALUAR CADA UNA DE SUS COMPONENTES.

Para eso recordamos los resultados en la siguiente tabla resumen de los componentes para calcular el Estado del Sistema.

Tabla N° 08. Resumen de los componentes del estado del sistema

DESCRIPCION	PUNTAJE
Cobertura del Servicio.	4.00
Cantidad de Agua.	2.00
Continuidad del Servicio.	3.50
Calidad del Agua.	3.87
Estado de la Infraestructura.	2.88

Figura 07. Estado del Sistema Sangal.



**Encontramos el valor del ESTADO DEL SISTEMA.**

El puntaje de la primera variable se calcula promediando el puntaje de los componentes del estado del sistema que se encuentra en la tabla N° 09.

$$ESTADO DEL SISTEMA = \frac{4 + 2 + 3.5 + 3.87 + 2.88}{4}$$

$$ESTADO DEL SISTEMA = 3.25$$

**Por lo tanto el puntaje del Estado del Sistema es de 3.25 puntos.**

**Como resultado del estudio se tiene que:**

- No existes control de la calidad del agua por parte del Ministerio de Salud.
- El sistema cuenta con 3 piletas públicas donde se beneficia las familias aledañas.
- La captación de ladera no presenta caja de válvulas.
- Las cámaras rompe presión no presentan caja de válvulas
- El sistema de agua no presenta válvulas de purga ni de aire.
- Las cámaras rompe presión ninguna presenta cerco perimétrico.
- Se tiene dos reservorios pero solo funciona un reservorio el cual tiene un volumen de 3m<sup>3</sup>.

**3.1.2 GESTIÓN COMUNAL Y DIRIGENCIAL (CONSEJO DIRECTIVO)**

Para determinar la puntuación de la Gestión se tendrá en cuenta 16 preguntas (de la P61 hasta P76) del Formato N°03.

De la P61 obtenemos un puntaje de **4 puntos** por ser una JASS reconocida.

De la P62 Identificamos los integrantes de la junta directiva no contempla ningún puntaje solo por referencia.

Tabla N° 09. Integrantes de la Junta Directiva

Apellidos y Nombre	D.N.I	Cargo
Alaya Huaripata Federico	26578251	Presidente
Alaya Llanos Fernando	26351482	Tesorero
Mantilla Colorado Ernesto	26650381	Secretario
Colorado Briones Ruperto	42187935	Fiscal
Ordoñez Chavez Lidia	41879354	1° Vocal

De la P63 obtenemos un puntaje de **1 punto** por no existir expediente técnico.

De la P64 obtenemos un puntaje de **4 puntos** por contar con los siguientes instrumentos de gestión:

- Reglamento y Estatutos.
- Padrón de asociados y control de recaudos.
- Libro de actas.
- Libro Caja.
- Recibos de pago de cuota familiar.

De la P65 obtenemos un puntaje de **2 puntos** por lo que el número de usuarios que están en el padrón es mayor al número de usuarios que se benefician con el sistema de agua.

De la P66 obtenemos un puntaje de **4 puntos** por tener establecido una cuota para el servicio de agua potable.

De la P67 obtenemos un puntaje de **3 puntos** porque la cuota mensual del servicio de agua es de S/. 2.00.

De la P68 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque el 100% de los usuarios pagan su cuota.

De la P69 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque la Junta Directiva se reúne mensualmente con todos los usuarios.

De la P70 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque se cambia la Junta Directiva cada dos años.

De la P71 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque el modelo de la pileta lo escoge la familia.

De la P72 obtenemos un puntaje de **3 puntos** porque solo participa una mujer en la Junta Directiva.

De la P73 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque han recibido cursos de capacitación.

De la P74 se obtiene el puntaje de la siguiente manera la sumatoria de los puntajes de la junta directiva y los usuarios de los temas de capacitación entre el numero el número de directivos capacitados.

- Presidente obtiene 4 puntos por tener las tres capacitaciones.
- Secretario obtiene 4 puntos por tener las tres capacitaciones.
- Tesorero obtiene 4 puntos por tener las tres capacitaciones.
- Vocal 1 obtiene 4 puntos por tener las tres capacitaciones.
- Vocal 2 obtiene 4 puntos por tener las tres capacitaciones.
- Fiscal obtiene 4 puntos por tener las tres capacitaciones.
- Los usuarios obtienen 2 puntos por tener una capacitación.

$$P74 = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 2}{7} = 3.71$$

De la P75 obtenemos un puntaje de **4 puntos** por haberse invertido después de haberse entregado el sistema de agua potable.

De la P76 no se obtiene puntaje por ser solo de referencia.

Para obtener el puntaje de la GESTION hacemos la sumatoria de los puntajes de las preguntas (de P61 hasta P76) del Formato N° 03 entre el número de preguntas.

$$GESTION = \frac{\sum(P61 \text{ hasta } P76)}{14}$$

$$GESTION = \frac{4 + 1 + 4 + 2 + 4 + 3 + 4 + 4 + 4 + 4 + 3 + 4 + 3.71 + 4}{14}$$

$$GESTION = 3.48$$

**Por lo tanto el puntaje de la GESTION es de 3.48 puntos.**

**Como resultado del estudio se tiene que:**

- La tarifa por consumo de agua es de 2.00 nuevos soles, lo que influye en la administración del servicio como para realizar un mantenimiento permanente, tanto correctivo como preventivo.
- Respecto al instrumento de gestión la JASS lo tiene y el manejo es eficiente.
- No existe morosidad en el pago de cuotas, algunos usuarios pagan para todo el año.
- El sistema de agua no cuenta con el expediente técnico.
- Por intermedio de la Municipalidad Distrital de La Encañada tiene un estudio de pre inversión para su mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable.

### **3.1.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Para determinar la puntuación de la Operación y Mantenimiento se tendrá en cuenta 8 preguntas (de la P77 hasta P84) del Formato N°03.

De la P77 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque existe un plan de mantenimiento y si se cumple.

De la P78 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento.

De la P79 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque se realiza la limpieza y desinfección del sistema todos los meses.

De la P80 obtenemos un puntaje de **4 puntos** por el agua se clora todos los días.

De la P81 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque en el área de influencia del manantial se conserva con vegetación natural.

De la P82 obtenemos un puntaje de **3 puntos** porque el servicio de gasfitería lo realiza un integrante de la junta directiva.

De la P83 obtenemos un puntaje de **1 punto** porque el servicio de gasfitería no tiene remuneración.

De la P84 obtenemos un puntaje de **4 puntos** porque se cuenta con herramientas para la operación y mantenimientos.

Para obtener el puntaje de la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO hacemos la sumatoria de los puntajes de las preguntas (de P77 hasta P83) del Formato N° 03 entre el número de preguntas.

$$OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO = \frac{\sum(P77 \text{ hasta } P83)}{8}$$

$$OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO = \frac{4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 3 + 1 + 4}{8}$$

$$OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO = 3.50$$

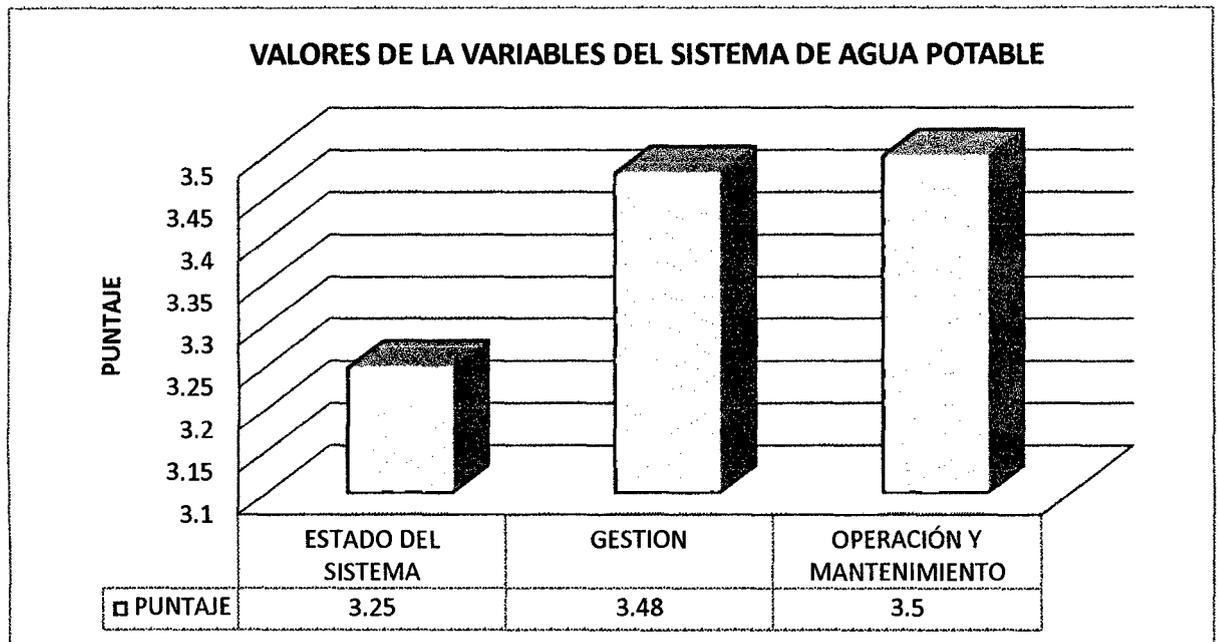
Por lo tanto el puntaje de la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO es de **3.50 puntos**.

## RESUMEN DE PUNTAJE DE LAS VARIABLES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Tabla N°10. Resumen de variables

VARIABLE	PUNTAJE
ESTADO DEL SISTEMA	3.25
GESTION	3.48
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	3.50

Figura 08. Resumen de las variables del Sistema de agua.



Como resultado del estudio se tiene que:

- La JASS tiene un plan de mantenimiento mensual donde participan todos los usuarios.
- La cloración se realiza diariamente por lo que ya no se utiliza el hipoclorador.
- Se realiza prácticas de conservación de la fuente de agua.

**3.1.4 INDICE DE SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.**

Para encontrar el Índice de Sostenibilidad Utilizamos lo citado en 2.7 el PROPILAS desde el año 2002 viene usando una metodología para la elaboración de diagnósticos en agua y saneamiento en diversos lugares de la región Cajamarca.

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = \frac{(ES \times 2) + G + OyM}{4} \dots \dots \dots Formula N^{\circ} 01$$

Dónde:

ES: Estado del Sistema.

G: Gestión.

OyM: Operación y Mantenimiento.

De la tabla N° 11 se toman los siguientes valores.

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = \frac{(3.25 \times 2) + 3.48 + 3.50}{4}$$

$$INDICE DE SOSTENIBILIDAD = 3.37$$

Recordamos la tabla de la calificación de la sostenibilidad del sistema de agua

Potable.

Tabla 04. Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua.

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

Fuente: Care -Propilas, Cosude, Pas (2008,12)

Por lo tanto de acuerdo al índice de sostenibilidad del sistema de agua el estado esta regular en proceso de deterioro.

### 3.1.5 RESUMEN DE LA EVALUCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POR USUARIO.

A continuación se hace un resumen del sistema de agua por usuario mediante una ficha de encuesta que cuenta con 10 preguntas el Anexo N° 06 donde se va evaluar lo siguiente:

- La cantidad de integrantes por usuario.

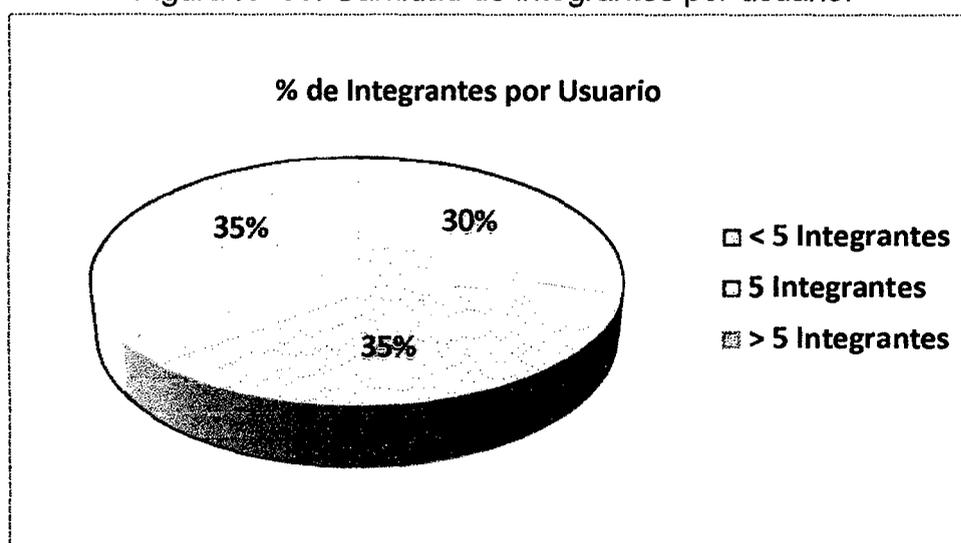
- La gestión del servicio por parte de la junta directiva como también la aceptación.
- El estado de las piletas domiciliarias (Pedestal, válvula de paso, grifo).

Relación de usuarios:

#### A. CANTIDAD DE INTEGRANTES POR USUARIOS.

De la encuesta Anexo N° 06, la pregunta 1 trata del número de integrantes por usuario de la cual obtenemos el siguiente resulta que observamos en el gráfico.

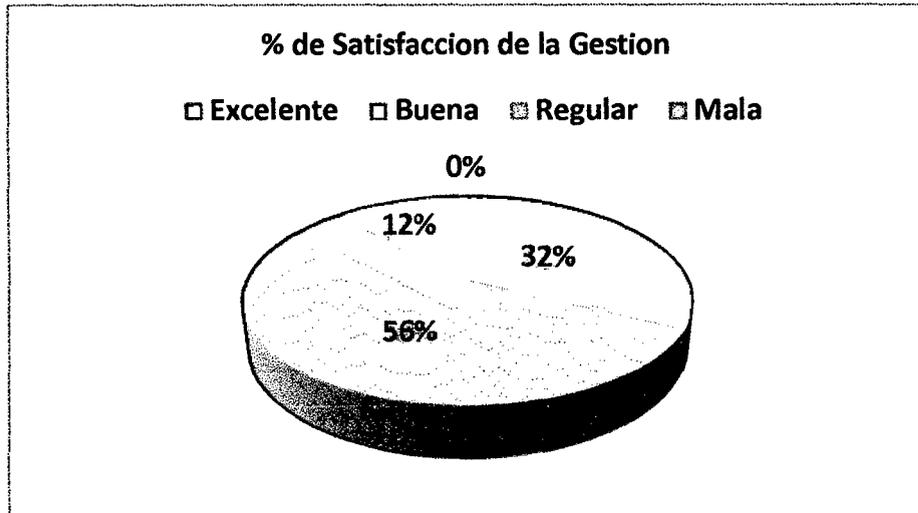
Figura N° 09. Cantidad de integrantes por usuario.



#### B. GESTION DEL SERVICIO Y ACEPTACION DE LA JUNTA DIRECTIVA.

De la encuesta Anexo N° 06, la pregunta 7 trata de la satisfacción de la gestión de los usuarios a la junta directiva del cual obtenemos el siguiente resulta que observamos en el gráfico.

Figura N° 10. Porcentaje de satisfacción de la Junta directiva.



**C. ESTADO DE LAS PILETAS DOMICILIARIAS.**

De la encuesta Anexo N° 06, la pregunta 9 trata del estado de las piletas domiciliarias (pedestal, válvula de paso y grifo) del cual obtenemos el siguiente resulta que observamos en la figuras.

Figura N° 11. Porcentaje del estado de los pedestales.

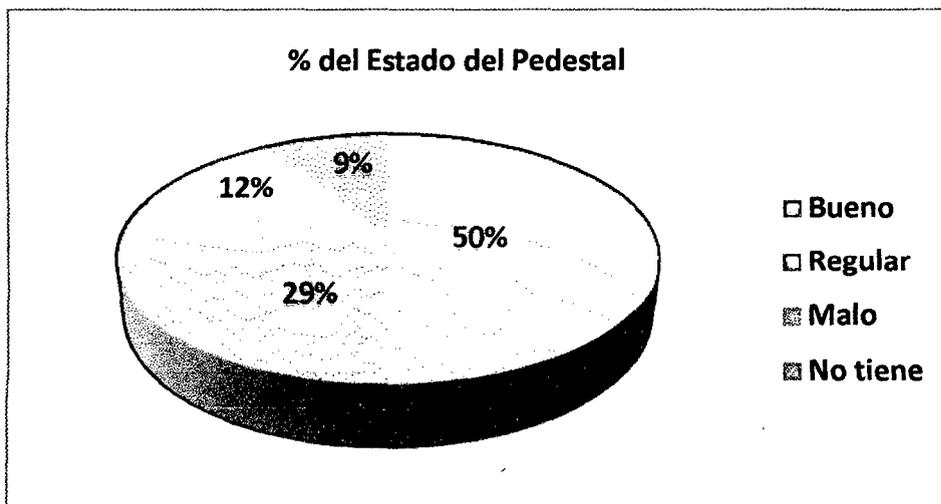


Figura N° 12. Porcentaje del estado de las válvulas de paso.

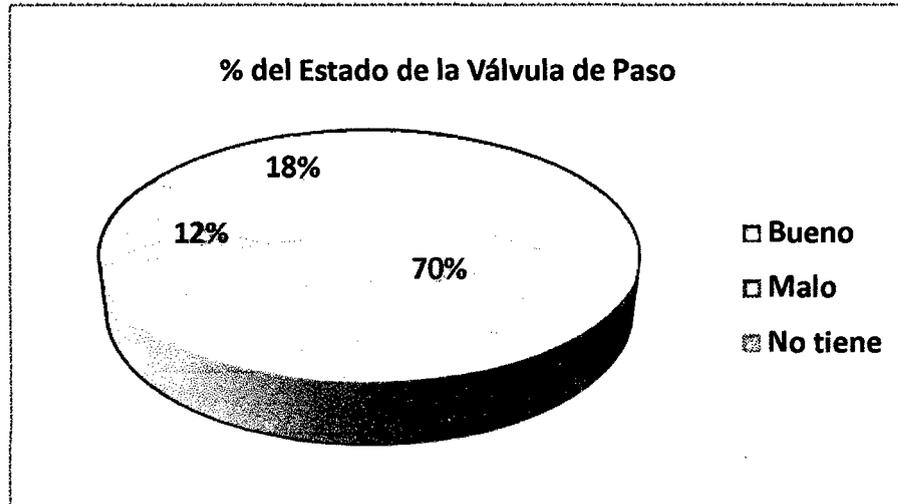
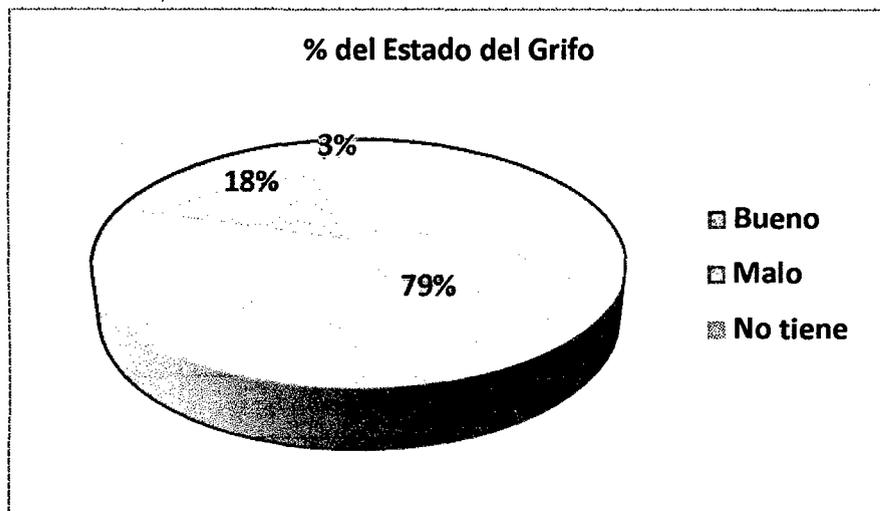


Figura N° 13. Porcentaje del estado de los grifos.



### 3.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Luego de tener los resultados de la investigación, procedemos a la discusión nuestras variables de la investigación.

### 3.2.1 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “ESTADO DEL SISTEMA”

Como resultado del Estado del Sistema obtenemos el puntaje de 3.25 lo que quiere decir que está en un estado regular en proceso de deterioro. Se va a discutir componente por componente para eso recordamos la siguiente tabla.

Tabla N° 08. Resumen de los componentes del estado del sistema

DESCRIPCION	PUNTAJE
Cobertura del Servicio.	4.00
Cantidad de Agua.	2.00
Continuidad del Servicio.	3.50
Calidad del Agua.	3.87
Estado de la Infraestructura.	2.88

De la cobertura del servicio se obtuvo 4 puntos lo que quiere decir que la cobertura de servicio es buena.

De la cantidad de agua se obtuvo 2 puntos lo que quiere decir que la cantidad del agua es mala que el volumen ofertado es menor que el volumen demandado.

De la continuidad del servicio se obtuvo 3.50 puntos lo que quiere decir que la continuidad es buena ya que baja la cantidad pero no seca y se tiene agua todo el año.

De la calidad de agua se obtuvo 3.87 puntos lo que quiere decir que su calidad es buena ya que se coloca cloro todo los días porque se eliminaron los hipocloradores, también se hacen análisis bacteriológicos periódicamente.

Del estado de la infraestructura se obtuvo 2.88 puntos lo que quiere decir que está en estado regular ya que la infraestructura no presenta válvulas de purga ni de aire y son necesarias para el buen funcionamiento del sistema.

### **3.2.2 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “GESTION COMUNAL Y DIRIGENCIA”**

Como resultado de la Gestión obtenemos un puntaje de 3.48 lo que quiere decir que la gestión de la Junta Directiva es buena ya que se tiene un cuota mensual de 2.00 nuevos soles lo cual hace que el mantenimiento correctivo y preventivo se realice, tienen un manejo adecuado de los instrumentos de gestión (Reglamento y Estatutos, padrón de usuarios, libro de actas, libro caja, recibos de pago de cuota por familia). Se ha recibido capacitaciones tanto para la JASS como para todos los usuarios. No existe expediente técnico del sistema de agua pero por gestión de la JASS hay un estudio de pre inversión del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable que lo realizo la Municipalidad Distrital de La Encañada.

### **3.2.3 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “OPERACIÓN Y MANTENIMINETO”**

Como resultado de la Operación y Mantenimiento obtenemos un puntaje de 3.50 lo que quiere decir que es bueno ya que tiene un plan de mantenimiento el cual lo cumplen con la participación de todos los usuarios, se realiza la limpieza y desinfección periódicamente y en tiempo de máximas avenidas se realiza con más frecuencia, la cloración se realiza todos los días ya que no se utiliza el hipoclorador, cuentan con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento adecuado. El puntaje no es de 4 por que no se remunera los servicios de gasfitería el cual tiene un puntaje mínimo de 1 y por ende baja la puntuación de la Operación y Mantenimiento.

### **3.2.3 DISCUSIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA.**

Como resultado el índice de sostenibilidad del sistema es de 3.37 puntos, según la tabla 4 el estado del sistema es regular y está en proceso de deterioro, el sistema no es sostenible por la falta de componentes en la infraestructura del

sistema ya que hace falta válvulas de purga, válvula de aire, válvulas compuertas, como también caja de válvulas en las cámaras rompe presión.

### **3.2.4 DISCUSIÓN DEL RESUMEN DE LA EVALUCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POR USUARIO.**

A continuación analizaremos los resultados de la encuesta Anexo N°06 sobre la cantidad de integrantes por usuario, la aceptación de la gestión de la JASS y el estado de las piletas domiciliarias.

#### **A. DISCUSIÓN DE LA CANTIDAD DE INTEGRANTES POR USUARIOS.**

Para lo cual observamos la figura N° 09.

Se puede apreciar que el 35% de los usuarios tienen más de 5 integrantes por familia que el 30% de usuarios tiene menos de 5 integrantes por familia y el 35% de usuario tiene 5 integrantes por familia.

#### **B. DISCUSIÓN DE LA GESTION DEL SERVICIO Y ACEPTACION DE LA JUNTA DIRECTIVA.**

Para lo cual observamos la Figura N° 10.

Se puede apreciar que la aceptación de la JASS es de 32% es excelente, 56% que es buena, el 12% que es regular y ningún usuario cree que la gestión de la JAAS se ha mala, lo que demuestra que los usuarios del sistema de agua potable está de acuerdo con su gestión.

### **C. DISCUSIÓN DEL ESTADO DE LAS PILETAS DOMICILIARIAS.**

**Pedestales.** Para lo cual observamos la figura N° 11.

Se puede apreciar que el 50% de los pedestales están en un buen estado, que un 29% esta regular, 12% esta malo y 9% no tiene pedestal. Cabe recordar que la construcción y el modelo del pedestal lo realizo cada usuario financiado por la junta directiva.

**Válvula de Paso.** Para lo cual observamos la Figura N° 12.

Se puede apreciar que el 70% de las válvulas de paso están en un buen estado, que el 12% están en mal estado y el 18% no tienen válvulas de paso.

**Grifos.** Para lo cual observamos la figura N° 13.

Se puede apreciar que el 79% de los grifos están en buen estado y el 18% están en mal estado y solo un 3% no tienen grifo.

#### **3.2.5 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.**

##### **HIPOTESIS PLANTEADA**

El Sistema de Agua Potable, del caserío de Sangal del distrito de La Encañada, está en grave proceso de deterioro.

##### **RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN**

Como se puede apreciar el resultado obtenido en la investigación no se contrasta con nuestra hipótesis planteada, en consecuencia la **hipótesis no se verifica**.

---

## CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 4.1 CONCLUSIONES.

1. El estado del sistema de agua potable del Caserío Sangal, distrito de La Encañada, presenta un índice de sostenibilidad de 3.37 eso quiere decir que esta regular en un proceso de deterioro, lo cual la hipótesis de esta investigación no fue comprobada.
2. El estado en que se encuentra la infraestructura del sistema de agua se obtiene un puntaje de 3.25 y de acuerdo a la tabla N° 04, es regulara ya que le falta algunos componente como válvulas de puga, válvulas de aire, válvulas de paso, así como también las cajas de válvulas de las cámaras rompe presión para su buen funcionamiento de toda la infraestructura.
3. El estado de la gestión del sistema de agua potable se obtiene un puntaje de 3.48 y de acuerdo a la tabla N° 04 la gestión es regular ya que tienen un manejo adecuado de los instrumentos de gestión, tienen una cuota mensual de 2 nuevos soles, no tienen expediente técnico pero por gestión de la junta directiva hay un estudio de pre inversión del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable elaborado por la Municipalidad Distrital de La Encañada.
4. El estado de operación y mantenimiento obtenemos un puntaje de 3.50 y de acuerdo a la tabla N° 04 la operación y mantenimiento es regular ya que tienen un plan de mantenimiento el cual lo cumplen con la participación de todos los usuarios, se realiza la limpieza y desinfección periódicamente y en

tiempo de máximas avenidas se realiza con más frecuencia, la cloración se realiza todos los días ya que no se utiliza el hipoclorador.

#### **4.2 RECOMENDACIONES.**

1. Es necesario que la infraestructura cuente con todo los componente ya que son necesario para su buen funcionamiento como la colocación de válvulas de purga, válvulas de aire, válvulas compuertas así como también las cajas de válvulas en las cámaras rompe presión y captación.
2. Es necesario tener un control periódico de los componentes que conforma la infraestructura del sistema para tener una buena operación y mantenimiento para así llegar a un sistema sostenible.
3. Se recomienda continuar con el estudio de estos sistemas, en forma especial, con la calidad, cantidad de agua, así como, realizar investigaciones sobre zonas de recarga hídrica de los manantiales.
4. Se recomienda la capacitación permanente a la Junta directiva y a los usuarios del sistema por parte de la municipalidad distrital y MINSA del buen manejo del recurso y así como las prácticas de higiene para evitar enfermedades.

**CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- ✓ Aguilar Amilpa, E. (2011), Gestión comunitaria de agua y saneamiento: su posible aplicación en México. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). México. Naciones Unidas México, D.F. 72p. ( LC/MEX/L.1047)
- ✓ Alfaro Fernandois, R. 2009. Fomento a la eficiencia de las empresas estatales de agua potable y saneamiento. Comisión Económica para América latina (CEPAL). Santiago de Chile, Naciones Unidas. 74p. (Serie Recursos naturales e infraestructura, n°141).
- ✓ ANA (Autoridad Nacional del Agua), RR;EE( Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú). 2012. Informe país 2012: VI Foro mundial del agua "Tiempo de soluciones "(en línea). Lima Perú. Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Consultado 04 abr. 2012. Disponible en [www.ana.gob.pe./media/458460/informe%20país%20.pdf](http://www.ana.gob.pe./media/458460/informe%20país%20.pdf).
- ✓ "Avances latinoamericanos en la gestión de los servicios de agua y saneamiento", que consta de 84 páginas, cuyo autor es María Milagros Cadillo, Jorge Luis McGregor, Consultores WSP, 2008.
- ✓ Carrasco Mantilla, W. 2011. Políticas públicas para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en áreas rurales. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Santiago de Chile, Naciones Unidas .57p. (Colección Documentos de proyectos, LC/W.338).
- ✓ Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Suministro de agua en el medio rural. (Instituto Nicaragüense de acueductos y alcantarillados ente regulador).
- ✓ Medina Chávez, AE. 2009. Diagnóstico de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento de los servicios de agua de consumo humano de

---

cinco caseríos del distrito Celendín, Cajamarca 2009. Tesis Mag. Sc. Cajamarca, Perú, UNC. 167p.

- ✓ Murray R. Spiegel, Larry J. Stephens, 2001, Estadística tercera edición.
- ✓ PS/CEPIS. 1999. Estudio de la calidad del agua en sistemas de abastecimiento rural.
- ✓ PROPILAS. 2008. El sistema de información sectorial en agua y saneamiento en la región Cajamarca.

Estadística

**CAPITULO VI: ANEXOS.**

**ANEXO N° 01**

**PANEL FOTOGRAFICO**



**Fotografía N° 01**

Se muestra la captación de ladera de nombre Punta N° 01



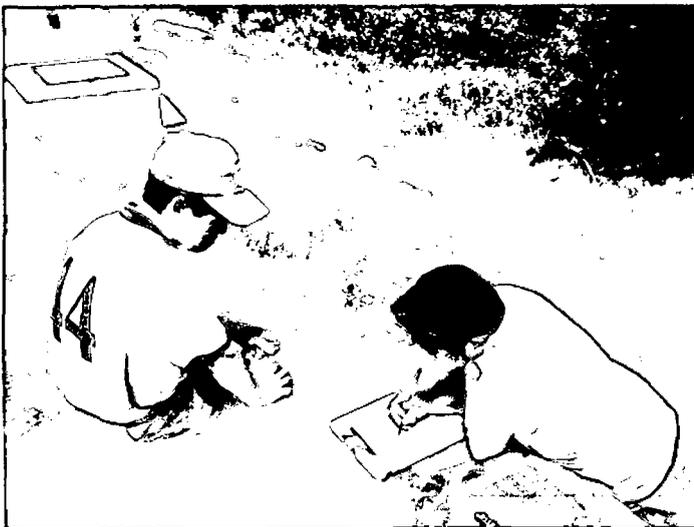
**Fotografía N° 02**

Se muestra la captación de ladera de nombre Punta N° 01 y Caja de Reunión



**Fotografía N° 03**

Se muestra el reservorio de 3.00 m<sup>3</sup> construido por la ONG. Perú Mujer



**Fotografía N° 04**

Aplicación de encuesta del estado de la infraestructura al presidente de la JASS



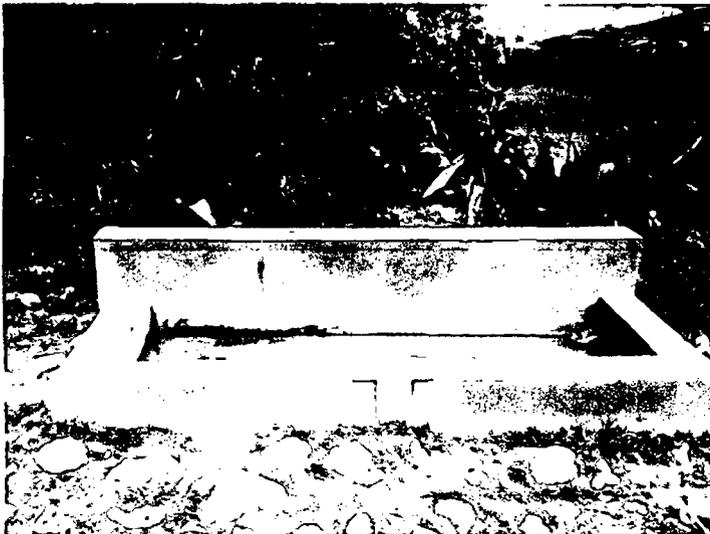
**Fotografía N° 05**

Se muestra la caja de válvulas del reservorio.



**Fotografía N° 06**

Se muestra el cerco perimétrico del reservorio.



**Fotografía N° 07**

Se muestra una pileta pública.



**Fotografía N° 08**

Realizando las encuestas a los usuarios de dicho sistema.



**Fotografía N° 09**

Realizando las encuestas y la verificación del estado de las piletas domiciliarias.



**Fotografía N° 10**

Se muestra la Cámara Rompe Presión.



**Fotografía N° 11**

Se muestra el pase aéreo sostenido en un puente de madera.



**Fotografía N° 12**

Realizando la prueba del cloro residual.



**Fotografía N° 13**

Estado de las piletas domiciliarias.



**Fotografía N° 14**

Estado de las válvulas de paso.

**ANEXO 2**

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

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

INFORMACIÓN GENERAL DEL 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 del 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 servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X

- > Establecimiento de Salud SI  NO
- > Centro Educativo SI  NO
- Inicial  Primaria  Secundaria
- > Energía Eléctrica SI  NO

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: ...../...../.....  
dd / mmm /

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  ro)

C. Cantidad de Agua:

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

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

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 21)

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

D. Continuidad del Servicio:

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

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

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

Todo el día durante todo el año   
 Por horas sólo en época de sequía   
 Por horas todo el año   
 Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 25)

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

Lugar de toma	DESCRIPCIÓN
---------------	-------------

de muestra	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 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	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
Capt. 1					
Capt. 2					
Capt. 3					
Capt. 4					
:					

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

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

B = Bueno  
R = Regular  
M = Malo

Descripción:  A: Ladera B: De fondo	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																															
	Válvula		Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura			Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección				
	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si Tiene			Seguro			No tiene	Si tiene			Seguro			Estructura	No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	Dado de protección
				Concreto	Metal		Mad	No tiene	Si tiene		Concreto	Metal		Ma	No tiene	Si tiene		Concreto	Metal		Ma	No tiene	Si tiene									
	B	M	B	R	M	B	R	M	Mad	No tiene	Si tiene	B	R	M	B	R	M	Ma	No tiene	Si tiene	B	R	M	B	R	M	B	M	B	M	B	M
Captación 1 <input type="checkbox"/>																																
.....																																
..																																
Captación 2 <input type="checkbox"/>																																
.....																																
..																																
⋮																																

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. Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión	
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado			
C 1					
C 2					
C 3					
C 4					
:					

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

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

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene							
		B R M	B R M		e	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 pgta. 38)

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

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

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6	
	Si tiene			Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.	No tiene.		
CRP6 1					
CRP6 2					
CRP6 3					
CRP6 4					
:					

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

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

B = Bueno                      R = Regular                      M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria									Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección			
	No tiene	Si tiene						Seguro			B	R	M	B	M	B	M	
		Concreto			Metal			Madera	No tiene									Si tiene
		B	R	M	B	R	M											
CRP 1																		
CRP 2																		
CRP 3																		
CRP 4																		
:																		

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

SI                       NO  (Pasar a la pgta. 40)

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

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

o Línea de conducción.

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

SI                       NO  (Pasar a la pgta. 44)

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

Enterrada totalmente                       Enterrada en forma parcial   
 Malograda                       Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI                       NO

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

Bueno  Regular  Malo  Colapsado

o Planta de Tratamiento de Aguas.

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 47)

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

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

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

Bueno  Regular  Malo

o Reservorio.

Altitud: msnm

X:

Y:

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI  NO

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

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

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

De concreto  Artesanal

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

DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL	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	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera						
Tapa sanitaria 2	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.

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

Cubierta totalmente       Cubierta en forma parcial   
 Malograda       Colapsada       No tiene

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

SI       NO

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

Bueno       Regular       Malo       Colapsado

o Válvulas.

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

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

o Cámaras rompe presión CRP-7.

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

SI       NO

56. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el  na? (Indicar el número)

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

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

58. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X  
 Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
 B = Bueno      R = Regular      M = Malo



- o Piletas públicas.

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

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P										
P										

60. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X  
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa										
Casa										
Casa										
Casa										

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

**FORMATO N° 03**

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS (CONCEJO DIRECTIVO)**

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

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

- Municipalidad .....
- Núcleo ejecutor / Comité ....
- Junta Administradora .....
- JASS reconocida .....
- Autoridades .....
- Nadie .....
- EPS .....

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

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado

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

- Municipalidad .....
- Comunidad.....
- ejecutora.....
- Núcleo ejecutor ...
- JASS.....
- No existe .....
- No sabe.....
- EPS.....
- Entidad .....

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

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

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

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

- SI
- NO  (Pasar a la pgta. 90)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- SI  NO  Charlas a veces

74. ¿Qué tipo de cursos han recibido?

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

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

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

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

- SI  NO

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

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

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

77. ¿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 .....

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

- SI.....  A veces algunos .....   
- NO.....  Solo la Junta .....

79. ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?. Marcar 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 hace.....

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

- Entre 15 y 30 días .....
  - Cada 3 meses .....
  - Mas de 3 meses .....
  - Nunca .....
81. ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X
- Zanjas de infiltración .....
  - .....
  - Forestación.....
  - .....
  - Conservación de la vegetación natural
  - No existe
82. ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X
- Gasfitero / operador .....
  - Los directivos.....
  - Los usuarios .....
  - Nadie .....
83. ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X
- SI  NO
84. ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento?  
..... Marque con una X
- SI.....X
  - NO .....
  - Algunas .....
  - Son del gasfitero .....

Fecha: ..... / ..... / 20 11 .

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

**A. Presencia de cloro residual**

**Definición**

Muestra el porcentaje de las muestras recolectadas para determinar la concentración del cloro residual que se encuentra dentro de los límites permisibles.

**Propósito**

Este indicador permite identificar aquellos puntos de muestreo que presentan muestras con niveles de cloro que están por debajo de los límites permisibles, y por lo tanto, presentan dificultades en su proceso de desinfección del agua potable.

**Interpretación**

Mientras más bajo es este indicador, una mayor proporción de la población estaría siendo abastecida por agua potable con un inadecuado proceso de desinfección, lo cual influye en la satisfacción que tienen los usuarios por los servicios brindados.

**Unidad de medida**

Porcentaje (%)

- a) **Cloro libre residual.** La presencia de cloro residual no es un requisito indispensable para la evaluación de la calidad del

agua para consumo humano. Sin embargo, se considera que su determinación es un elemento decisivo en la conservación de la calidad bacteriológica del agua y, por lo tanto, en la realización del análisis de conformes.

Es la cantidad de cloro (libre y/o combinado) que queda al final de del periodo de contacto especificado. Este parámetro será analizado insitu, siguiendo las recomendaciones explicadas en el presente protocolo.

Este parámetro será analizado insitu.

INDICADORES	MÉTODO	EQUIPOS	MATERIALES Y REACTIVOS
Cloro libre residual	DPD	Comparador colorimétrico, para medición de cloro residual por el método de DPD, para un rango aprox. de 0.0 a 2.0 mg/L como Cl <sub>2</sub>	Reactivos para medición de cloro residual libre (DPD 1)

Nombre del encuestador: JUAN SALOMÓN QUIROZ CIRIACO.....

## ANEXO N° 03

## PADRON DE USUARIOS

N°	Relación de Usuario	N°	Relación de Usuario
1	Ernesto Mantilla Colorado	18	Miguel Mantilla Colorado
2	Anibal Mantilla Colorado	19	Federico Alaya Huaripata
3	Doris Mantilla Colorado	20	Luciano Alaya Huaripata
4	Manuel Gutierrez Urteaga	21	Carmen Mantilla Colorado
5	Segundo Ordoñez Chavez	22	Santos Huaripata Riquelme
6	Asunción Huaripata Chavez	23	Fernado Alayo Llanos
7	Lidia Ordoñez Chavez	24	María Cabrera de Guzman
8	Julio Guzman Peralta	25	Pilar Urtega Vigo
9	Alejandro Urteaga Ruíz	26	Luis Grosso la Torre
10	Marina Romero de Sanchez	27	Fernado Grosso la Torre
11	Maruja Urteaga	28	Natalina Urteaga Ruiz
12	Dorila Huaripata Gutierrez	29	María Urteaga de Manrique
13	Ruperto Colorado Briones	30	Julio Guzman Urrunaga
14	Lazaro Soto Juarez	31	Ronald Neptali
15	Dionisio Soto Juarez	32	Rafael Ordoñez Chavez
16	Luz Marina Soto Mantilla	33	Roger
17	Jacoba Castope Mantilla	34	PRONOEI

ANEXO N° 04

INDICADORES PROPUESTOS PARA ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO.

VARIABLES	INDICADORES	INDICES			
		ITEMS			
		1	2	3	4
E S T A D O  D E L  S I S T E M A	<b>A1. CANTIDAD</b>				
	a) Volumen Ofertado	a>b	a=b	a<b	a=0
	b) Volumen Demandado	a>b	a=b	a<b	a=0
	<b>A.2. COBERTURA</b>				
	a) Volumen Demandado	a>b	a=b	a<b	a=0
	b) N° de personas Atendidas	a>b	a=b	a<b	a=0
	<b>A.3. CONTINUIDAD</b>				
	a) Permanencia del agua en la fuente	Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente
	b) Permanencia del agua en los 12 últimos meses en el sistema.	Todo el día y todo el año	Todo el día Cuando hay agua y por horas cuando se seca	Por horas todo el año	Algunos días
	<b>A.4. CALIDAD DEL AGUA</b>				
	a) Colocación o no del cloro en el agua	SI			NO
	b) Nivel de cloro residual en el agua	Cloro:0.5-0.9mg/l	Baja cloración/ Alta cloración		No tiene cloro
	c) Cómo es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elementos	No hay agua
	d) Análisis bacteriológico del agua	Si se realizó			No se realizó
	e) Institución que supervisa la calidad del agua	MINSA/JAS S	Municipalidad	Otro	Nadie
	<b>A.5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>				
	<b>a) Captación</b>				
	Cerco Perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado		No Tiene
	Estado de la estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Accesorios	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	<b>b) Caja o buzón de reunión</b>				
	Cerco Perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado		No Tiene
	Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Tubería de limpia o rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene

VARIABLES	INDICADORES	INDICES			
		ITEMS			
		1	2	3	4
E S T A D O  D E L  S I S T E M A	<b>c) Cámara rompe presión CRP 6</b>				
	Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Tubería de limpia o rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	<b>d) Línea de conducción</b>				
	Como está la tubería	Cubierta totalmente	cubierta parcial	Malograda	Colapsada
	Si lo tuviera. Estado de los pases aéreos	Cubierta totalmente	cubierta parcial	Malograda	Colapsada
	<b>e) Planta de tratamiento de aguas.</b>				
	Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	Regular	No Tiene
	Estado de la estructura	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	Regular	No Tiene
	<b>f) Reservorio</b>				
	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 almacenamiento	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Caja de válvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Tubería de limpia y rebose	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 cloración por goteo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Grifo de enjuague	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
<b>g) Línea de aducción y red de distribución</b>					
Tubería	Bueno		Malo	No tiene	
Estado de pasos aéreos (si hubiera)	Bueno		Malo	No tiene	
<b>h) Válvulas</b>					
Válvulas de aire	Bueno		Malo	No tiene	
Válvulas de purga	Bueno		Malo	No tiene	
Válvulas de control	Bueno		Malo	No tiene	
<b>i) Cámara rompe presión CRP 7</b>					
Cerco perimétrico	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	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	

VARIABLES	INDICADORES	INDICES			
		ITEMS			
		1	2	3	4
E S T A D O E M A  D E L	Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Tubería de limpia o rebose	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Válvulas de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Válvulas flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Dado de protección	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	<b>j) Piletas públicas</b>				
	Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	<b>k) Piletas domiciliarias</b>				
	Pedestal	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Válvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
	Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene
G E S T I O R I N G C E M U N I A L  Y	a) Responsable de la administración del servicio	JASS / JAP	Núcleo ejecutor / Comité	Municipalidad / EPS	Nadie
	b) Tenencia del expediente técnico	JASS	Comunidad / Núcleo Ejecutor	EPS/Entidad ejecutora	No existe/ No sabe
	c) Herramientas de gestión	Se tiene todas 5	Se tiene de 3 a 4	Se tiene de 1 a 2	Otras
	d) Número de usuarios en padrón de asociados	Es igual a N° de familias que se abastecen con el		Es menor que el N° de familias que se abastece con el sistema	No hay padrón de asociados
	e) Cuota familiar	Si hay			No hay
	f) Cuanto es la cuota soles	Mayor de 3	De 1.1 a 3	De 0.1 a 1.1	No hay
	g) Morosidad	0% - 10%	10.1% - 50.99%	51% - 89.99%	90% - 100%
	h) Número de reuniones de directiva con usuarios	3 veces al año/	1 ó 2 veces por año	Solo cuando es necesario	No se reúnen
	i) Cambios en la directiva	A los 2 años	A los 3 años	Al año	No hay junta
	j) Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen	La esposa / la familia	El esposo	El proyecto	No hay pileta
	k) Cuántas mujeres participan de la Directiva	De 2 mujeres a	1 mujer		Ninguna
	l) Han recibido cursos de capacitación	Si		Charlas a veces	No
	m) Que cursos	Los tres temas	Dos temas	Un tema	Ningun tema
	n) Esta Denunciado en ATDR manantial	Si			No
M O P E R A N C I M I E N T O	a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	Si, pero a veces	Si, pero no se cumple	No existe
	b) Participación de usuarios	Si	Sólo la junta	A veces	algunos No
	c) Cada qué tiempo realizan la limpieza	4 veces al año o más	3 veces al año	1 o 2 veces al año	No se hace
	d) Cada qué tiempo realizan la cloración	Entre 15 a 30 días	Cada tres meses	Más de tres 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	Algunas	Son del gasfitero	No

ANEXO N°5

**TABLA DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES**

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

**FORMATO N° 01**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

Esta parte, que consta de 15 preguntas (P1 – P15) recoge datos referenciales de los caseríos / comunidades; no otorga ningún tipo de puntaje.

G. 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 del 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 servicios públicos tiene el caserío / anexo o sector? Marque con una X

- > Establecimiento de Salud SI  NO
- > Centro Educativo SI  NO
- Inicial  Primaria  Secundaria

> Energía Eléctrica SI  NO

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

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

H. Cobertura del Servicio:

*(V1) PRIMERA VARIABLE: consta de una sola pregunta P16.*

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

OJO: debe incluir el número de familias que se benefician con las piletas públicas.

Según la altura en m.s.n.m. (P7) se tomará la dotación "D", de acuerdo al cuadro siguiente:

ALTURA	DOTACIÓN lt/persona/día
Costa o Chala 0 – 500 m.s.n.m.	70
Yunga 500 – 2,300 m.s.n.m.	50
Quechua 2,300 – 3,500 m.s.n.m.	50
Jalca 3,500 – 4,000 m.s.n.m.	50
Puna 4,000 – 4,800 m.s.n.m.	50
Selva alta y selva baja 1,000 – 80 m.s.n.m.	70

Para el cálculo de la variable "cobertura" (V1) se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{N}^\circ. \text{ de personas atendibles } \text{Cob} = \frac{P17 \times 86,400}{D} = \text{respuesta}$$

(1) A (personas)

$$\text{N}^\circ. \text{ de personas atendidas} = P16 \times P9 = \text{respuesta}$$

(2) B (personas)

El puntaje de V 1 "COBERTURA" será:

→

Si	$A > B$	=	Bueno	=	4
puntos					
Si	$A = B$	=	Regular	=	3
puntos					
Si	$A < B > 0$	=	Malo	=	2
puntos					
Si	$B = 0$	=	Muy malo	=	1
puntos					

I. Cantidad de Agua:

(V2) SEGUNDA VARIABLE: consta de 4 preguntas P17 – P20.

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

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

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

SI  NO  (Pasar a la pgta. 21)

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

Para el cálculo se utilizará la dotación "D" anteriormente señalada en P16:

Volumen demandado =  $P18 \times P9 \times D \times 1,3 =$   
 respuesta (3)

$P20 \times (P16 - P18) \times P9 \times D \times 1,3 =$   
 respuesta (4)

Sumar (3) + (4) =  
 respuesta C

Volumen ofertado =  $P17 \times 86,400 =$  respuesta D

El puntaje de <u>V 2 "CANTIDAD"</u> será:					
Si	$D > C$	=	Bueno	=	4 puntos
Si	$D = C$	=	Regular	=	3
puntos					
Si	$D < C$	=	Malo	=	2 puntos
Si	$D = 0$	=	Muy malo	=	1 puntos

→  V2

J. Continuidad del Servicio:

(V3) TERCERA VARIABLE: consta de 2 preguntas P21 y P22.

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

¿Número de fuentes de agua? = (21A)

NOMBRE DE	DESCRIPCIÓN			CAUDAL
LAS FUENTES	Perma nente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	Si es "0"
PUNTAJE	Buen o 4 ptos	Regular 3 pts	Malo 2 pts	Muy malo 1 pto
F 1: .....				
F 2: .....				
F 3: .....				

Si hay más de una fuente, P21 se calcula con el promedio de los puntajes:

$$P21 = \frac{\Sigma \text{del puntaje de las fuentes}}{(21A)} = \text{respuesta P21}$$

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  Bueno 4 puntos
- Por horas sólo en época de sequía  Regular 3 puntos.
- Por horas todo el año  Malo 2 puntos
- Solamente algunos días por semana  Muy malo 1 punto.

El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$\text{Puntaje CONTINUIDAD} = \frac{P21 + P22}{2} \rightarrow V3$
---

K. Calidad del Agua:

(V4) CUARTA VARIABLE: consta de 5 preguntas P23 - P27.

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

una X SI  NO  (Pasar a la pgta. 25)

SI = 4 puntos  
→ P23

No = 1 punto

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 1.5 mg/l)
PUNTAJE	3 puntos	4 puntos	3 puntos
Parte alta	A		
Parte media	B		
Parte baja	C		

NO TIENE CLORO : 1 punto

P24: Igual al promedio de los 3 puntajes (obtenidos en la parte alta, media y baja)

$$P24 = \frac{A + B + C}{3} = \rightarrow P24$$

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

Agua clara  4 puntos

Agua turbia  3 puntos

Agua con elementos extraños  2 puntos  
punto  $\rightarrow P25$

No hay agua: 1 punto

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

SI  NO

4 puntos

1 punto

$\rightarrow P26$

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

Municipalidad  3 pts  
4 pts

MINSA  4 pts

JASS

Otro  (nombrarlo) 2 pts

Nadie  1 pto

$\rightarrow P27$

El cálculo final para la V4 "CALIDAD" es el promedio de las cinco preguntas, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$P23 + P24 + P25 + P26 + P27$	
Puntaje CALIDAD =	$\frac{\hspace{10em}}{5}$

V4

L. Estado de la Infraestructura:

(V5) QUINTA VARIABLE: comprende de la P28 a la P60.

Para el cálculo de la variable referida a la infraestructura, se continuará bajo la lógica de promedio de promedios, de cada estructura se obtendrá un puntaje, y luego el promedio de las 11 estructuras dará el puntaje total de V5: "ESTADODELAINFRAESTRUCTURA".

- |   |            |
|---|------------|
| (1) Captación                               | P28 – P30  |
| (2) Caja o buzón de reunión                 | P31 – P33  |
| (3) Cámara rompe presión –CRP 6 -           | P34 – P39  |
| (4) Línea de conducción                     | P40 – P43. |
| (5) Planta de tratamiento de aguas          | P44 – P46  |
| (6) Reservorio                              | P47 – P50  |
| (7) Línea de aducción y red de distribución | P51 – P53  |
| (8) Válvulas                                | P54        |
| (9) Cámara rompe presión –CRP 7-            | P55 – P58  |
| (10) Piletas públicas                       | P59        |
| (11) Piletas domiciliarias                  | P60        |

o Captación: Estructura (1) consta de la P28 – P30.

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?  (Indicar el número) → P28

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

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material construcción de la Captación	
	Si tiene		No tiene.	Concreto	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
	4 Pts	3 Pts	1 Pt		
Capt. 1					
Capt. 2					
Capt. 3					
Capt. 4					

El puntaje de la P29 será el promedio de todas las captaciones que tenga:

$$\text{Puntaje P29} = \frac{B + C + D + E + \dots}{P28} = \rightarrow P29$$

30. Determinar el tipo de captación y describir el estado de la

---

**infraestructura. Marcar con una X**

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

<b>B</b>	=	<b>Bueno</b>	=	4 puntos
<b>R</b>	=	<b>Regular</b>	=	3 puntos
<b>M</b>	=	<b>Malo</b>	=	2 puntos
		<b>No tiene</b>	=	1 punto

ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																												
Descripción:  A: Ladera B: De fondo  Captación 1 <input type="checkbox"/> ..... .....	Válvula 30.1	Tapa Sanitaria 1 (filtro) 30.2.a						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora) 30.2.b						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas) 30.2.c						Estructura 30.3	Canastilla 30.4.a		Tubería de limpieza y rebosante 30.4.b		Daño de protección 30.4.c			
		No tiene Si tiene	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si Tiene			Seguro			No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene Si tiene	No tiene Si tiene	No tiene Si tiene	No tiene Si tiene	
				Concreto B R M	Metal B R M	Madera B R M	No tiene B R M	Si tiene B R M	No tiene B R M		Si tiene B R M	Concreto B R M	Metal B R M	Madera B R M	No tiene B R M	Si tiene B R M		No tiene B R M	Si tiene B R M		No tiene B R M	Si tiene B R M	No tiene B R M					Si tiene B R M

ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	
Captación 2 <input type="checkbox"/> ..... .....	
Captación 3 <input type="checkbox"/> ..... .....	
Captación 4 <input type="checkbox"/> ..... .....	
Captación 5 <input type="checkbox"/> ..... .....	
Captación 6 <input type="checkbox"/> ..... .....	
↓	

El puntaje de la P30 está dado por los promedios de 4 componentes:

- Válvulas (P30.1)
- Estructura (P30.3)
- Tapas (P30.2)
- Accesorios (P30.4)

P30.1: Está referida solamente a la puntuación del estado de las válvulas: → P30.1

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

$$P30.2.a = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow Rp. (a)$$

$$P30.2.b \Rightarrow Rp. (b) \quad P30.2.c = \rightarrow Rp. (c)$$

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

P30.3: Está referida solamente a la puntuación del estado de la estructura: → P30.3

P30.4: El puntaje de los accesorios está dado por:

P30.4.a: Canastilla → (d)

P30.4.b: Tubería de limpia y rebose → (e)

P30.4.c: Dado de protección → (f)

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

P30 está dado por el promedio de las preguntas P30.1 a la P.30.4

$$\text{Puntaje 30} = \frac{P30.1 + P30.2 + P30.3 + P30.4}{4} \rightarrow P30$$

El puntaje de la estructura (1) CAPTACIÓN está dado por el promedio P29 y P30

$\text{CAPTACIÓN} = \frac{P29 + P30}{2} = \rightarrow (1)$
--

o Caja o buzón de reunión: Estructura (2) consta de la P31 – P33.

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

SI  NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P32 y P33.

Si la respuesta es NO, no se considera la estructura para el cálculo; pasar a P34.

**32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X.**

Número de Cajas o buzones de reunión= (32A)

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión	
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado			
	4 Ptos	3 Ptos	1 Pto		
C 1 A					
C 2 B					
C 3 C					
C 4 D					
: .					

El puntaje de la P32 será el promedio de las cajas que tenga

$$\text{Puntaje P32} = \frac{A + B + C + \dots}{(32A)} = \rightarrow \underline{\text{P32}}$$

**33. Describir el estado de la estructura. Marque con una X**

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

- B = Bueno = 4 puntos
- R = Regular = 3 puntos
- M = Malo = 2 puntos
- No tiene = 1 punto

Descripción	Tapa Sanitaria 33.1		Estructura	Canastilla 33.1	Tubería De limpieza 33.2	Dado de protección 33.3
	Si tiene	Seguro				
No tiene			3			
			3.2			
			2			

	C on cr et o			M et al			M a d e r a	N o t i e n e	S i t i e n e				N o t i e n e	S i t i e n e	N o t i e n e	S i t i e n e	N o t i e n e	S i t i e n e	
	B	R	M	B	R	M				B	R	M							B
C 1																			
C 2																			
C 3																			
C 4																			
:																			

El puntaje de P33 está dado por los 3 componentes: tapa, estructura y accesorios.

P33.1: El puntaje de la tapa sanitaria de la caja o buzón de reunión se obtiene de:

$$P33.1 = \frac{\text{(Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)}}{2} \rightarrow P33.1$$

P33.2: Referida solamente a la puntuación del estado de la estructura:  
→ P33.2

P33.3: El puntaje de los accesorios está dado por:

- P33.3.a: Canastilla → (a)
- P33.3.b: Tubería de limpia y rebose → (b)
- P33.3.c: Dado de protección → (c)

$$P33.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} \rightarrow P33.3$$

P33 está dado por el promedio de las preguntas P33.1 a la P.33.3

$$\text{Puntaje 33} = \frac{P33.1 + P33.2 + P33.3}{3} \rightarrow P33$$

El puntaje de la estructura (2) CAJA O BUZON DE REUNION está dado por el promedio P32 y P33

$\text{CAJA O BUZON DE REUNIÓN} = \frac{P32 + P33}{2} \Rightarrow (2)$
--

o Cámara rompe presión CRP-6: Estructura (3) consta de la P34 – P39

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

SI  NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P35 a la P37.

Si la respuesta es NO, no se considera la estructura para el cálculo; pasar a P40.

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema?  (Indicar el número) → P35

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

CRP-6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6	
	Si tiene			Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.	No tiene.		
	4 Ptos	3 Ptos	1 Pto		
CRP6 1 A					
CRP6 2 B					
CRP6 3 C					
:D					

El puntaje de P36 será el promedio de las CRP-6 que tenga

$$\text{Puntaje P36} = \frac{A + B + C + \dots}{P35} = \rightarrow P36$$

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

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

B = Bueno = 4 puntos  
 R = Regular = 3 puntos  
 M = Malo = 2 puntos  
 No tiene = 1 punto

De scr	Tapa Sanitaria 37.1	Es tru	Can astill	Tub ería	Dado de
--------	------------------------	--------	------------	----------	---------

ipc ión	No tiene	Si tiene						Se guro		ct ur a 3 7. 2	a 37. 3.1		de limpi a y rebo se 37. 3.2		protec ción 37.3. 3		
		C o n c r e - t o			M e t a l			M a d e r a			N o t i e n e	S i t i e n e	N o t i e n e	S i t i e n e	N o t i e n e	S i t i e n e	
		B	R	M	B	R	M	B	R								M
C R P - 6 1																	
C R P - 6 2																	
C R P - 6 3																	
C R P - 6 4																	

El puntaje de P37 está dado por los 3 componentes: tapa, estructura y accesorios.

P37.1: El puntaje de la tapa sanitaria de las CRP-6 se obtiene de:

$$P37.1 = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow P37.1$$

P37.2: Referida solamente a la puntuación del estado de la estructura:  
 $\rightarrow P37.2$

P37.3: El puntaje de los accesorios está dado por:

- P37.3.a: Canastilla  $\rightarrow (a)$
- P37.3.b: Tubería de limpia y rebose  $\rightarrow (b)$
- P37.3.c: Dado de protección  $\rightarrow (c)$

$$P37.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} = \rightarrow P37.3$$

P37 está dado por el promedio de las preguntas P37.1 a la P.37.3

$$\text{Puntaje 37} = \frac{P37.1 + P37.2 + P37.3}{3} \rightarrow \underline{P37}$$

$$\text{CRP6 (1): } \frac{P36 + P37}{2} \rightarrow \underline{\text{CRP6 (1)}}$$

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

SI  NO

Si la respuesta es SI, el puntaje del tubo rompe proviene de P39.

Si la respuesta es NO, no se considera *tubo rompe carga*; pasar a P40.

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

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

Bueno = 4 puntos Malo = 2 puntos

Número de Tubos rompe carga = (39A)

Descripción	Tubos rompe carga						
	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°
	1	2	3	4	5	6	7
	A	B	C	D	E	F	G
Bueno							
Malo							

El puntaje de la P39 será el promedio de los tubos rompe carga que tenga

$$\text{Puntaje P39} = \frac{A + B + C + D + E + \dots}{(39A)} = \rightarrow \text{P39} \rightarrow \underline{\text{CRP6 (2)}}$$

El puntaje de la estructura (3) CAMARA ROMPE PRESION -CRP6- está dado por:

$$\text{CAMARA ROMPE PRESION CRP-6} = \frac{\text{CRP(1)} + \text{CRP6 (2)}}{2} = \rightarrow (3)$$

CUANDO NO EXISTE TUBO ROMPE CARGA OCAMARA ROMPE PRESION, SE CONSIDERA SOLAMENTE EL PUNTAJE DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.

o Línea de conducción: Estructura (4) consta de la P40 – P43.

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

SI  NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P41 a la P43.

Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para línea de conducción; pasar a P44.

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

→P41

Enterrada totalmente  Enterrada en forma parcial   
Malograda

4 puntos 3 puntos 2 puntos

Colapsada totalmente: 1 punto

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI  NO

Si la respuesta es SI, se calcula este puntaje con P43.

Si la respuesta es NO, no se considera pases aéreos y el puntaje de Línea de Conducción será solamente el de P41.

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

→P43

Bueno  Regular  Malo   
Colapsado

4 puntos 3 puntos 2 puntos 1 punto

LINEA DE CONDUCCION =	$\frac{P41 + P43}{2} \Rightarrow (4)$
-----------------------	---------------------------------------

o Planta de Tratamiento de Aguas: Estructura (5) consta de la P44 – P46

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

SI  NO

Si la respuesta es SI, se calcula el puntaje con P45 y P46.

Si la respuesta es NO, no se considera puntaje para Planta de Tratamiento, y se pasa a P47.

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X →P45



		Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene
		1 pto	4 ptos	3 ptos	2 ptos	4 ptos
Tapa sanitaria 1 50.1.a	De concreto.					
	Metálica.					
	Madera					
Tapa sanitaria 2 50.1.b	De concreto.					
	Metálica.					
	Madera.					
Reservorio / Tanque de Almacenamiento	50.2					
Caja de válvulas	50.3					
Canastilla	50.4					
Tubería de limpia y rebose	50.5					
Tubo de ventilación	50.6					
Hipoclorador	50.7					
Válvula flotadora	50.8					
Válvula de entrada	50.9					
Válvula de salida	50.10					
Válvula de desagüe	50.11					
Nivel estático	50.12					
Dado de protección	50.13					
Cloración por goteo	50.14					
Grifo de enjuague	50.15					

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

El puntaje de P50 está dado por el promedio de los 15 componentes descritos en el cuadro:

P50.1: El puntaje de las dos tapas sanitarias se obtiene de la misma forma:

$$P50.1.a = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow (a)$$

$$P50.1.b = \rightarrow (b)$$

$$P50.1 = \frac{(a) + (b)}{2} = \rightarrow P50.1$$



N	Buen o 4 Ptos.	Mal o 2 Pto s.	Cantida d	Necesit a 1 Pto.	No Necesit a No se califica
Válvulas de aire 54.1 = A					
Válvulas de purga 54.2 = B					
Válvulas de control 54.3 = C					

$$\text{VALVULAS} = \frac{A + B + C}{\# \text{ respuestas válidas}} = \rightarrow (8)$$

o Cámaras rompe presión CRP-7: Estructura (9) consta de la P55 - P58

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

SI  NO

Si la respuesta es SI, se calcula este puntaje con P56 – P58.

Si la respuesta es NO, no se considera *CRP7* en el cálculo; pasar a P59.

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

(Indicar el número) → P56

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

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
CRP7 1 A					
CRP7 2 B					
CRP7 3 C					
CRP7 4 D					
↓					

El puntaje de la P57 será el promedio de las cámaras rompe presión que tenga:

$$\text{Puntaje P57} \quad \frac{A + B + C + D + \dots}{(P56)} = \rightarrow \text{P57}$$

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

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

B	=	Bueno	=	4 puntos
R	=	Regular	=	3 puntos
M	=	Malo	=	2 puntos
		No tiene	=	1 punto

SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																													
Descripción	Tapa Sanitaria 1 58.1.1							Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas) 58.1.2							Estructura 58.2	Cana stilla 58.3.1		Tub ería de limpi a y rebo se 58.3.2		Válv ula de Contr ol 58.3.3		Válv ula Flot ador a 58.3.4		Dado de protec ción 58.3.5					
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene								
		Concreto			Madera	No tiene 1 pto		Si tiene 4 ptos	Concreto			Madera										No tiene 1 pto	Si tiene 4 ptos	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		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																													



El puntaje de la P58 está dado por los promedios de 3 componentes:

- Tapas (P58.1)
- Estructura (P58.2)
- Accesorios (P58.3)

P58.1: Cada tapa sanitaria se evalúa de la misma manera:

$$P58.1.1 = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow \text{Rp. (a)}$$

$$P58.1.2 = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \rightarrow \text{Rp. (b)}$$

$$P58.1: \text{Puntaje total de las tapas} = \frac{(a) + (b)}{2} = \rightarrow P58.1$$

P58.2: Está referida a la puntuación del estado de la estructura: →P58.2

P58.3: El puntaje de los accesorios está dado por:

- P58.3.1: Canastilla → (c)
- P58.3.2: Tubería de limpia y rebose → (d)
- P58.3.3: Válvula de control → (e)
- P58.3.4: Válvula flotadora → (f)
- P58.3.5: Dado de protección → (g)

$$P58.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(c) + (d) + (e) + (f) + (g)}{5} = \rightarrow P58.3$$

P58 está dado por el promedio de las preguntas P58.1 a la P.58.3

$$\text{Puntaje 58} = \frac{P58.1 + P58.2 + P58.3}{3} \rightarrow P58$$

El puntaje de la estructura (9) CAMARAS ROMPE PRESION está dado por el promedio P57 y P58

$$\text{CAMARA ROMPE PRESION CRP-7} = \frac{P57 + P58}{2} = \rightarrow (9)$$

o Piletas públicas: Estructura (10) consta de la P59.

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

El puntaje de la estructura piletas públicas consta de 3 partes: pedestal, válvula de paso y grifo.

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

- B = Bueno = 4 puntos
- R = Regular = 3 puntos
- M = Malo = 2 puntos
- No tiene = 1 punto

DESCRIPCION	PEDESTAL ESTRUCTURA 59.a				VÁLVULA DE PASO 59.b			GRIFO 59.c		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P1 A										
P2 B										
P3 C										
↓ ↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Pn N										

El puntaje por cada piletta pública estará dado por el promedio (sumatoria de cada estructura evaluada: pedestal, válvula de paso y grifo, entre 3); así en todos los casos. Por ejm, para P1:

$$\text{Piletta 1} = A = \frac{59.a + 59.b + 59.c}{3} = \text{respuesta (A)}$$

$\text{PILETAS PUBLICAS} = \frac{A + B + C + D + \dots + N}{n} = \rightarrow (10)$
--

o Piletas domiciliarias: Estructura (11) consta de la P60.

**60. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con piletta domiciliaria)**

DESCRIPCION	PEDESTAL ESTRUCTURA 60.a	VÁLVULA DE PASO 60.b	GRIFO 60.c
-------------	--------------------------	----------------------	------------

		B u e n o	R e g u l a r	M a l o	N o t i e n e	B u e n o	M a l o	N o t i e n e	B u e n o	M a l o	N o t i e n e
Casa 1	A										
Casa 2	B										
Casa 3	C										
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Casa n	N										

El puntaje por cada piletta domiciliaria estará dado por el promedio (sumatoria de cada estructura evaluada: pedestal, válvula de paso y grifo, entre 3); así en todos los casos, del mismo modo que P59

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = \frac{A + B + C + D + \dots + N}{n} = \rightarrow (11)$$

El cálculo final para la QUINTA VARIABLE: (V5) ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA, es el promedio de las obras que tienen puntaje (de las once estructuras propuestas en la evaluación), siguiendo la tabla de puntajes.

Se calcula de acuerdo al número de respuesta señalada entre paréntesis en los recuadros de color azul.

$$\text{Puntaje E1} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11)}{11 (*)} = \rightarrow \boxed{V5}$$

(\*) Se deberá considerar como denominador el NÚMERO DE ESTRUCTURAS CON PUNTAJE; es decir si el sistema no cuenta con la estructura, se deberá obviar la puntuación del mismo en el promedio.

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

- 1. COBERTURA (P16)  $\frac{V1}{V2}$
- 2. CANTIDAD (17 – P20)

- 3. CONTINUIDAD (P21 – P22)  $\frac{V3}{V4}$
- 4. CALIDAD (P23 – P27)  $\frac{V4}{V5}$
- 5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (P28 – P60)  $\frac{V5}{V5}$

$\text{Puntaje E. SISTEMA} = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5}{5}$	→ <b>ES</b>
--	----------------

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

**FORMATO N° 03**

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS (CONCEJO DIRECTIVO)**

GESTION

61. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua?  
 Marque con una X → P82

- Municipalidad.....  2 pts
- Autoridades.....  2 pts
- Núcleo ejecutor / Comité....  3pts
- Nadie.....  1 pt
- Junta Administradora.....  4 pts
- EPS.....  2 pts
- JASS reconocida.....  4 pts

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

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entrevistado

63. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X → P84

- Municipalidad.....  2 pts
- JASS.....  4 pts
- EPS.....  2 pts

- Comunidad .....  3 pts
- Núcleo ejecutor ....  3 pts
- No existe .....  1 pt
- No sabe .....  1 pt
- Entidad ejecutora  2 pts

64. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X → P85

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

- Si marca las 5 primeras opciones menos "F" 4 puntos
- Si marca 3 ó 4 opciones menos "F" 3 puntos
- Si marca 1 ó 2 opciones menos "F" 2 puntos
- Si marca "F" 1 punto

65. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del  "N" a? (Indicar número) → P86

El puntaje de esta pregunta estará dado por la respuesta "N" comparada con P16 (pág. 2) - número de familias que se abastecen con el sistema.

- Si "N" = P16 ..... 4 puntos
- Si "N" no es igual a P16..... 2 puntos
- No hay padrón o "N" = 0..... 1 punto

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

- SI  4 pts
  - NO  1 pt
- P87

67. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de  S/. (Indicar en Nuevos Soles) → P88

- Si no pagan ..... = 1 punto
- Si la cuota está entre S/. 0.10 – S/. 1.00 Nuevos Soles = 2 puntos
- Si la cuota está entre S/. 1.10 – S/. 3.00 Nuevos Soles = 3 puntos
- Si la cuota es mayor que S/. 3.00 Nuevos Soles..... = 4 puntos

68. ¿Cuántos no pagan la cuota fam  "Q" (Indicar el número) → P89

Para el cálculo del puntaje de esta pregunta, la respuesta "Q" deberá dividirse entre P16 (número de familias que se abastecen con el sistema) y sacar el porcentaje.

"Q"

----- x 100 = C % → Los puntajes se darán de acuerdo a la siguiente tabla:  
P16

- ⇒ 90% - 100% ..... 1 punto
- ⇒ 51% - 89.99% ..... 2 puntos
- ⇒ 10.1% - 50.99% ..... 3 puntos
- ⇒ 0% - 10% ..... 4 puntos

69. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X. → P90

- Mensual .....  4 pts
- Sólo cuando es necesario..  2 pts
- 3 veces por año ó más .....  4 pts
- No se reúnen .....  1 pt
- 1 ó 2 veces por año.....  3 pts

70. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X. → P91

- Al año.....  2 pts
  - A los tres años .....  3 pts
  - A los dos años .....  4 pts
  - Mas de tres años.....  2 pts
- No hay Junta Directiva = 1 pt

71. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X. → P92

- La esposa .....  4 pts
  - La familia .....  4 pts
  - El esposo.....  3 pts
  - El proyecto .....  2 pts
- No hay pileta = 1 pt

72. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X. → P93

- De 2 mujeres a más.  4 pts
- 1 mujer ...  3 pts
- Ninguna ....  1 pt

73. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X. → P94

- SI  4 pts
- NO  1 pt
- Charlas a veces?  2 pts

74. ¿Qué tipo de cursos han recibido?.

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.  
Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN		TEMAS DE CAPACITACIÓN		
N		Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema	Manejo administrativo
A Directivos:				
<b>Presidente</b>	A			
<b>Secretario</b>	B			
<b>Tesorero</b>	C			
<b>Vocal 1</b>	D			
<b>Vocal 2</b>	E			
<b>Fiscal</b>	F			
A Usuarios:	G			

Número de directivos capacitados = "I"

Se pondrá un puntaje por cada directivo con la ayuda de la siguiente tabla:

- ⇒ Los 3 temas = 4 puntos
- ⇒ 2 temas = 3 puntos
- ⇒ 1 tema = 2 puntos
- ⇒ Ningún tema ..... = 1 punto

Se suman los puntajes por dirigente y se obtiene el promedio:

$$\text{Puntaje 95} = \frac{A + B + C + D + E + F + G}{\text{"I"}} = \rightarrow \text{P95}$$

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

SI  4 pts      NO  1 pt      → P96

76. ¿En que se ha invertido? Marque con una X (Pregunta sin puntaje)

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

El puntaje del segundo factor: GESTIÓN – G – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P82 y P97:

$\text{Puntaje G} = \frac{P82 + P84 + P85 + P86 + P87 + P88 + P89 + P90 + P91 + P92 + P93 + P94 + 95 + P96}{14}$	<span style="font-size: 2em;">→ G</span>
--	--

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

77. (P98).¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- Sí y se cumple .....  4 pts
- Sí pero no se cumple ....  2 pts
- Si, y se cumple a veces ....  3 pts
- No existe.....  1 pt

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

- SI  4 pts
- NO  1 pt
- A veces algunos  2 pts
- Solo la Junta  3 pts

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

- Una vez al año .....  2 pts
- Dos veces al año .....  2 pts
- Tres veces al año .....  3 pts
- Cuatro veces al año .....  4
- Más de cuatro veces al año  4
- No se hace.....  1

80. (P101)¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marcar con una X

- Entre 15 y 30 días.....  4 pts
- Cada 3 meses.....  3 pts
- Mas de 3 meses.....  2
- Nunca.....  1

81. (P102)¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X

- Zanjas de infiltración .....  3 pts
- Forestación .....  3 pts
- Conservación de la vegetación natural  4 pts
- No existe  1 pt

82. (P103)¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- Gasfitero / operador.....  4 pts
- Los directivos.....  3 pts
- Los usuarios .....  2 pts
- Nadie.....  1 pt

83. (P104)¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X

- SI  4 pts
- NO  1 pt

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

- SI.....  4 pts
- Algunas .....  3 pts

- NO..... 1 pt  
 gasfitero.  2 pts

- Son del

→OyM

El puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – OyM – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P98 y P105:

P98 + P99 + P100 + P101+ P102 + P103 + P104 + P105  
 Puntaje OyM =-----  
 -----

8

EL INDICE DE SOSTENIBILIDAD SERÁ CALCULADO DE ACUERDO A LOS PUNTAJES OBTENIDOS EN LOS TRES FACTORES EVALUADOS (en color verde):

1. ESTADO DEL SISTEMA.....→	ES
2. GESTION.....→	G
3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO..→	OyM

SEGÚN LA SIGUIENTE FORMULA:

$$(ES \times 2) + G + OyM$$

INDICE DE SOSTENIBILIDAD

**CUADRO DE REFERENCIA PARA LOS PUNTAJES**

Estado	Cualificación	Puntaje
Bueno	Sostenible	3.51 – 4
Regular	En proceso de deterioro	2.51 – 3.50
Malo	En grave proceso de deterioro	1.51 – 2.50
Muy malo	Colapsado	1 – 1.50

## ANEXO N°6

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA ESCUELA DE POST GRADO  
TESIS DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO  
SANGAL, DISTRITO LA ENCAÑADA, CAJAMARCA.**

**Ficha de encuesta a Usuarios de los servicios de agua**

**Sistema de agua :**.....

**I. Datos generales del entrevistado**

Nombre.....  
 ..... Edad..... 18-25 ( )      25-35 ( )      35-55 ( )      55 a mas ( )

Dirección.....  
 .....

Ocupación.....  
 ..... Sexo M ( )      F ( )

Usuario N°.....Número de integrantes por edad

H 0-5( ) 5-12 ( ) 12-18( ) 18-35 ( ) 35-55 ( ) 55

M 0-5( ) 5-12 ( ) 12-18( ) 18-35 ( ) 35-55 ( ) 55

**II. La cantidad de agua que llega a su pileta es :**

( ) Suficiente      ( ) No le alcanza      ( ) Alcanza para

**todo. III. El agua que llega a su pileta , durante el año es :**

( ) La misma cantidad todo el año      ( ) Baja en verano      ( ) Se seca totalmente

**IV.El agua que llega a su pileta , durante el mes es :**

( ) La misma cantidad todos los meses      ( ) Baja en algunos meses      ( ) Se seca totalmente algunos meses.

**V. El agua que llega a su pileta, durante el día :**

( ) Hay agua todo el día      ( ) Algunas horas se seca      ( ) No hay agua en la pileta

**VI. Conoce Usted si el agua que consume es clorada.**

1. Si     

2. No     

**VII.Según su criterio la gestión de los servicios de agua de su caserío:**

1. Excelente : .....

2. Muy buena: .....

3. Buena : .....

4. Regular : .....

5. Mala : .....

**VIII.Según su criterio está contento con su actual junta directiva ( ) Si ( ) No**

Indicar porqué: .....

IX.

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO			Sistema
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	
P 1											
P 2											
P 3											

X. Cuánto paga mensualmente por el servicio del agua S/.....

**ANEXO N° 07**  
**PLANO DE UBICACIÓN Y DE DISTRIBUCCION DE LOS USUARIOS DEL**  
**SISTEMA DE AGUA**