

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



**"DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA, GESTIÓN,
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA
DE CONSUMO HUMANO DEL CENTRO POBLADO DE APALIN
ALTO BAÑOS DEL INCA"**

TESIS

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
WALTER RAUL REYES HERAS**

**ASESORA:
Dra. Ing. ROSA LLIQUE MONDRAGON**

CAJAMARCA - ABRIL

- 2015 -

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad.

Le doy gracias a mis padres, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado una excelente educación en el transcurso de mi vida, sobre todo por ser ejemplos de vida a seguir.

Expresar mi agradecimiento a mi Alma Mater, la Universidad Nacional de Cajamarca, por acogerme en sus aulas donde recibí los conocimientos científicos que forman parte de mi formación profesional.

Reconocimiento muy especial a mi Asesora la Dra. Ing. Rosa Llique Mondragón por sus valiosos aportes, sugerencias y orientación brindada en el desarrollo de la presente tesis.

Mi agradecimiento a los integrantes de la Junta de Administración donde se realizó el presente trabajo, quienes en todo momento, no escatimaron esfuerzos, para solicitar a los usuarios su colaboración.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

El Autor

DEDICATORIA

A Dios quien supo guiarme por el buen camino, por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades y vicisitudes, sin perder nunca el aliento ni desfallecer en el intento.

A Víctor Raúl, Reyes Sánchez (Q.E.P.D. Y D.D.G) mi padre, por el logro que quiero compartir, uno de nuestros preciados sueños y desde muy lejos me seguirá iluminando y guiándome por el sendero del bien.

A mi mamá Amanda y mis hermanos, por creer en mí y por la fortaleza que siempre me brindaron en cada momento para hacer realidad este momento.

A mi esposa Teresa y mis hijos Tatiana y Gerrard, por acompañarme y brindarme el aliento necesario para la culminación de tan caro anhelo.

El Autor

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo realizar el diagnóstico de la Infraestructura, gestión, operación y mantenimiento de los servicios de agua de consumo humano del Centro Poblado de Apalín Alto. Para el estudio se utilizó el método de observación directa en campo, a cada uno de los componentes de los sistemas hidráulicos, así como la aplicación de encuestas a los usuarios y a los miembros de la JASS para determinar la gestión, operación y mantenimiento que vienen realizando a éstos sistemas. Para su calificación de sostenibilidad se utilizó el Método del SIRAS por cuanto en la actualidad se viene aplicando en los estudios de Diagnósticos de Sistemas de agua en Cajamarca.

Como resultado se determinó que el estado físico de los componentes hidráulicos que componen a los sistemas, se encuentran en un proceso de deterioro y medianamente sostenibles, por cuanto las JASS no vienen cumpliendo con sus responsabilidades y funciones que les compete por falta de capacitación y recursos económicos y que al no tomar las medidas correctivas pueden pasar a ser sistemas no sostenibles por su tendencia al deterioro de la infraestructura y a la deficiencia del servicio.

Se recomienda una mayor participación y colaboración por parte de los usuarios a la JASS, así como una mayor coordinación y capacitaciones por parte de la Municipalidad a la que pertenecen, para incrementar el Índice de Sostenibilidad que los sistemas necesitan.

Palabra clave: Diagnóstico, infraestructura, operación y mantenimiento, servicios de agua, consumo humano.

ABSTRACT

This study aimed to make the diagnosis of infrastructure, management, operation and maintenance of water services for human consumption Apalin town center Alto.. To study the method of direct observation in the field, each of the components of hydraulic systems, and the implementation of surveys was used to users and JASS members to determine the management, operation and maintenance being done to these systems. To its credit rating also used the method PROPILAS because now been applied in studies of water systems Diagnostics in Cajamarca.

As a result it was determined that the physical condition of the hydraulic components that systems are in a process of deterioration, because the JASS are not fulfilling their responsibilities and functions that belongs to them by lack of training and financial resources.

Greater participation and collaboration of users to the JASS, as well as greater coordination and training by the municipality to which they belong, to increase Sustainability Index systems need is recommended.

Keyword: Diagnosis, infrastructure, operation and maintenance, water services, human consumption.

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	3
1.4.1 ALCANCES.....	3
1.4.2 LIMITACIONES.....	3
1.5 OBJETIVOS:.....	4
1.5.1 GENERAL.....	4
1.5.2 ESPECÍFICOS.....	4
1.6 HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 ANTECEDENTES.....	7
2.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	11
2.2.1 EUROPA.....	11
2.2.2 ASPECTOS IMPORTANTE SOBRE GESTIÓN DEL AGUA EN EL CONTEXTO AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.....	14
2.2.3 ANTECEDENTES NACIONALES.....	18
2.2.4 ANTECEDENTES LOCALES.....	20
2.2.5 LA SOSTENIBILIDAD EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN ZONA RURALES.....	23
2.2.6 EVOLUCIÓN HISTÓRICA SOBRE ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL Y URBANA.....	25
2.2.7 LAS ORGANIZACIONES RURALES PARA EL AGUA Y SANEAMIENTO....	27
2.2.8 DIAGNÓSTICO A LOS SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO.....	31
2.2.9 DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS.....	33
2.3 BASES TEÓRICAS.....	33
2.3.1 DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	34
2.3.1.1 AGUA POTABLE.....	34

	Pág.
2.3.1.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AGUA	42
2.3.1.3 RESPONSABILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	43
2.3.1.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CAPTACIÓN	44
2.3.1.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION	45
2.3.1.6 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL RESERVORIO	45
2.3.1.7 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CAMARAS ROMPE PRESIÓN	46
2.3.1.8 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	47
2.3.1.9 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS	48
2.3.1.10 PERIODICIDAD DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LOS COMPONENETES DE UN SISTENA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	49
2.3.2 SOSTENIBILIDAD DE LOS SERVICIOS	52
2.3.2.1 SISTEMAS SOSTENIBLES	55
2.3.2.2 SISTEMAS EN PROCESO DE DETERIORO.....	55
2.3.2.3 SISTEMAS EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	55
2.3.2.4 SISTEMAS COLAPSADOS.....	56
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	57
3.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ÁREA EN ESTUDIO.....	57
3.2 POBLACIÓN	58
3.3 CLIMA.....	58
3.4 TOPOGRAFÍA.....	58
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	58
3.6 MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS	59
3.7 METODOLOGÍA	59
3.7.1 INSTRUMENTOS	59
3.7.2 FASES DE LA METODOLOGÍA APLICADA	60
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	62
4.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA.....	62
4.1.1 CAPTACIONES	62
4.1.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN	63
4.1.3 RESERVORIOS.....	63
4.1.4 CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7	64

	Pág.
4.1.5 RED DE DISTRIBUCION	65
4.1.6 PILETAS DOMICILIARIAS	65
4.2 DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA CALIDAD DEL AGUA	65
4.2.1 DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	65
4.2.2 CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA	66
4.2.3 CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO	66
4.2.4 CALIDAD DEL AGUA.....	67
4.2.5 CONTINUIDAD DEL SERVICIO.....	68
4.3 GESTIÓN.....	68
4.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	69
4.5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	69
4.5.1 ESTADO DEL SISTEMA.....	69
4.5.2 FIGURAS DEMOSTRATIVAS DEL RESULTADO DE LOS SISTEMAS	73
4.5.3 SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS.....	75
4.6 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	75
4.6.1 CALIFICACIÓN DEL INDICE DE SOSTENIBILIDAD	75
4.6.2 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “ESTADO DEL SISTEMA”	76
4.6.3 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “GESTION COMUNAL Y DIRIGENCIAL”	76
4.6.4 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO”	77
4.6.5 DISCUSIÓN DE LA “SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS”	77
4.6.6 RESUMEN DE LA SOSTENIBILIDAD.....	77
4.7 PLAN DE MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
ANEXOS.....	84

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01 Perú: Ámbito de atención de las EPS, las Municipalidades y las JASS.....	20
Cuadro 02 Perú: Déficit de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales al 2012.....	20
Cuadro 03 Sostenibilidad de los sistemas de agua potable rural (%).....	24
Cuadro 04 Roles vigente del sector sanitario.....	26
Cuadro 05 Entidades encargadas del cuidado del agua para consumo humano a nivel nacional.....	35
Cuadro 06 Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica.....	37
Cuadro 07 Límites máximos permisible de parámetros químicos e inorgánicos.....	38
Cuadro 08 Periodos de diseño.....	40
Cuadro 09 Dotación de agua.....	41
Cuadro 10 Dotación de agua.....	41
Cuadro 11 Frecuencia de mantenimiento de estructuras e instalaciones en sistemas de agua potable rural.....	50
Cuadro 12 Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua.....	54
Cuadro 13 Accesos desde la ciudad de Cajamarca.....	58
Cuadro 14 Cobertura de servicio.....	65
Cuadro 15 Caudales aforados (cantidad).....	66
Cuadro 16 Población futura.....	66
Cuadro 17 Gestión de los servicios.....	68
Cuadro 18 Operación y mantenimiento de los servicios.....	69
Cuadro 19 Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua.....	76

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Fig. 01 Poblacion mundial con y sin acceso a una fuente mejorada de agua potable en 1990,2004 y 2015. (Fuente: Organización Mundial de la Salud y UNICEF. La Meta de la ODM relativa al Agua Potable y el Saneamiento: el reto del decenio para Zonas Urbanas y Rurales.).....	10
Fig. 02 Poblacion mundial con y sin acceso a un saneamiento mejorado en 1990, 2004 y 2015. (Fuente: Organización Mundial de la Salud y UNICEF. La Meta de la ODM relativa al Agua Potable y el Saneamiento: el reto del decenio para Zonas Urbanas y Rurales.).....	11
Fig. 03 Índice de sostenibilidad.....	53
Fig. 04 Cobertura de los servicios evaluados.....	70
Fig. 05 Cantidad de los servicios evaluados.....	71
Fig. 06 Continuidad en el servicio.....	71
Fig. 07 Calidad del servicio.....	72
Fig. 08 Estado de la infraestructura.....	73
Fig. 09 Resumen de la Variable 1 ESTADO DEL SISTEMA.....	73
Fig. 10 Resumen de la Variable 2 GESTION COMUNAL Y DIRIGENCIAL DEL SISTEMA.....	74
Fig. 11 Resumen de la Variable 3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	74
Fig. 12 Sostenibilidad de los sistemas.....	75
Fig. 13 Resumen del índice de sostenibilidad del sistema.....	78

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto N° 01 Familia beneficiaria.....	181
Foto N° 02 Vista de pileta domiciliaria.....	181
Foto N° 03 Vista panorámica del centro poblado.....	182
Foto N° 04 Reunión de coordinación.....	182
Foto N° 05 Aforando manantial.....	183
Foto N° 06 Cámara rompe presión N° 02.....	183
Foto N° 07 Vista interior cámara rompe presión.....	184
Foto N° 08 Cámara rompe presión N° 04.....	184
Foto N° 09 Cámara rompe presión N° 03.....	185
Foto N° 10 Reservorio N° 01.....	186
Foto N° 11 Caja de válvulas del reservorio.....	186
Foto N° 12 Interior de cámara rompe presión.....	187
Foto N° 13 Caja de válvulas.....	187
Foto N° 14 Vista de una pileta domiciliaria.....	188
Foto N° 15 Cámara rompe presión N° 05.....	188
Foto N° 16 Captación N° 02.....	189
Foto N° 17 Cámara rompe presión N° 06.....	189

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agua dulce se ha convertido en un tema fundamental de debate en todo el mundo, no existe actividad humana con la que el agua no tenga relación, y las problemáticas alrededor de ella son tan diversas como sus actores. De manera especial el Perú enfrenta importantes problemas de diversa índole: infraestructura, conservación, financiamiento, contaminación, equidad en el acceso, gestión, además de enfrentar también una alta vulnerabilidad por el cambio climático global.

El trabajo de saneamiento en nuestro país ha sido débilmente atendido por muchas décadas, priorizando en zona urbanas. Evidenciándose los índices de morbilidad infantil de enfermedades diarreicas y parasitarias, es así que a inicios de la década de los 90 nuestro país es severamente atacado por la epidemia del cólera, que causó muchas muertes en los diferentes grupos étnicos y estratos sociales, a su vez nos dejó muchas lecciones, la más importante la revaloración del acceso a servicios de agua potable y saneamiento de calidad y a la práctica de conductas sanitarias adecuadas, aspectos relacionados con componentes de capacitación y educación.

Otro problema identificado es la escasa capacidad gerencial, técnica y visión de sostenibilidad de los operadores y organizaciones comunales de los servicios de agua y saneamiento, ya que generalmente la prestación de los servicios se ofrecen por las municipalidades quienes no cuentan con personal especializado en el tema y se limitan en el mejor de los casos a clorar solamente el agua de manera inadecuada, subvencionando los costos que acarrear dichas acciones ello como consecuencia que no se ha desarrollado programas de capacitación integral en administración, operación y mantenimiento al personal responsable y por ende existe una deficiente

gestión, sumado a esto no se establece el suficiente control y vigilancia de la calidad del agua por parte del ente responsable que es el Ministerio de Salud.

En el ámbito rural la gestión de los servicios de agua y saneamiento está a cargo de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), o comités de Administración, que en su mayoría tienen un insuficiente desarrollo institucional, limitando la autogestión y sostenibilidad de los sistemas; persiste una cultura de no pago por el servicio de agua y en los casos en que se paga una cuota familiar insuficiente para garantizar la sostenibilidad del servicio y la calidad del agua para el consumo humano.

En tal sentido, para generar una propuesta de mejoramiento para el sistema de agua potable para Apalín Alto-Baños del Inca, se ha planeado realizar su diagnóstico, el cual se centró en hacer su caracterización de funcionamiento, relacionando su infraestructura, operación, mantenimiento y su gestión administrativa. Para ello se visitó inopinadamente a los sistemas de agua potable luego de lo cual se realizó el trabajo de campo con los respectivos usuarios.

Es necesario indicar además que frente a ésta problemática existe un conjunto de procesos articulados que diversos actores ejecutan bajo el liderazgo de la DRV (Dirección Regional de Vivienda), con el propósito de recoger, consolidar, procesar y distribuir información sobre agua y saneamiento rural a nivel regional, cuenta con una herramienta informática para el procesamiento de datos y la generación de reportes.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo el alcance del planteamiento de la problemática definida anteriormente, se ha estimado realizar su formulación de la siguiente manera: ¿Actualmente, los Sistemas de Agua Potable del Centro Poblado de Apalín Alto-Baños del Inca dotan un servicio deficiente? Es por ello que se planeó realizar su diagnóstico con el afán de generar una propuesta de solución a dicha problemática.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La justificación de la presente investigación se basa en que el Centro Poblado de Apalín Alto –Baños del Inca, tiene sistemas de abastecimiento de agua potable con mucha antigüedad de construido y actualmente brindan un servicio por demás ineficiente, teniendo incluso la solicitud de la población de una posible ampliación, ya que la población ha crecido. En tal sentido para plantear una propuesta de mejora en dicho centro poblado, se hizo necesario realizar previamente un diagnóstico a todo el sistema, contemplando la problemática de su infraestructura, de su operación, mantenimiento y de su gestión administrativa.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 ALCANCES

Este trabajo tiene el alcance de plantear una propuesta de solución para toda la población del Centro Poblado, los que tienen conexión y los que no tienen.

Así mismo se estima que éste estudio servirá para que los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil, puedan utilizarlo como documento de referencia en trabajos similares.

Es importante indicar que en éste estudio se ha utilizado herramientas y conocimientos adquiridos en toda mi formación, dentro de la carrera de Ingeniería Civil.

1.4.2 LIMITACIONES

En éste aspecto, estimo conveniente comentar que se ha tenido muchas limitaciones, desde el punto de vista económico, así como desde el punto de vista de apoyo por los mismos usuarios. También es bueno comentar que se ha utilizado la metodología del Sistema

Integrado Regional de Agua y Saneamiento, validada por el Gobierno Regional de Cajamarca, a través de su instancia correspondiente

1.5 OBJETIVOS:

1.5.1 GENERAL

- Realizar el diagnóstico de la Infraestructura, gestión, operación y mantenimiento de los servicios de agua de consumo humano del Centro Poblado de Apalín Alto para proponer un plan de mejoramiento en dicho sistema.

1.5.2 ESPECÍFICOS

- Conocer el estado actual de funcionamiento de la infraestructura de los Sistemas de agua potable del Centro Poblado de Apalín Alto
- Conocer la operatividad y mantenimiento de los Sistemas de agua potable del Centro Poblado de Apalín Alto
- Conocer el estado actual de la administración de los Sistemas de agua potable del Centro Poblado de Apalín Alto.
- Proponer un plan de mejoramiento para los sistemas de agua potable del Centro Poblado de Apalín Alto.

1.6 HIPÓTESIS

Actualmente, el servicio que brindan los Sistemas de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Apalín Alto - Baños del Inca, son deficientes ya que se encuentran en proceso de deterioro, por lo que amerita hacer un plan de mejoramiento.

Los contenidos se pueden resumir en:

CAPÍTULO I

Se refiere a la introducción de la investigación, planteamiento del problema, justificación, las variables y el aporte de la investigación.

CAPÍTULO II

Se menciona sobre los antecedentes y bases teóricas más importantes que sirven de base para la elaboración del presente diagnóstico.

CAPÍTULO III

Se determinó la localización donde se realizó la investigación, el acceso a la zona de estudio, materiales y métodos utilizados así como la forma como se obtuvieron los resultados.

CAPÍTULO III

Se desarrolló un estudio sobre el diagnóstico situacional de la infraestructura, así como la discusión de variables obtenidas desde el estado del sistema, gestión comunal y dirigencial, así como la operación y mantenimiento de los sistemas.

CAPÍTULO V

Se obtuvo los indicadores necesarios con la finalidad de establecer el grado de sostenibilidad de los sistemas, así como se establece las conclusiones y recomendaciones necesarias que sirvan para la implementación de medidas que conlleven a cumplir con la vida útil de los elementos que componen los sistemas.

Además se consideraron los anexos necesarios donde se vienen especificando la información complementaria como son las encuestas, tabla de asignación de puntajes, cálculo de variables en estudio, fotos, análisis de agua y planos que conforman el presente estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

En el año 2000 desde Naciones Unidas se definieron los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) a fin de luchar contra la pobreza, el hambre, la enfermedad, el analfabetismo, la degradación del medio ambiente y la discriminación contra la mujer, por tanto la cooperación internacional al desarrollo se erigió como instrumento primordial de los países desarrollados para ayudar a cumplir dichos objetivos.

El derecho al agua potable y el saneamiento es un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos. (Resolución 64/292 de las Naciones Unidas)

Esta declaración de intenciones hecha por Naciones Unidas especifica las condiciones por las que debe ser tratada el agua como un bien común y no únicamente como un bien económico, a pesar de ello son muchas las personas que carecen del acceso al agua, si bien es cierto que en 2010 se redujo a la mitad la proporción de población que no tiene acceso a agua potable y a servicios básicos de saneamiento contemplada en los ODM, es importante saber que a fines de ese mismo año por lo menos un 11 % de la población mundial no tenía acceso al agua potable, acentuándose las diferencias entre zonas urbanas y rurales indicando que queda mucho trabajo por hacer ya que la cantidad de personas que en áreas rurales no cuenta con una fuente mejorada de agua es cinco veces mayor que en las áreas urbanas (Informe sobre los ODM-2012).

En cuanto al saneamiento la meta sigue estando fuera de alcance, en el informe del 2012 sobre los ODM muestra que si seguimos con la tendencia actual para el 2015 habremos llegado solo a un 67% de cobertura en el mundo, lejos del 75% propuesto.

Por tanto en vista de estos datos se debe promover más intervención de los estados y medidas más eficaces a fin de aumentar la tendencia tanto en acceso a agua como a saneamiento. (Agua Colección, Objetivos del Milenio y Cooperación Internacional.2012)

En relación a esta declaración, muchos países iniciaron la realización de sus diagnósticos de los sistemas que prestan servicios de agua para consumo humano, surgieron otras cuestiones laterales sobre la cobertura que debe llegar a todos los seres del planeta.

El mundo ha cumplido con la meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso al agua potable mucho antes de la fecha límite de 2015, según un informe publicado por UNICEF y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Entre 1990 y 2010, más de 2.000 millones de personas obtuvieron acceso a fuentes mejoradas de agua potable, como por ejemplo suministro de agua por medio de tuberías y pozos.

El informe, *Progression Ranking Water and Sanitation 2012* (Progreso sobre el agua potable y saneamiento 2012), publicado por el Programa Conjunto para el Monitoreo del Abastecimiento de Agua y Saneamiento, de UNICEF y la OMS, indica que a finales de 2010, un 89% de la población mundial, ó6.100 millones de personas, utilizaban fuentes mejoradas de agua potable. Se trata de un 1% más que la cifra que figuraba en la meta de los ODM, un 88%. El informe estima que, en 2015, el 92% de la población mundial tendrá acceso al agua potable.

Según la UNICEF es un logro, pues el éxito en los esfuerzos para proporcionar un mayor acceso al agua potable es un testimonio para todos aquellos que consideran los ODM no como un sueño, sino como una herramienta vital para mejorar las vidas de millones de personas que se encuentran entre los más pobres". Sin embargo; se advierte que por lo menos el 11% de la población mundial unos 783 millones de personas no tiene acceso aún al agua potable, y miles de millones no reciben todavía servicios de saneamiento.

El tema del Agua dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), corresponde al Objetivo N° 7: Garantizar la Sostenibilidad del medio Ambiente, Meta: Reducir a la mitad, para 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.

Los progresos sobre agua Potable y Saneamiento se puede resumir según el Informe 2012 OMS/UNICEF en:

AGUA

- En 2010, el 89% de la población mundial, o sea 6.100 millones de personas, utilizaban fuentes de agua potable mejoradas, lo que supera la meta fijada en los ODM (88%); se prevé que en 2015 tendrá acceso el 92%.
- Entre 1990 y 2010, unos 2.000 millones de personas consiguieron acceso a fuentes de agua potable mejoradas.
- El 11% de la población mundial, o sea 783 millones de personas, aún carecen de acceso.
- El Programa Conjunto OMS/UNICEF prevé que en 2015 habrá todavía 605 millones de personas sin acceso.

SANEAMIENTO

- El 63% de la población mundial utiliza baños y otros servicios de saneamiento mejorados.
- Para 2015, el 67% tendrá acceso a servicios de saneamiento mejorados (la meta fijada en los ODM es del 75%).
- Desde 1990, unos 1.800 millones de personas consiguieron acceder a servicios de saneamiento mejorados.
- Unos 2.500 millones de personas carecen de sistemas de saneamiento mejorados, y según las proyecciones serán 2.400 millones para 2015.

- Unos 1.1000 millones de personas (15% de la población mundial defecan al aire libre.
- De las personas que defecan al aire libre, 949 millones viven en zonas rurales.

INDICADORES SOBRE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS EN EL CONTEXTO MUNDIAL

Según el PCM (Programa de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento) de la OMS, durante el periodo de 1990 a 2004, 1187 millones de personas obtuvieron acceso a fuentes de agua potable mejoradas e instalaciones de saneamiento mejoradas; no obstante, para alcanzar la meta relativa al agua potable deben obtener acceso a fuentes de agua potable mejoradas 1 100 millones de personas durante el periodo de 2005 a 2015, y para alcanzar la meta de los ODM relativa al saneamiento deben obtener acceso a instalaciones de saneamiento mejoradas otros 1 600 millones de personas durante dicho periodo (figuras 1 y 2)

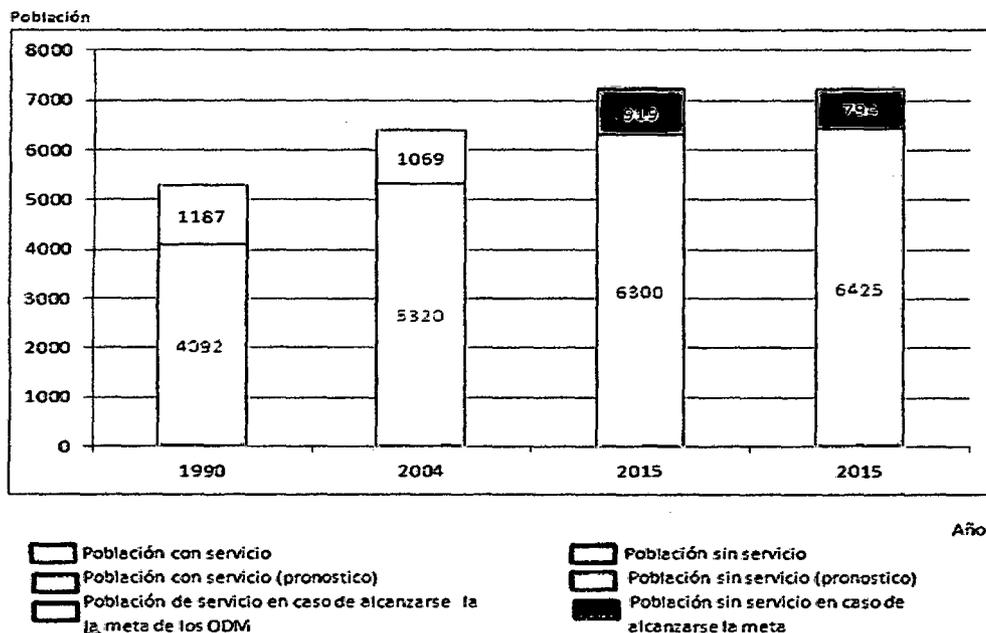


Fig. 01 Población mundial con y sin acceso a una fuente mejorada de agua potable en 1990, 2004 y 2015. (Fuente: Organización Mundial de la Salud y UNICEF. La Meta de la ODM relativa al Agua Potable y el Saneamiento: el reto del decenio para Zonas Urbanas y Rurales.)

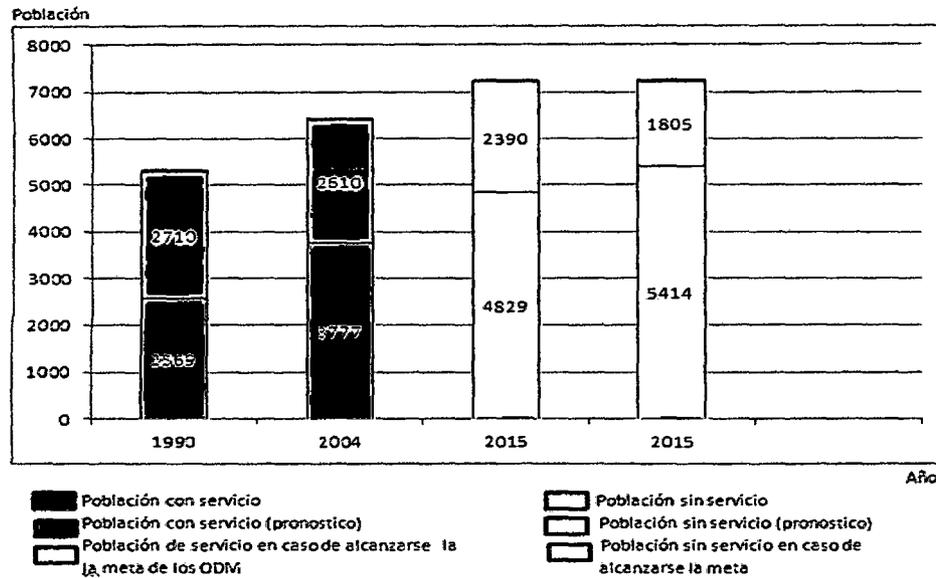


Fig. 02 Poblacion mundial con y sin acceso a un saneamiento mejorado en 1990, 2004 y 2015. (Fuente: Organización Mundial de la Salud y UNICEF. La Meta de la ODM relativa al Agua Potable y el Saneamiento: el reto del decenio para Zonas Urbanas y Rurales.)

2.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

2.2.1 EUROPA

ALEMANIA

- En Alemania el agua potable es de máxima calidad y se somete a rigurosos controles conforme a las directrices del Reglamento del Agua Potable. En sus dos terceras partes se extrae directamente de las capas freáticas (aguas subterráneas) y el tercio restante se obtiene indirectamente de aguas superficiales.
- En la ciudad de Berlín la Empresa de Aguas de Berlín, (Berliner Wasser Betriebe), con 3.4 millones de personas servidas, por ser estado federado, tiene su propia normatividad, con niveles más altos que la Unión Europea. La forma como se suministra el agua en ésta ciudad es única en el mundo. Hay confluencia de varios actores, privados, públicos y no existe regularización independiente, esto lo resuelve de mutuo acuerdo la empresa pública y privada, evitándose conflictos.

- Existen políticas sociales destinadas a ayudar a los desempleados y otros grupos carenciados a cubrir costos de vivienda, incluyendo la energía y los servicios de agua potable y alcantarillado.
- La regulación técnica y ambiental de la calidad de agua potable y de las descargas residuales en Alemania son de responsabilidad de los estados federados (con la colaboración de la Agencia Federal del Medioambiente).
- El pago mensual comparado con otros servicios como el de telecomunicaciones y energía, respecto a los servicios de agua potable y alcantarillado representa el 1 % del presupuesto familiar.
- Se protege las zonas de recarga hídrica de donde provienen las fuentes de abastecimiento de agua potable y luego de su uso son tratadas bajo regulaciones estrictas, antes de ser vertidas en los cauces de los ríos.
- Servicios de Agua Potable y Alcantarillado: lecciones de las experiencias de Alemania; Francia e Inglaterra. (Jean - Francois Verges. 2010)

FRANCIA

- La planificación concertada se institucionaliza a tres niveles:

A nivel nacional, conformado por el Comité Nacional del Agua, presidido por un parlamentario nombrado por el Primer Ministro orienta las políticas nacionales del agua, dando opiniones sobre proyectos, textos jurídicos (leyes, norma, decretos).

A nivel de Cuencas Hidrográficas, conformado por el Comité de Cuenca, presidido por un representante elegido local, quien orienta las prioridades de la política del agua en la cuenca.

A nivel de los afluentes de subcuencas, conformado por la Comisión Local del Agua, quienes elaboran un Plan de Aprovechamiento y Gestión de Aguas (SAGE), como documento de planificación con valor administrativo y jurídico.

Las empresas prestadoras de servicios están bajo estrictas medidas de regulación, por parte del estado, a fin de brindar servicios de calidad. (Organización de la Gestión del Agua en Francia. Oficina Internacional del Agua Junio 2009).

ESPAÑA

- España, existen diversas modalidades de gestión del servicio de abastecimiento de agua, diferenciándose entre Directa, indirecta y según lo manifiesta Leni Gajarro Rosales en su libro Gestión del agua en grandes Aglomeraciones:

La Gestión Directa se caracteriza porque la prestación del servicio público se realiza por la propia administración o mediante un servicio exclusivamente dependiente de ella y es abastecida en un 43 % por Empresas Publicas.

La Gestión Indirecta, se realiza por un empresario que asume los riesgos de explotación, según un estudio de las AEAS 2008. el 33 % de la población es servida por empresas privadas.

La Gestión Mixta, es una de las modalidades de gestión en la cual la Administración participa con los particulares, asumiendo conjuntamente con éstos los riesgos de explotación del servicio público.

Existe constantes elevaciones de tarifas de pago de éste servicio, por ejemplo en el año 2011 se incrementó en uno 1.2 % respecto al año 2010, así lo confirma una encuesta realizada por OCU

/Organización de Consumidores Usuarios, 2011), citado por Guajardo 2009.

La tarifa media en el año 2011 es de 1.39 euros/m³ de agua y en algunas ciudades el servicio es más caro como en el caso de Murcia 2.6 euros/m³, Cádiz 2.19 euros /m³, éste estudio tomó como referencia un consumo anual medio en la factura de 175 m³.

2.2.2 ASPECTOS IMPORTANTE SOBRE GESTIÓN DEL AGUA EN EL CONTEXTO AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Muchos países de América Latina y el Caribe se encuentran en proceso de elaboración de nuevas leyes de aguas o de modificación de las existentes. Uno de los temas centrales, y que ha sido fuente de importantes controversias en los debates que se están realizando para avanzar en este proceso de reformas, es el diseño institucional del sistema administrativo de gestión del agua; es decir, de la estructura administrativa que debe tener el Estado para la aplicación de la legislación hídrica vigente, la evaluación de los recursos hídricos, la formulación de políticas públicas de estos recursos, la asignación del agua, el control de la contaminación hídrica, la coordinación de uso múltiple del agua, la resolución de conflictos por el uso del recurso y la fiscalización de los aprovechamientos.

También podemos indicar que en estos países tanto las redes de agua como las de alcantarillado son universales tanto en la zona urbana como en la zona rural. Otro aspecto importante es la buena calidad del servicio, el tratamiento que se hace a las aguas residuales y la integración dentro de la cuenca de donde provienen los recursos hídricos, los cuales son conservados y descontaminados con aportes del sector de agua y saneamiento. Se pueden citar dentro del contexto regional entre otros países a los siguientes:

CHILE

- Un estudio realizado por la CEPAL señala que “en Chile las tasas de mortalidad infantil son bajas, ocupando el país uno de los primeros lugares entre los países de América Latina y el Caribe, con valores comparables a los de países desarrollados. No cabe duda de que los servicios de agua potable y alcantarillado han tenido una contribución relevante en los índices de salud alcanzados” (Valenzuela y Jouravlev, 2007, p.32).
- La capacidad máxima de producción de agua potable en el país es de 84.311 l/s, donde un 47% corresponde a la capacidad de agua subterránea y un 53% a superficial (SISS, 2011b).
- En Chile se han elaborado normas relacionadas con la calidad del agua potable que han contribuido a avanzar en la materia. Dentro de ellas destaca la Norma chilena NCh 409/1 de 2005 “Agua potable – parte 1: Requisitos” y la Norma chilena NCh 409/2 de 2004 “Agua potable – parte 2: Muestreo”, las que se han elaborado siguiendo las guías de la OMS (“Guidelines for drinking wáter quality”) y que establecen la calidad mínima del agua potable que deben suministrar las empresas sanitarias. (OMS, 2011).

ECUADOR

- Según la GLOBAL WATER PARTNERSHIP (GWP-SAMTAC), La Gobernabilidad de la Gestión del agua en el Ecuador:

La gestión de los recursos hídricos en Ecuador se ha caracterizado por ser sectorial. Han sido las agencias sectoriales nacionales las encargadas de planificar y ejecutar proyectos según las políticas de los gobiernos que utilizaron las inversiones en el sector hídrico como un instrumento para estimular la economía.

En el Ecuador los usuarios están asociados en Juntas de Usuarios, cuyo propósito es coordinar las actividades de

Operación y mantenimiento de los sistemas de riego y abastecimiento de agua en zonas rurales.

La construcción de grandes obras hidráulicas está en un estado de estancamiento en razón de que no hay un acuerdo nacional sobre los mecanismos de financiamiento y participación de la iniciativa privada de los mismos.

La capacidad de la Administración en resolver conflictos es muy limitada. En el país falta la aplicación de técnicas para la resolución de conflictos que han sido desarrolladas en las últimas décadas en otros países. (Fuente: La Gobernabilidad del agua en el Ecuador. GWP-SAMTAC. Enero 2003)

MÉXICO

- Según Rodolfo Gaona núm. 86-G, Col. Lomas de Sotelo, en su libro: El Agua en Méjico lo que todos debemos saber, expresa:

La crisis del agua que se vive en Méjico, alrededor de 12 millones no tiene acceso al agua, mientras que 24 millones carecen de alcantarillado.

Es indispensable reestructurar la gobernación del agua en Méjico, y dar a la sociedad civil mayor capacidad de impacto en las políticas públicas, en beneficio de la población que se ha visto marginada a lo largo de la historia.

En la ciudad de Méjico, 70 % del abasto del agua se obtiene dentro de la misma cuenca del Valle de Méjico (mayormente

pozos), 9 % proviene del río Lerma y el 21 % restante del Cutzamala.

Las comunidades o ciudades pequeñas se rigen por las mismas regulaciones grandes lo que no corresponde a la realidad.

A problemas de tenencia de la tierra que repercuten en dificultades para disponer de fuentes de abastecimiento o derecho de paso ocasionando problemas de cuotas incluso a nivel intracomunitario y en algunos casos a nivel estatal.

La Constitución mexicana establece que los estados y municipios se encargan de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, por medio de los organismos operadores, pero no siempre los brindan con la calidad requerida porque tienen baja eficiencia operativa y baja capacidad de inversión.

De acuerdo con un estudio realizado por la Comisión Nacional del Agua (CNA)

También existen las debilidades: falta de interés por parte de la comunidad, la politización del tema del agua, usos y costumbres en comunidades indígenas. Exceso de programas de asistencia social (paternalismo). Falta de antropología social. Falta de coordinación interdisciplinaria para resolver problemas de manera integral.

Luego del diagnóstico integral se refiere a la necesidad de considerar disposiciones jurídicas y financieras que se apliquen específicamente a las comunidades rurales.

2.2.3 ANTECEDENTES NACIONALES

2.2.3.1 SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE EN EL ÁMBITO RURAL

De acuerdo a la información obtenida del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la problemática del sector rural se resume en:

- Las coberturas de los servicios de agua y saneamiento continúan siendo muy bajas.
- La prestación de los servicios son de mala calidad, poniendo en riesgo la salud de la población.
- No es posible cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento de los servicios, debido a que las cuotas que pagan los usuarios son insuficientes.
- Los mecanismos de pre-inversión no se adecuan a la realidad rural.
- Es insuficiente la presencia del Ministerio de Vivienda y Construcción en las regiones; especialmente las zonas rurales.
- Sistemas existentes deficientes y deteriorados.
- Deterioro del medio ambiente.
- Problemas de orden institucional y de gestión.

El 13 de Junio de 2006 se crea el Sistema de Información Sectorial en Agua y Saneamiento SIAS, a cargo de la Dirección Nacional de Saneamiento, con la finalidad de contar con una base de datos actualizada que contenga los principales indicadores del sector saneamiento.(Fuente Diario el Peruano del 13/06/2006).

Dentro del Plan Nacional de Saneamiento 2006-2015 (DS N° 007 – 2006 - VIVIENDA), para el ámbito rural, considerando que el objetivo

es lograr servicios sostenibles, a continuación se indican las estrategias de intervención en 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.

2.2.3.2 COBERTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO A NIVEL NACIONAL

El escenario en el cual ocurre el abastecimiento de agua potable y saneamiento en el Perú se distribuye por el tipo de modelo de administración, operación y mantenimiento del servicio. En el ámbito urbano, hay una población atendida por 54 EPS's que alcanza el 17,1 millones de personas, en grupos de más de 30 mil habitantes; y no atendidas por EPS's, pero si por 290 municipalidades, que alcanzan los 2,5 millones de personas. En al ámbito rural, atendidas por comunidades rurales, es decir en zonas con concentraciones menores a los 2 mil habitantes, están 7,9 millones de personas, que son atendidas por 5,084 JASS. Como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 01 Perú: Ámbito de atención de las EPS, las Municipalidades y las JASS.

Ámbito	Característica	Rango Poblacional	Población	Atención
Urbano	Atendidas por EPS	Más de 30,000	17.1	54 EPS
	No atendidas por EPS	De 2,000 a 30,000	2.5	290 Municipalidades
Rural	Comunidades Rurales	Menos de 2,000	7.9	5,084 JASS

Fuente: Comejo, 2012

Mientras existen diversos conglomerados institucionales urbanos y rurales que son responsables del abastecimiento de agua potable y el alcantarillado, el déficit de prestación de estos servicios alcanza niveles importantes al 2012. Se puede observar que el déficit urbano de abastecimiento de agua potable llega al 11% y en zonas rurales alcanza el 61.2% (Comejo, 2012). Como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 02 Perú: Déficit de Agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales al 2012

Ámbito	Agua	Alcantarillado	Tratamiento de aguas residuales
Nacional	24%	34%	ND
Urbano	11%	18.1%	71%
Rural	61.2%	78.7%	ND

Fuente: Comejo, 2012

2.2.4 ANTECEDENTES LOCALES

2.2.4.1 EL SISTEMA DE INFORMACIÓN REGIONAL EN AGUA Y SANEAMIENTO

El SIRAS, comprende un conjunto de procesos articulados que diversos actores ejecutan bajo el liderazgo de la DRVCS (Dirección

Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento), con el propósito de recoger, consolidar, procesar, analizar y distribuir información actualizada sobre agua y saneamiento a nivel regional.

Esta es una herramienta de gestión útil para la planificación y priorización de las inversiones en agua y saneamiento a nivel del Gobierno Regional y Gobiernos Locales, así como para instituciones privadas y profesionales independientes inmersos en el tema de agua y saneamiento.

2.2.4.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL SIRAS

La organización y funcionalidad del SIRAS se ha concebido en cuatro niveles: comunal, distrital, provincial y regional. Se establecerán acuerdos entre el gobierno regional, las municipalidades provinciales y las municipalidades distritales, a fin de establecer una red que articule al sistema y facilite los flujos de información entre los diferentes niveles.

Los niveles de organización y flujo de información son los siguientes:

- **Nivel Comunal:** Las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), son las organizaciones representativas y con mayor permanencia en las comunidades para realizar la actualización, previamente capacitadas en la metodología de recojo de información (grupos focales y entrevistas), así como, en el manejo de los instrumentos de recolección de datos. Este proceso debe ser supervisado por el gobierno local, para retroalimentar de manera oportuna y garantizar la calidad de la data. La información recopilada es centralizada en cada municipalidad distrital, a través de su área técnica o de saneamiento.
- **Nivel Distrital:** La información recogida a nivel comunal es copiada por el área técnica o de saneamiento de las

municipalidades distritales, quienes ingresan la información de cada comunidad, y se encargan del procesamiento y la generación de los reportes, los cuales serán entregados tanto a las JASS como a sus autoridades (alcalde y funcionarios) para ser canalizados como un consolidado distrital al nivel provincial.

- **Nivel Provincial:** Las áreas técnicas o de saneamiento de las municipalidades provinciales acopian y consolidan la información distrital; igualmente, realizan el monitoreo y seguimiento a los municipios distritales para la actualización de la información. El consolidado provincial es elevado al nivel regional.
- **Nivel Regional:** la información consolidada del nivel provincial se centraliza en la DRVCS, quienes son los responsables de mantener el SIRAS actualizado, y poner a disposición de las gerencias del Gobierno Regional la información para la toma de decisiones y la planificación de las inversiones en agua y saneamiento a nivel Regional, así como la difusión de los resultados a la población en general. Fuente (El Sistema de Información Sectorial en Agua y Saneamiento en la Región Cajamarca. PROPILAS. Pag. 9)

Según PROPILAS (2011), la DRVCS administra y tiene operativo el Sistema de Información Regional en Agua T Saneamiento SIRAS en plataforma WEB, registrando a Octubre del 2011 al 66.40 % de la Población Censada en

Agua Y saneamiento, la cual abarcó a ocho de las trece provincias de la Región Cajamarca.

2.2.5 LA SOSTENIBILIDAD EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN ZONA RURALES

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. 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:

- **Sostenibilidad técnica:** Que tiene como objeto la de ofertar e implementar infraestructura y tecnología adecuada, accesible al usuario en su manejo, aplicación y utilidad.
- **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.
- **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 y continuidad del servicio.
- **Sostenibilidad ambiental:** que busca la conservación del recurso hídrico y minimizar los efectos e impactos en el medio ambiente.
- **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.

En el caso del Perú

La sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento en el Perú, Robinsones. Al. (2006: 23) Dice que la Dirección Nacional de Saneamiento del Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento realizó un estudio en 70 comunidades rurales de siete departamentos en Costa Sierra y Selva, para determinar la situación en las que se hallaban los servicios de agua en la zona rural del Perú, estudio que también realizó el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial (PAS-BM) en 104 comunidades rurales en el Perú. Ambos estudios incluyen que sólo el 30 % pueden considerarse como sostenibles, entre un 65 % y 68% presentan algún nivel de deterioro y entre 2% y 3% de los sistemas se encuentran colapsados. Así mismo indican que para calificarlos de sostenibles, se tomaron en cuenta aspectos de infraestructura de los sistemas, calidad de agua suministrada, cobertura y continuidad de servicio.

En resumen la Dirección de Saneamiento del Perú se muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 03 Sostenibilidad de los sistemas de agua potable rural (%)

Pueblo o ciudad	Sostenible A	En deterioro B	En grave deterioro B	Colapsable D
Cowater Int.	28.80	56.10	12.10	3.00
Francisco Soto (1999)	31.70	44.30	22.10	1.90

Fuente: Vice Ministerio de la Construcción y Saneamiento
Ministerio de Vivienda y Construcción.

2.2.6 EVOLUCIÓN HISTÓRICA SOBRE ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL Y URBANA

2.2.6.1 MARCO INSTITUCIONAL

El Sector Saneamiento está integrado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que es el ente rector del Estado en asuntos referentes a los servicios de saneamiento, a través del Vice ministerio de Construcción y Saneamiento (DNS), las Direcciones Regionales de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) en su calidad de Ente Regulador.

Otras entidades e instituciones del sistema que cumplen funciones relacionadas con el sector que permiten el cumplimiento de sus metas son:

Cuadro 04 Roles vigente del sector sanitario

AREAS	AREA URBANA	AREA RURAL
a) Definición de políticas	MVCS-VMCS: DNS	
b) Priorización de inversiones	MVCS-VMCS: DNS, OGPP - OPI Vivienda MEF: Dirección General de Programación Multianual DRVCS: Direcciones Regionales de Vivienda, Construcción y Saneamiento.	
c) Asignación de Recursos	VMCS: DNS - DSU VMCS: DNS – DSR MEF: Dirección Nacional de Endeudamiento Público, Dirección Nacional de Presupuesto y FONAFE.	
d) Regulación	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)	
e) Aprobación y Fijación de tarifas y cuotas	Junta de Accionistas EPS Municipalidades	Organizaciones Comunales
f) Normas	MVCS-VMCS: DNS MINSA: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)	
g) Estudios y ejecución de obras	Gobiernos Regionales Municipios PARSSA– Ex-PRONAP INADE DIES EPS	Gobiernos Regionales PROMUDEH- FONCODES MINSA - DIGESA ONGS DIES Agencias de Cooperación Internacional
h) Prestación de servicios	EPS (Públicas, Privadas o Mixtas) Municipalidades	Organizaciones Comunales

Elaborado: VMCS

Además de las Entidades antes mencionadas, tenemos a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Ente Regulador del Sector, cuyas funciones son supervisar, regular, normar, fiscalizar, sancionar y resolver controversias y reclamos de los usuarios desacuerdo con los alcances y limitaciones establecidas en la ley. Asimismo, el Ministerio de Salud (MINSA), a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y la Dirección Ejecutiva de Saneamiento Básico (DESAB), entidades que ejercen funciones en los

aspectos sanitarios de la calidad del agua para consumo humano y la protección del ambiente para la salud.

DIGESA es la autoridad responsable de normar, supervisar, evaluar y autorizar el uso de las aguas residuales y los vertimientos de las mismas, así como, aprobar los proyectos de sistemas de tratamiento de efluentes. Las Direcciones de Salud actúan como su contraparte regional y, los centros y puestos de salud, administrados por las redes y micro redes de salud sus contrapartes locales (Decreto Ley N° 17752, Ley General de Aguas).

Otras instituciones que actúan y participan en el sector son el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), que tiene injerencia específica en los aspectos de planificación económica sectorial y normativa relacionada a las finanzas; las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), el Sector Privado, los Organismos Multilaterales de Crédito, (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y Corporación Andina de Fomento) y las Agencias de Cooperación Internacional, entre otras.

El rol que cumplen las organizaciones no gubernamentales y las agencias de cooperación internacional en lo que respecta a la prestación de los servicios de saneamiento, son fundamentalmente la capacitación, asesoría técnica, así como el financiamiento de las inversiones, lo cual dado el alto nivel de déficit de infraestructura es clave para el desarrollo del sector. Fuente: Plan Nacional de Saneamiento 2006 - 2015.

2.2.7 LAS ORGANIZACIONES RURALES PARA EL AGUA Y SANEAMIENTO

Que la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento, y el Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley de Servicios de Saneamiento aprobado con DS N° 023 – 2005 - VIVIENDA, rigen la prestación de los servicios de saneamiento, en el Título VII del ámbito

rural y de pequeñas ciudades, aquellos que se consideran bajo los siguientes rangos:

- Centro poblado del ámbito rural es aquel que no sobrepase de dos mil (2,000) habitantes.
- Pequeña ciudad aquella que tenga entre dos mil uno (2,001) y treinta mil (30,000) habitantes.

Así mismo, que de acuerdo a la definición contenida en el numeral 20 del artículo 4 del Texto Único Ordenado, las organizaciones comunales pueden ser: Junta Administradora de Servicios de saneamiento, Asociación, Comité u otra forma de organización; elegidas voluntariamente por la Comunidad y constituidas con el propósito de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento en uno o más centros poblados del ámbito rural. El funcionamiento de las Juntas es regulado por la SUNASS. (Resolución Ministerial N° 205-2010 – VIVIENDA).

JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO (JASS) (SER, 2003)

MARCO LEGAL:

La JASS, es una Asociación que se encarga de la prestación de los servicios de saneamiento en los centros poblados y comunidades rurales. Se llama servicios de saneamiento a los servicios de agua potable, disposición de excretas (letrinas) y eliminación de basura (Decreto Ley N° 26338, Decreto Supremo N° 24 – 94 - PRES), se constituye como una asociación civil, con personería jurídica, por cuanto puede suscribir convenios de cooperación, contratos, prestamos con otras instituciones. Su organización comprende:

- **Asamblea General**, como Autoridad máxima de decisión de la JASS, conformado por la totalidad de los usuarios.

- **De los Asociados:** son los comuneros que participan en las faenas de construcción del sistema. Una vivienda solo puede tener un asociado.
- **El Consejo Directivo:** es la instancia responsable de la Administración de la JASS. tiene por finalidad de asegurar la calidad del servicio, está compuesto por: el presidente, secretario, tesorero y dos vocales.
- **Centro Poblado del ámbito rural:** Centro que no exceda los 2000 habitantes, de acuerdo a las definiciones y cifras oficiales del INEI. Excepcionalmente la SUNASS podrá incluir dentro de ésta calificación o excluir de la misma a centros poblados, de acuerdo a criterios previamente establecidos.
- **Cuota familiar:** Es el aporte obligatorio mensual de cada uno de los asociados, destinado a cubrir los gastos relacionados a la prestación de servicios de saneamiento que tiene a su cargo la JASS. El monto de la cuota familiar de los asociados es el mismo y es aprobado en Asamblea General.
- **Padrón de Asociados:** Es el libro debidamente legalizado en el que se inscriben los asociados.
- **Plan Operativo Anual de Trabajo:** Son el conjunto de actividades de prestación de servicios del saneamiento, programadas por la JASS para ser ejecutadas durante el año, éste plan es aprobado por la Asamblea General.
- **Prestación de servicios del saneamiento:** Suministro del servicio de saneamiento por una JASS a un usuario determinado.
- **Servicio de Saneamiento:** Organización comunal y conjunto de instalaciones y equipos de una JASS, destinados a cubrir las necesidades colectivas de salubridad.

A continuación se indican algunas de las funciones principales de éstas organizaciones:

De la Asamblea General: Lo integran todos los asociados(as) inscritos(as) en el padrón de asociados, sus funciones principales son:

- Aprobar el estatuto, reglamento interno, plan de trabajo, presupuesto anual y la cuota familiar.
- Supervisar y evaluar las actividades realizadas por el Consejo Directivo.
- Designar el Comité Electoral.
- Confirmar o revocar las sanciones impuestas por el Consejo Directivo, además de otras funciones que por su naturaleza le corresponde como máxima autoridad de la JASS.

Del Consejo Directivo: Es la instancia responsable de la Administración de la JASS, lo integran: El presidente(a), el secretario(a), el tesorero(a) y dos vocales. Sus principales funciones son:

- Administrar el servicio de saneamiento.
- Elaborar el plan anual de trabajo, presupuesto y cálculo de la cuota familiar.
- Cautelar el patrimonio de la JASS.
- Aprobar la solicitud de inscripción de nuevos socios(as).
- Aplicar sanciones a los asociados(as).
- Contratación de personal.
- Supervisión de las obras y mejoramiento del servicio.
- Coordinación con diversas instituciones.
- Elaborar el informe final.
- Elaborar campañas de limpieza comunal y otras funciones.

Cabe indicar así mismo que mediante DECRETO SUPREMO N° 002 - 2012 - VIVIENDA, se crea el PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL, con fecha 06 de Enero del 2012; bajo el ámbito del Vice ministerio de Construcción y Saneamiento, orientado a

orientado a posibilitar el acceso de la población del ámbito rural, al agua y saneamiento de calidad y sostenibles, cuyos objetivos son:

- a. Construcción, rehabilitación y/o ampliación de infraestructura de agua y saneamiento.
- b. Implementación de soluciones tecnológicas no convencionales para el acceso al agua potable.
- c. Instalación de sistemas de disposición sanitaria de excretas.
- d. Fortalecimiento de capacidades en los gobiernos regionales y locales, las organizaciones comunales y la población, para la gestión, operación y mantenimiento de los servicios.
- e. Fortalecimiento de capacidades en los gobiernos regionales y locales para la identificación, formulación y ejecución de planes, programas y proyectos de inversión en saneamiento rural.
- f. Fortalecimiento de la educación sanitaria en la población beneficiaria.

2.2.8 DIAGNÓSTICO A LOS SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO

PROPILAS (2001) La DRVCS administra y tiene operativo el sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento-SIRAS en plataforma Web, registrando a Octubre 21011 al 64 % de la población censada en Agua y Saneamiento. La cual abarcó o de las trece provincias de la Región de Cajamarca.

En el Diagnóstico Provincial de Agua y Saneamiento realizado en la provincia de Jaén, COSUDE, CARE y PROPILAS IV proponen que la sostenibilidad de los sistemas de agua potable rural se deben de plantear desde:

- **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.

- **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.
- **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. Fuente: Base Sistematización PROPILAS.

2.2.9 DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS

El Diagnóstico de los servicios de agua potable, evalúa la operación de la infraestructura existente del sistema de agua potable y analiza la calidad del agua, la continuidad del servicio, cobertura, principales problemas y las necesidades de rehabilitación o ampliación del sistema.

El Diagnostico del servicio de saneamiento, evalúa cómo se realiza la evacuación de excretas por parte de la población. Incluye la evaluación de la infraestructura y operación del servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, en caso existieran.

En **términos** generales, para hacer un diagnóstico casi siempre se realizan las siguientes acciones:

- a) Recolección de información o datos del sujeto de diagnóstico y la realidad circundante.
- b) Análisis de la información recolectada para descubrir los problemas.

El diagnóstico de la gestión del servicio, evalúa la información sobre la gestión del sistema, aspectos financieros y administrativos, cobro de las cuotas (pueden ser por mes u otro período), procesos de operación, mantenimiento y nivel de participación de la comunidad.

2.3 BASES TEÓRICAS

Para el presente estudio el marco teórico se basa en dos pilares fundamentales, uno de ellos es el Diagnóstico real de la comunidad que nos permita conocer su situación en materia de infraestructura de agua, así como; su estructura administrativa, operativa y financiera, el otro pilar es la sostenibilidad de los servicios mediante el cual se

determinará la capacidad de funcionamiento de los sistemas por el periodo de tiempo para el cual fue diseñado.

2.3.1 DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA

Se verificará la infraestructura hidráulica existente y su análisis correspondiente, cuya evaluación permitirá formular programas de mejoramiento, así mismo se agregará las fotografías e imágenes que reflejen la situación y estado en que se encuentren.

2.3.1.1 AGUA POTABLE

Partiendo de la información recopilada y analizada se describirá en forma general el estado físico y las condiciones de operación de la infraestructura de agua potable, tomando en cuenta sus componentes como: captación, conducción, potabilización, regulación y distribución.

Así mismo se determinará la calidad, cobertura, cantidad, continuidad y costo.

CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Las enfermedades relacionadas con la contaminación del agua de consumo tienen una gran repercusión en la salud de las personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad de agua de consumo proporcionan beneficios para la salud.

El agua no debe presentar sabores u olores que pudieran resultar desagradables para la mayoría de consumidores.

Los pobladores evalúan la calidad del agua de consumo basándose principalmente en sus sentidos. Los componentes microbianos, químicos y físicos del agua pueden afectar a su aspecto, olor o sabor y el consumidor evaluará su calidad y aceptabilidad basándose en estos

critérios. Aunque es posible que estas sustancias no produzcan ningún efecto directo sobre la salud, los pobladores pueden considerar que el agua muy turbia, con mucho color, o que tiene un sabor u olor desagradable es insalubre y rechazarla.

En el 2010, con el objetivo de proteger y promover la salud y bienestar en la población, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), elaboró el “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”.

Este reglamento determina los valores máximos (o más conocidos como los límites máximos permisibles) que puede tener el agua de elementos físicos, químicos y microbiológicos, para ser considerada potable y por tanto bebible por el ser humano. También, se establecieron las autoridades encargadas de dirigir y supervisar la gestión de la calidad del agua para consumo humano, el papel de los gobiernos regionales y locales; además de fortalecer la posición de DIGESA, como autoridad sanitaria, entre otros. (Informe Quincenal de la SNMPE. Feb. 2012)

Cuadro 05 Entidades encargadas del cuidado del agua para consumo humano a nivel nacional

Entidad	Función
Dirección General de Salud (DIGESA)	<p>Establecer la Política Nacional de Calidad del Agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Diseñar la Política Nacional de Calidad del Agua. ❖ Establecer los requisitos (límites máximos permisibles) químicos, físicos y microbiológicos que el agua para consumo humano deben cumplir. ❖ Normas de vigilancia sanitaria y los procedimientos técnicos-administrativos, etc.
Dirección General de Salud (DIGESA), Gerencias Regionales de Salud (GRS) y las	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vigilar la calidad del agua ❖ Elaborar planes operativos anuales de seguimiento a la calidad del agua.

Direcciones de Salud (DISA)	❖ Otorgar registros, entre otras responsabilidades.
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento	❖ Incorporar en los proyectos de abastecimiento de agua potable las normas sanitarias, etc.
Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)	❖ Formular los instrumentos de supervisión a las normas sanitarias ❖ Supervisar el cumplimiento de las disposiciones sanitarias ❖ Informar a la Autoridad de Salud correspondiente las faltas de los proveedores de agua potable, en los requisitos de calidad sanitaria.
Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales (provincias y distritos)	❖ Velar por la sostenibilidad de los sistemas de agua. ❖ Supervisar el cumplimiento de las normas sanitarias.

Fuente: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Dirección General de Salud (DIGESA).

Se considera agua apta para consumo humano, toda aquella que no dañe la salud de las personas, y puede provenir de fuentes naturales o haber sido tratada específicamente para uso humano. En el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, se especifican los parámetros microbiológicos, organolépticos y químicos, que debe cumplir el agua para ser considerada bebible por el ser humano. Los describimos brevemente:

- **PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS**

Referido a seres vivos muy pequeños, como las bacterias, los virus, hongos y parásitos, visibles sólo bajo los lentes de un microscopio. Uno de los más mencionados y cuya presencia está prohibida en el agua, es el referido a las bacterias doliformes (*Echerichia Coli*, la más común de ellas), que al incrementar su cantidad de manera abrupta, puede producir infecciones intestinales. De igual forma, no se deben encontrar en el agua, huevos de larvas de gusanos, protozoarios dañinos para la salud del ser humano, entre otros.

- **PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS**

Basados en el uso de los sentidos, tomen en cuenta parámetros que afectan la calidad estética del agua. Para lo que se ha establecido rangos con distintas unidades de medida, para las características como olor,, sabor, turbiedad, entre otros.

Cuadro 06 Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica

Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable
Turbulencia	UNT	5
Ph	Valor de pH	6.5 a 8.5

Fuente: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Dirección General de Salud (DIGESA).

- **PARÁMETROS QUÍMICOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS**

Establece la cantidad máxima de ciertos elementos en el agua, como son el arsénico, mercurio, plomo, boro, etc. Además, limita la concentración de sustancias orgánicas (compuestos de carbono), como los hidrocarburos disueltos, el benceno, aldrín, cloruro de vinilo, etc.

Cuadro 07 Límites máximos permisible de parámetros químicos e inorgánicos

Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Arsenio	Mg As L ⁻¹	0.01
Cloro	Mg L ⁻¹	5
Mercurio	Mg Hg L ⁻¹	0.001
Plomo	Mg Pb L ⁻¹	0.01

Fuente: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Dirección General de Salud (DIGESA).

- **PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO**

Si bien la lista es extensa para cada uno de los grupos de parámetros que mencionamos, es importante tomar en cuenta que algunos de estos son parte de los controles obligatorios para las empresas o personas que distribuyen agua para el consumo humano (proveedores de agua), es decir son de cumplimiento obligatorio, éstos son:

- Bacterias coliformes totales.
- Bacterias coliformes termo tolerantes (Escherichiacoli).
- Color.
- Turbiedad
- PH
- Residual de desinfectante.

En las condiciones de DIGESA, se señala que el proveedor del agua después de realizar la desinfección para eliminar todo tipo de microorganismos, deberá dejar un residual del desinfectante (cloro o solución clorada) para proteger el agua de una posible contaminación microbiológica, durante su distribución. (Informe Quincenal de la SNMPE. Feb 2012).

- **COBERTURA**

Es la proporción de la población que habita en la zona de estudio, que tiene acceso al servicio de agua potable, ya sea mediante una conexión domiciliaria o una pileta pública.

Un indicador cercano al 100 % significa que la mayor parte de la población cuenta con acceso al servicio de agua potable, por el contrario, si éste indicador es bajo significa que buena parte de la población no cuenta con el servicio, lo cual repercute en la salud de la población.

- **CANTIDAD**

Necesidad de que las personas tengan acceso a una dotación de agua suficiente, para satisfacer sus necesidades básicas de bebida, cocina higiene personal, limpieza de la vivienda y lavado de ropa.

- **CONTINUIDAD**

Expresado en el tiempo efectivo durante el cual se dispone de suministro de agua en forma permanente, siendo lo ideal disponer de agua las 24 horas del día.

- **COSTO**

Es el gasto económico que representa la prestación del servicio de agua, el cual implica: el tratamiento, el mantenimiento, y la reparación de las instalaciones, así como los gastos administrativos que el buen servicio exige y que el usuario debe retribuir al prestador que brinda dicho servicio.

- **DEMANDA DEL AGUA**

Para el cálculo de la demanda del agua se requiere analizar cuatro variables que son: Periodo de diseño, población actual y futura, dotación y cálculo de caudales.

- **PERIODO DE DISEÑO**

Según DIGESA, el periodo de diseño que debe de considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implementarse:

Cuadro 08 Periodos de diseño

SISTEMA	PERIODO (años)
Obras de Captación	20
Conducción	10-20
Reservorio	20
Redes:Tub. Sec.Princ.	10-20

Fuente: DIGESA

Debe de entenderse sin embargo, que en todos los casos la red de tuberías debe de diseñarse para 20 años.

- **POBLACION ACTUAL Y FUTURA**

La población actual se obtendrá de la información de las autoridades locales, relacionándolo con los censos y con el conteo de viviendas.

El método para el cálculo de la población futura en zonas rurales es el Analítico y con más frecuencia el de crecimiento aritmético y emplea la fórmula siguiente:

$$Pf = Pa + \frac{(1 + rt)}{1000}$$

Dónde:

Pf: Población Futura

Pa: Población actual

r: Tasa de crecimiento anual por mil

Para Cajamarca se toma: r = 25 por cada mil Hbtes

(Coeficiente de crecimiento lineal por departamento)

(Fuente. Agua Potable para Poblaciones Rurales. Roger Agüero Ritman)

t: N° de años

- DOTACION DE AGUA**

La dotación de agua se expresa en litros por persona al día (lppd) y DIGESA, recomienda para el medio rural los siguientes parámetros:

Cuadro 09 Dotación de agua

ZONA	Caudal (lppd)
Sierra	50
Costa	60
Selva	70

DIGESA

Cuadro 10 Dotación de agua

Población	Clima	
	Frio	Cálido
Rural	100	100
2000-10000	120	150
10000-50000	150	200
50000	200	250

Fuente: OMS

- **CAUDALES DE DISEÑO**

Los parámetros para un sistema de agua potable son:

Caudal medio diario (Qm)

Caudal Máximo Diario (Q máx.)

Caudal Máximo Horario (Q máx.)

Considerándose para el cálculo:

$$Q_m = \frac{\text{Dotacion} \times \text{Poblacion futura}}{86400 \text{ seg / dia}}$$

Q max.d = 1.3 Qm

Q max h = 1.5 Qm

Caudales que servirán para:

Q máx. d: Diseño de la Captación, línea de conducción y reservorio

Q máx. H: Diseño de la línea de aducción y sistema de distribución

(Fuente: Manual de Proyectos de Agua Potable en poblaciones Rurales. Ing. Eduardo Gracia Trisolini. 2009 Edit. Fondo Perú – Alemania)

- **OFERTA DEL AGUA**

La oferta se entiende como la disponibilidad de recursos naturales e infraestructura para agua potable y saneamiento, entendiéndose por recursos naturales, cauces de ríos, manantiales, lagos, etc. Y su ubicación en la microcuenca, entendiéndose por esta el almacenamiento del agua que cubre a varias comunidades.

2.3.1.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AGUA

OPERACIÓN

Operar es hacer funcionar en forma correcta el sistema de abastecimiento de agua a través de acciones en forma permanente y

sistemática en las instalaciones y equipos para asegurar a la comunidad agua de buena calidad, servicio y cantidad suficiente.

MANTENIMIENTO

Mantener se refiere a las acciones que se deben de realizar en las instalaciones y equipos para prevenir o reparar daños de los mismos, existen dos tipos de mantenimiento:

- **MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** Es la reparación de daños causados por accidentes o desgaste en las instalaciones del sistema de agua.
- **MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Es el conjunto de acciones que se realizan rutinariamente antes de que se produzcan daños en el sistema de agua con el fin de evitarlos. El mantenimiento preventivo disminuye costos y garantiza un servicio de agua constante.

2.3.1.3 RESPONSABILIDAD DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El responsable de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable es la JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento) **Art.167 Ley de Servicios de Saneamiento N° 26338.**

El operador u operadora designada por esta junta, es la persona calificada, responsable de la adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones del sistema de agua potable.

Sus principales responsabilidades son:

- Operar y mantener adecuadamente el servicio.
- Inspeccionar periódicamente cada componente del sistema.

- Responder ante la Junta sobre el estado general del sistema.
- Llevar un registro y control de la operación y mantenimiento, haciendo un reporte mensual del mismo.
- Informar a la Junta sobre las necesidades de adquisición de materiales, herramientas, repuestos e insumos para el buen funcionamiento del sistema.
- Maniobrar las válvulas de control del sistema de agua potable como único autorizado.

2.3.1.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CAPTACIÓN

OPERACIÓN

- Para poner en marcha la captación, después de cada mantenimiento, abrir la válvula de salida cuando el agua ha llegado al nivel de rebose.
- Para realizar trabajos de mantenimiento cerrar la válvula de salida de la captación.

MANTENIMIENTO

- Realizar la limpieza de la cuneta de protección y el área adyacente al manantial, quitando plantas, piedras, tierra o cualquier otro material extraño.
- Inspeccionar el área de influencia del manantial para detectar posibles fuentes de contaminación como presencia de animales, letrinas, pozos ciegos. etc.
- Revisar periódicamente la estructura de la captación, si es que hubiera rajaduras o fugas de agua, reparar las partes dañada con mortero de cemento.
- Proteger las tuberías de rebose y desagüe con malla de alambre para evitar la entrada de insectos u otros animales.
- Hacer la desinfección de la cámara de captación.

- Reparar el cerco de alambre de púa y repintar los postes.
- Lubricar y repintar los pernos, tapas metálicas y válvulas.

2.3.1.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION

OPERACIÓN

- Para poner en funcionamiento: abrir la válvula de salida de la captación para que el agua ingrese a la tubería de conducción.
- Para eliminar sedimentos y residuos: abrir la válvula de purga en la línea de conducción, luego cerrarla.

MANTENIMIENTO

- Inspecciona la línea para detectar posibles fugas y repararlas
- Inspeccionar el interior de las cámaras de reunión, cámaras rompe presión.
- Limpieza y desbroce de la línea de conducción.
- Revisión de válvulas y reparación de ser el caso.

2.3.1.6 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL RESERVORIO

OPERACIÓN

- Para la operatividad: abrir las válvulas de entrada y salida, cerrar las válvulas del bypass y de limpia.
- En casos de mantenimiento interno del tanque de almacenamiento: cerrar la válvula de ingreso y de salida, abrir las válvulas del bypass y limpia.
- En caso de cloración: instalar el hipocloro, abrir la válvula de ingreso al máximo y cerrar las válvulas de salida, limpia, y bypass hasta que llene el tanque, luego cerrar la válvula de ingreso.

MANTENIMIENTO

- Limpiar externamente las estructuras y sus alrededores eliminando hierbas, piedras y otros materiales extraños.
- Profundizar y limpiar los canales de coronación y de limpia.
- Lubricar los pernos, tuercas, válvulas, bisagras de las tapas sanitarias y la puerta del cerco perimétrico.
- Limpiar con escobillas y escobas de plástico, espátulas y badilejos las paredes, piso, partes internas del reservorio.
- Abrir la válvula de ingreso de agua, lo suficientemente como para enjuagar con abundante agua el tanque de almacenamiento y dejar salir el agua sucia por el tubo de limpia.
- Desinfectar el tanque de almacenamiento periódicamente.

2.3.1.7 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CAMARAS ROMPE PRESIÓN

OPERACIÓN

- Colocar el ni ple de rebalse en el codo de drenaje de la caja.
- Abrir la válvula de compuerta de ingreso lentamente.

MANTENIMIENTO

- Limpieza exterior, retirando las piedras y malezas de la zona aledaña
- Abrir las tapas y verificar el estado de las paredes interiores y los accesorios.
- Abrir la válvula de ingreso a la cámara rompe presión y retirar el cono de rebose.
- Limpiar con escobilla la suciedad del piso, paredes y accesorios, luego enjuagar y dejar que el agua salga eliminando la suciedad.

- Desinfectar con solución de 06 cucharadas de hipoclorito de calcio al 30 % en un balde de 10 litros de agua, frotando paredes y accesorios.

2.3.1.8 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

OPERACIÓN

- Para poner en funcionamiento: en el reservorio abrir la válvula de ingreso y de salida, cerrar las válvulas de limpia y bypass.
- Para el mantenimiento de la línea de aducción y red de distribución mantener cerradas las válvulas de ingreso, salida y bypass, terminado las actividades abrir las válvulas de ingreso y salida, mantener cerradas las válvulas de bypass y limpia.
- Para el mantenimiento y abastecimiento de agua en las cámaras rompe presión tipo 7, abrir y graduar la válvula de ingreso a la cámara húmeda.
- Abrir la válvula de purga de agua y de aire para eliminar sedimentos y aire acumulados en las tuberías, luego cerrarlos.
- Abrir y calibrar las válvulas de control de acuerdo a la demanda de cada sector..
- Al final de los trabajos de desinfección de la línea de aducción y red de distribución abrir las válvulas de purga para eliminar el agua con el desinfectante de las tuberías.

MANTENIMIENTO

Comunicar a la población con la debida anticipación el trabajo de mantenimiento y la interrupción temporal en el servicio de abastecimiento de agua. pedir a la población que cierren sus llaves de paso.

- **ACTIVIDADES EN LAS CAMARAS ROMPE PRSION TIPO 7**
 - Limpiar la parte externa, canal de coronación, retirando hierbas y todo material extraño.
 - Lubricar los pernos y tuercas de las tapas sanitarias y bisagra de la puerta de ingreso.
 - Reparar el cerco perimétrico (alambre de púas y postes)
 - Resanar las partes dañadas utilizando mortero cemento-arena.
 - Limpiar con escobilla y/o badilejo las paredes, piso, accesorios y parte interna de la tapa metálica.
 - Desinfectar las cámaras.

- **ACTIVIDADES EN LAS VALVULAS DE PURGA Y DE AIRE**
 - Limpiar externamente las estructuras y sus alrededores.
 - Abrir la tapa sanitaria, engrasar los pernos y las tuercas.
 - Resanar las grietas en caso de fugas.
 - Limpiar la parte interna retirando hierbas, agua acumulada y otros materiales extraños.

2.3.1.9 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

OPERACIÓN

- Para poner en funcionamiento abrir y regular el ingreso de agua con la llave de paso.
- En caso de mantenimiento de las conexiones domiciliarias externas, cerrar el agua en la válvula de control próxima y terminada la actividad abrirla.

MANTENIMIENTO

- Verificar el buen funcionamiento de la llave de paso, grifos y accesorios.
- Detectar fugas de agua y repararlos.
- Limpiar externamente la caja de paso retirando hierbas, piedras y otros materiales extraños.
- En caso de grietas en la estructura resanar con mortero.

2.3.1.10 PERIODICIDAD DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Para que las unidades instaladas trabajen adecuadamente y se asegure el suministro de agua de acuerdo a lo planificado, tanto en calidad como en cantidad, son necesarias acciones rutinarias de operación, además del mantenimiento periódico de las instalaciones.

La operación varía según los componentes instalados en el sistema de abastecimiento de agua. Las acciones generales consisten en la apertura o cerrado de válvulas según lo definido en el proyecto, cloración del agua, control de cloro residual según el plan de muestreo elaborado, y otras que así lo determine el tipo de instalación.

El mantenimiento periódico de las instalaciones de agua potable garantiza su funcionamiento adecuado y la vida útil del sistema, además de asegurar el suministro del agua con la calidad requerida. (Fuente: Orientaciones sobre agua y saneamiento. organización panamericana para la salud. 2008).

El operador designado(a) por La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) es la persona calificada o responsable de la adecuada Operación y mantenimiento del sistema de agua potable.

Cuadro 11 Frecuencia de mantenimiento de estructuras e instalaciones en sistemas de agua potable rural.

INSTALACIÓN / ACTIVIDAD	FRECUENCIA				
	Semanal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Capacitación					
Inspecciones Sanitarias de las instalaciones (*)		X			
Inspección y limpieza de los canales	X				
Limpieza exterior - remoción de malezas		X			
Limpieza del canal de desagüe			X		
Abrir y cerrar válvulas para verificar funcionamiento		X			
Lubricar válvulas				X	
Pintar las compuertas con pintura anticorrosiva				X	
Pintar las válvulas con pintura anticorrosiva				X	
Limpieza y desinfección de las instalaciones				X	
Pintar tapas metálicas					X
Pintar las paredes exteriores y techo					X
Sedimentador					
Inspección de la estructura			X		
Retirar algas y residuos flotantes	X				
Medición de la altura de lodos			X		
Limpieza y remoción de sedimentos				X	
Limpieza interna de filtro y remoción de la arena superficial				(1)	
Lavado de la arena superficial				(1)	
Lavado completo del filtro					casa 5 años
Limpieza externa del filtro				X	
Pintura externa del filtro					X
Tubería de conducción					
Girar válvulas de purga o aire	X				
Inspeccionar tuberías para detección de fugas	X				
Inspeccionar válvulas para detección de Fugas			X		
Limpieza de caja de válvulas			X		
Lubricar válvulas				X	
Reservorio					
Limpieza y desinfección de las instalaciones				X	
Pintar válvulas con pintura anti corrosiva				X	
Pintura de tapa metálica					X

Pintar las paredes exteriores y techo					X
Inspección sanitaria (tapas y ventilación) (1)		X			
Inspección de la estructura (infiltraciones)			X		
Girar válvulas para que no se oxiden	X				
Limpieza exterior para remoción de malezas		X			
Limpieza y desinfección del reservorio			X		
Lubricar válvulas				X	
Pintar las válvulas con pintura anticorrosiva				X	
Pintar tapas metálicas					X
Pintar las paredes exteriores y techo					X
Redes de distribución					
Girar válvulas para que no se oxiden	X				
Inspeccionar tuberías para detección de fugas	X				
Verificar funcionamiento de válvulas de purga y aire		X			
Efectuar purga de redes				X (2)	
Desinfectar redes				(3);(4)	
Lubricar válvulas				X	
Pintar las válvulas con pintura anticorrosiva				X	
Conexiones domiciliarias					
Examinar válvula de paso		X			
Inspeccionar tuberías para detección de fugas		X			

Fuente: Adaptador de PROAGUA/GTZ

(2006)

Elaboración propia

Notas:

(*) La inspección sanitaria tiene el objetivo de evaluar los riesgos de contaminación del agua

(1): Verificar riesgos de ingreso de animales o suciedad

(2): Verificar la reducción de la tasa de filtración

(3): Efectuar la purga y desinfección cuando se detecte contaminación.

(4): Efectuar la desinfección cuando se efectúe alguna reparación o mantenimiento en la red.

2.3.2 SOSTENIBILIDAD DE LOS SERVICIOS

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 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. Fuente: Consolidado Provincial de Agua y Saneamiento – Provincia de Hualgayoc. Proyecto PROPILAS-CARE PERU. Enero 2008.

En este contexto, en Cajamarca, CARE Perú a través del Proyecto Piloto para Fortalecer la Gestión Regional y Local en Agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización con el apoyo técnico y financiero de la Cooperación Suiza en su fase de intervención (2002 - 2008), elaboró y validó un sistema de información en agua y saneamiento, denominado el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS -, que comprende un conjunto de procesos articulados que diversos actores ejecutan bajo el liderazgo de la DRV, con el propósito es recoger, consolidar, procesar, analizar y distribuir información actual sobre agua y saneamiento a nivel regional.

Actualmente, el SIRAS viene siendo manejado por la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento habiéndose actualizado el software informático y diseñado en estructura web para un mejor manejo y funcionalidad. El presente trabajo usa ésta metodología para realizar el presente diagnóstico.

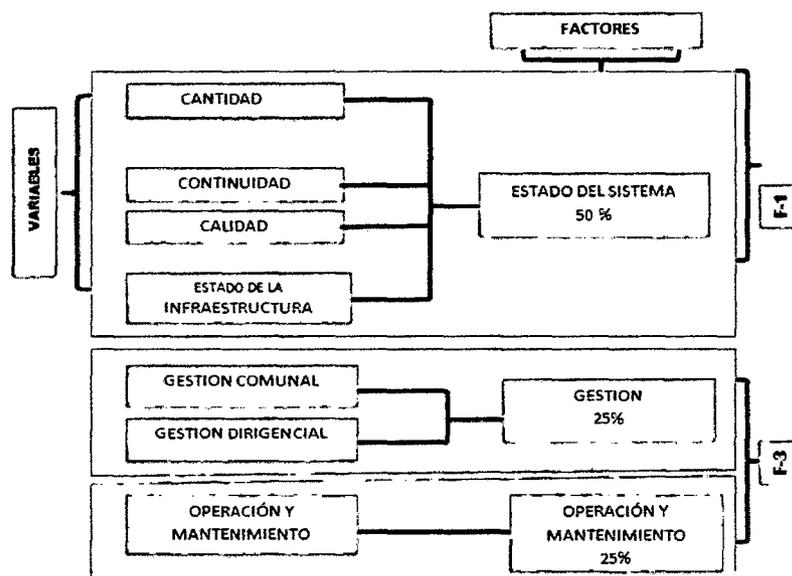
La Metodología considera tres aspectos:

Estado del Sistema, como factor considera los siguientes aspectos:

- 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 seis preguntas.
- g. **Gestión de los Servicios**, Considera dieciséis preguntas.
- h. **Operación y mantenimiento**, Considera ocho preguntas.

Cuyo resumen se puede visualizar en el siguiente cuadro:

Fig. 03 Índice de sostenibilidad



Fuente: Dirección Regional de Vivienda y Construcción

La metodología a desarrollarse consta de formatos que contienen preguntas sobre los tres aspectos citados anteriormente, cada una de las preguntas, que en su mayoría tienen carácter cualitativo, tienen alternativas de respuestas y a cada una de las alternativas (para la evaluación 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.

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

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

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

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 de los sistemas en bueno, regular, malo y muy malo.

Cuadro 12 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)

2.3.2.1 SISTEMAS SOSTENIBLES

Son los Sistemas que cuentan con una infraestructura en óptimas condiciones y brindan un servicio de calidad, cantidad y continuidad. Su cobertura evoluciona según el crecimiento previsto en el expediente técnico.

Dichos sistemas cuentan con una administración que demuestra capacidad de gestión y eficiencia en la prestación del servicio, Los usuarios manifiestan estar satisfechos y brindan el apoyo a la directiva responsable de los servicios.

2.3.2.2 SISTEMAS EN PROCESO DE DETERIORO

Son los Sistemas que tienen una deficiente gestión en la administración, operación y mantenimiento. Son aquellos que presentan un proceso de deterioro en la infraestructura, ocasionando fallas en el servicio en cuanto a la continuidad, cantidad, calidad y disminución en la cobertura. Así mismo tienen una deficiencia en el manejo económico y un alto grado de morosidad o no pago por el servicio.

La operación y el mantenimiento no son los adecuados, las fallas de estos sistemas pueden ser superadas mediante una buena capacitación a los usuarios, fortaleciendo el JASS, la operación, el mantenimiento y las reparaciones de la infraestructura.

2.3.2.3 SISTEMAS EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO

Son Sistemas que muestran una desorganización casi total, recayendo la responsabilidad de la gestión y administración e los 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 oportunamente, de hacerlo es en forma eventual, 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; una inversión extraordinaria para la rehabilitación de la infraestructura.

2.3.2.4 SISTEMAS COLAPSADOS

Son sistemas abandonados que no brindan el servicio.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ÁREA EN ESTUDIO

El Centro Poblado de Apalin Alto se encuentra ubicado:

DISTRITO: Baños del Inca

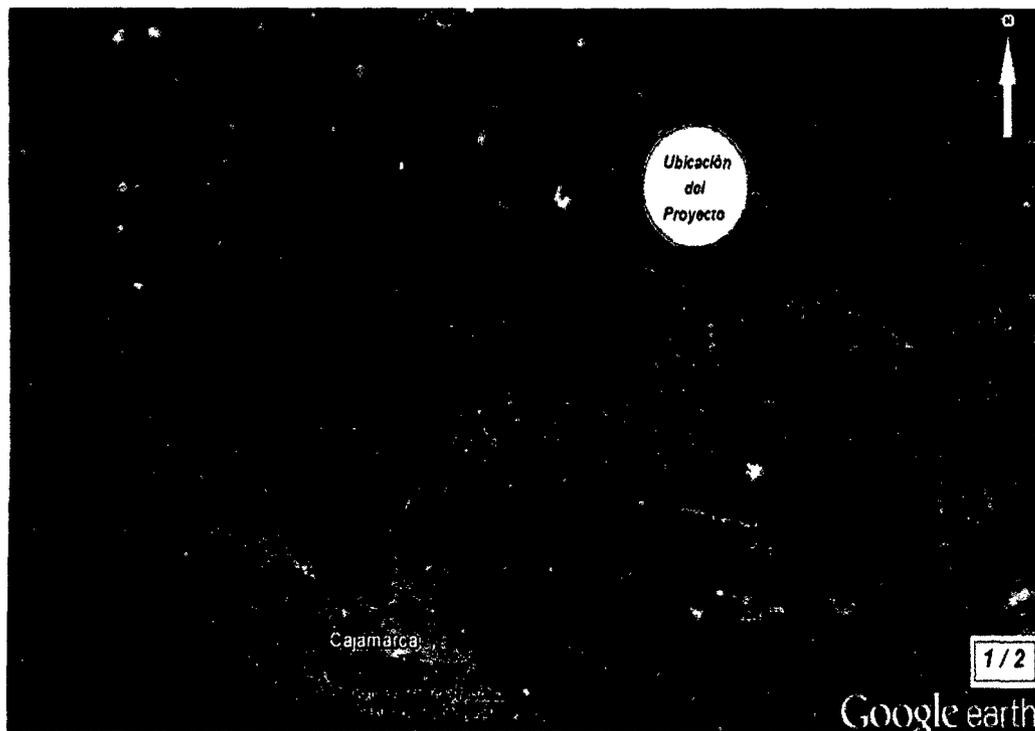
PROVINCIA: Cajamarca

REGION: Cajamarca

LATITUD SUR: 7° 3' 5.1" S

LONGITUD OESTE: 78° 26' 9.3" W

ALTITUD: 3,353 m.s.n.m



El acceso de la ciudad de Cajamarca al lugar del estudio se detalla:

Cuadro 13 Accesos desde la ciudad de Cajamarca

Desde	Hacia	Vía	Distancia	Tiempo
Cajamarca	Otuzco	Carretera Asfaltada	6 Km.	0h 15m
Otuzco	El Calvario-Apalin	Trocha Carrozable En malas condiciones	16 Km.	01h.

3.2 POBLACIÓN

El Centro Poblado de Apalin Alto cuenta con un número de 156 familias esparcidas en toda su extensión y en un área aproximada 25000 m²., con un promedio de 04 habitantes por familia.

3.3 CLIMA

El área de estudio presenta un clima húmedo y semi frío, con una temperatura promedio de 20°C, con un periodo de estiaje real de Abril a Octubre.

3.4 TOPOGRAFÍA

El relieve topográfico del área de estudio es muy variado, existiendo zonas llanas, onduladas, ligeramente accidentadas y accidentadas, predominando en la zona de por debajo de la carretera.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En el presente Diagnóstico se utilizó diversas técnicas para la recolección de datos tales como :Técnicas de observación, con sus instrumentos de observación, libreta de apuntes, videos, cámara fotográfica, entrevistas con su guía de entrevista, encuestas con la aplicación de cuestionarios, análisis documental mediante fichas.

3.6 MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS

3.6.1 MATERIALES

- Captación, reservorio, cámaras rompe presión, línea de conducción, línea de distribución, piletas domiciliarias, guías de observación, guías de entrevistas, encuestas para cada usuario y/o para la junta de administración.

3.6.2 EQUIPOS

- GPS
- Cámara fotográfica digital
- Equipo de computo

3.6.3 OTROS

- Software, Autocad land, Office

3.7 METODOLOGÍA

El tipo de investigación se desarrolla dentro del nivel descriptivo - explicativo donde se describen los hechos observados y se busca el porqué de estos hechos.

3.7.1 INSTRUMENTOS

Para la realización del, presente trabajo se utilizaron las siguientes instrumentos:

- **ENCUESTAS:** Realizadas a los miembros de la JASS, que propicio obtener información sobre la gestión de los dirigentes y sobre la operación y mantenimiento del sistema, empleando el **FORMATO N° 03** (Encuesta sobre gestión de servicios).

- **OBSERVACION DE CAMPO Y FICHA DE RECOJO DE DATOS:** Permitted to obtain information about the current state of each one of the components of the systems. It was carried out through direct observation and manipulation, making the tour of the entire system accompanied by the directors of the JASS and municipal authorities, using the **FORMATO N° 01** (State of the Water Supply System).
- **ENTREVISTAS A USUARIOS Y USUARIAS.** Which allowed to verify and receive qualitative opinion from the users of the drinking water, as well as to collect information about the installation of the services in the home. It used the **FORMATO N° 02** (Survey on family behavior).
- **INFORMACION SECUNDARIA.** It was obtained information from the water analysis carried out on May 12, 2014.

3.7.2 FASES DE LA METODOLOGÍA APLICADA

FASE DE DISEÑO: Se efectuó una primera evaluación de la problemática, elaborando preguntas claves que facilitarían el recojo de información, entre las que se destacan:

- ¿Cuál es el estado en que se encuentran los servicios de agua en el Centro Poblado de Apalin Alto?
- ¿Cuáles son los principales problemas que atraviesan los usuarios que utilizan los servicios de agua?
- ¿Cuáles son las deficiencias de la infraestructura de los servicios de agua?
- ¿Cómo se maneja la operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento?

FASE DE EJECUCION: El Centro Poblado de Apalin Alto se encuentra mayormente en el área rural, su población se encuentra dispersa, por

lo que se buscó promover la participación de los diversos actores locales como son los directivos de la JASS, así como de los usuarios y usuarias del lugar.

Se desarrollaron reuniones con los miembros de la JASS y los usuarios a fin de recoger sus percepciones y coordinar las visitas de campo, así como se estableció un cronograma de visitas, recorriendo los sistemas de agua y efectuando el diagnóstico in situ y con la presencia de los miembros de la JASS.

Todo el estudio se realizó desde noviembre 2013 hasta agosto del 2014.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación se presenta el análisis y discusión de los resultados del diagnóstico en el Centro Poblado de Apalin Alto, considerando los más relevantes, de manera general se ha comprobado que los sistemas de agua potable se encuentran en un proceso de deterioro por la falta de operación y mantenimiento de los mismos y los cuales se detallan a continuación:

4.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA

4.1.1 CAPTACIONES

CAPTACION N° 01 (Chichayro Piedra Grande)

Ubicada a 3,603 m.s.n.m., tiene una antigüedad de 16 años, su infraestructura actualmente deteriorada, tiene cerco perimétrico en mal estado, así como sus tapas sanitarias, canastilla, tubería de rebose y dado de protección se encuentran deterioradas por falta de operación y mantenimiento.

CAPTACION N° 02 (La Cortadera)

Ubicada a 3,484 m.s.n.m., tiene una antigüedad de 07 años, su estructura se encuentra actualmente en regular estado de conservación, el cerco perimétrico que lo rodea se encuentra en mal estado así como las tapas sanitarias, tubería de rebose y dado de protección se encuentran deterioradas por falta de operación y mantenimiento.

CAPTACION N° 03 (Quishuar Puquio)

Ubicada a 3,481 m.s.n.m., tiene una antigüedad de 07 años, su estructura se encuentra actualmente en regular estado de conservación, el cerco perimétrico que lo rodea se encuentra en mal estado así como las tapas sanitarias, tubería de rebose y dado de protección se encuentran deterioradas por falta de operación y mantenimiento

4.1.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Las Líneas de conducción de los 02 sistemas se encuentran enterradas totalmente, no tienen cruces aéreos, y en su recorrido no se encontraron Cajas de Reunión ni Cámaras Rompe Presión Tipo 6, su estado de conservación es regular.

4.1.3 RESERVORIOS

RESERVORIO N° 01

Ubicado a 3,501 m.s.n.m., tiene una capacidad de 15 m³ es de concreto armado, actualmente se encuentra en mal estado de conservación ;las tapas sanitarias metálicas se encuentran en regular estado, así como las caja de válvulas, todo esto por falta de operación y mantenimiento del mismo. Es necesario indicar que no tienen tubería de nivel estático ni grifo de enjuague.

RESERVORIO N° 02

Ubicado a 3,459 m.s.n.m., tiene una capacidad de 26 m³ es de concreto armado, y se encuentra en mal estado de conservación, las tapas sanitarias metálicas y la caja de válvulas se encuentran en regular estado por falta de operación y mantenimiento oportuno del mismo. Es necesario indicar además que no tiene tubería de nivel

estático ni grifo de enjuague, esto porque no se consideró en su diseño.

RESERVORIO N° 03

Ubicado a 3,433 m.s.n.m., tiene una capacidad de 36 m³ es de concreto armado, y se encuentra en mal estado de conservación, las tapas sanitarias metálicas y la caja de válvulas se encuentran en regular estado por falta de operación y mantenimiento oportuno del mismo. Es necesario indicar además que no tiene tubería de nivel estático ni Grifo de enjuague.

4.1.4 CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7

SISTEMA DE AGUA POTABLE N° 01

Está compuesto por 04 Cámaras Rompe Presión, ubicadas estratégicamente a una altitud de 3,483; 3,467; 3,424 y 3,382 m.s.n.m. respectivamente, todas ellas se encuentran en regular estado de conservación, los cercos perimétricos de cada una de ellas se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento, así mismo las canastillas, tuberías de rebose, válvulas flotadoras y dados de protección se encuentran en buen estado a excepción de la CRP 7 N° 4 que se encuentra en malas condiciones.

SISTEMA DE AGUA POTABLE N° 02

Compuesto por 07 Cámaras Rompe Presión, ubicadas a una altitud de 3,424; 3,401; 3,357; 3,329; 3,334; 3,195 y 3,173 m.s.n.m. respectivamente todas ellas en regular estado de conservación, los cercos perimétricos de cada una de ellas se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento, así mismo las canastillas, tuberías de rebose, válvulas flotadoras y dados de protección se encuentran en

buen estado a excepción de la CRP 7 N° 4 que se encuentra en malas condiciones.

4.1.5 RED DE DISTRIBUCION

La red de distribución es de sistema abierto, y enterrada en su totalidad, actualmente se encuentra en regular estado de conservación.

4.1.6 PILETAS DOMICILIARIAS

El 80% de sus pedestales se encuentran en regular estado de conservación, mientras que el 70 % de sus válvulas de paso y grifos, se encuentran en buen estado de conservación.

4.2 DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA CALIDAD DEL AGUA

4.2.1 DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Cuadro 14 Cobertura de servicio

SAP	Total de familias	N° de Familias con servicio	N° de Familias sin servicio	% Familias con acceso
SAP N° 01	66	66	0	100.00
SAP N° 02	90	90	0	100.00

Cuadro 15 Caudales aforados (cantidad)

SAP	Nombre de fuente	Caudal Aforado	
		Caudal Min.(l/seg)	Caudal Max.(l/seg)
SAP N°01	Chichayro		
	Piedra grande	0.46	0.87
SAP N° 02	-La Cortadera	0.48	0.81
	-Quishuar Puquio	0.35	0.48

4.2.2 CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

A continuación se muestra el resultado del cálculo de la población futura de los 02 sistemas

Cuadro 16 Población futura

SAP N°	Población actual (hbtes)	Tasa de crecimiento (r)	Tiempo en años (t)	Población futura (hbtes)
01	260	25	20	390
02	360	25	20	540

4.2.3 CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

SISTEMA DE AGUA POTABLE N° 01

$$Q_m = \frac{\text{Dotacion} \times \text{Poblacion futura}}{86400 \text{ seg / dia}}$$

$$Q_m = \frac{50 \times 390}{86400 \text{ seg / dia}}$$

$$Q_m = 0.23 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max.d}} = 1.3 (0.23)$$

$$Q_{\text{max.d}} = 0.29 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max.h}} = 1.5 (0.23)$$

$$Q_{\text{max.h}} = 0.43 \text{ l/s}$$

Comparando el caudal mínimo del manantial (0.46 l/s) del manantial y el Max h (0.43), se puede determinar que la oferta supera muy poco a la demanda por lo que es necesario la construcción de un reservorio.

SISTEMA DE AGUA POTABLE N° 02

$$Q_m = \frac{\text{Dotacion} \times \text{Poblacion futura}}{86400 \text{ seg / dia}}$$

$$Q_m = \frac{50 \times 540}{86400 \text{ seg / dia}}$$

$$Q_m = 0.31 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max.d}} = 1.3 (0.31)$$

$$Q_{\text{max.d}} = 0.40 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max.h}} = 1.5 (0.31)$$

$$Q_{\text{max.h}} = 0.46 \text{ l/s}$$

Comparando el caudal mínimo del manantial (0.35 l/s) del manantial y el Qmax h (0.46), se puede determinar que la demanda supera a la oferta, por lo que es necesario incrementar el caudal con la captación del otro manantial y construir los reservorio correspondientes.

4.2.4 CALIDAD DEL AGUA

El análisis **FISICOQUIMICO Y BACTERIOLOGICO DEL AGUA** se realizó a través del laboratorio de la EPS SEDACAJ S.A, EL 07 de Mayo del 2014 cuyos resultados muestran en el ANEXO N° 09.

4.2.5 CONTINUIDAD DEL SERVICIO

La continuidad en el servicio determinada por el abastecimiento de agua a la población en el periodo de 24 horas del día, en el lugar de estudio se estableció esta continuidad en base a la información de los directivos de la JASS.

4.3 GESTIÓN

Muestra los resultados de la organización y gestión del ente administrador, la inclusión de mujeres y si los responsables de la administración están o no capacitados para asumir sus funciones, así como la capacidad para reinvertir los recaudo en mejoras del SAP.

Cuadro 17 Gestión de los servicios

SAP	Administración	Tiempo de construcción en años	Quien tiene el expediente técnico	Participan mujeres	Cursos de capacitación	Instrumentos de gestión
SAP N° 01	JASS	16	No saben	Ninguna	A veces	-Reglamento -Libro de Actas -Recibos -Padrón de asociados -Libro Caja
SAP N° 02	JASS	07	Municipalidad	Ninguna	A veces	Reglamento -Libro de Actas -Recibos -Padrón de asociados -Libro Caja

4.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los resultados obtenidos que se muestran están referidos a las actividades de limpieza y desinfección de los sistemas, así como a la cloración del agua de manera periódica, así mismo se evalúa la responsabilidad del operador y si cuentan con las herramientas básicas necesarias.

Cuadro 18 Operación y mantenimiento de los servicios

SAP	Plan de Mantenimiento	Realizan limpieza y desinfección del SAP	Cloran el agua	Prácticas de conservación de la fuente del agua	Responsables del servicio de gasfitería	Cuentan con herramientas Para la O y M
SAP N° 01	NO	SI	SI	Zanjas de infiltración	Directivos de JASS	NO
SAP N° 02	NO	SI	SI	Zanjas de infiltración	Directivos de JASS	NO

4.5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se presenta los resultados obtenidos para cada uno de los Sistemas, teniendo en cuenta cada una de sus variables y según el SIRAS:

4.5.1 ESTADO DEL SISTEMA

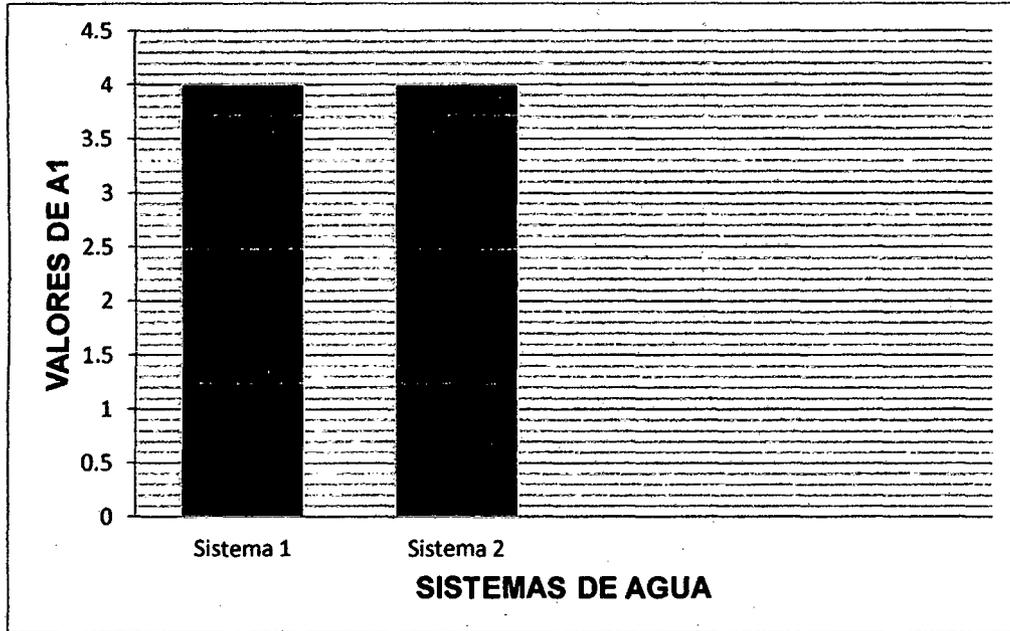
COMPRENDE:

**A1 COBERTURA A2 CANTIDAD A3 CONTINUIDAD
A4 CALIDAD A5 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA**

A1 COBERTURA

Es la proporción de la población que habita en las zonas administradas y que tienen acceso al servicio de agua potable, ya sea mediante una conexión domiciliaria o mediante piletas públicas.

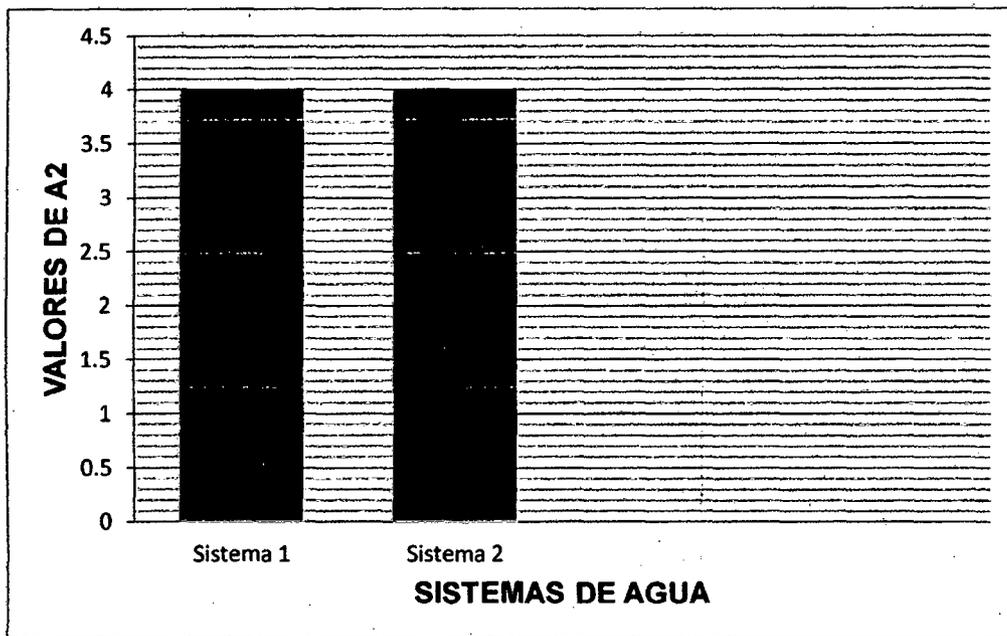
Fig. 04 Cobertura de los servicios evaluados



A2 CANTIDAD

Entendiéndose como la mínima que se necesita para satisfacer las necesidades diarias y que no genere restricciones, que afecten la higiene, comodidad y calidad de vida de los usuarios.

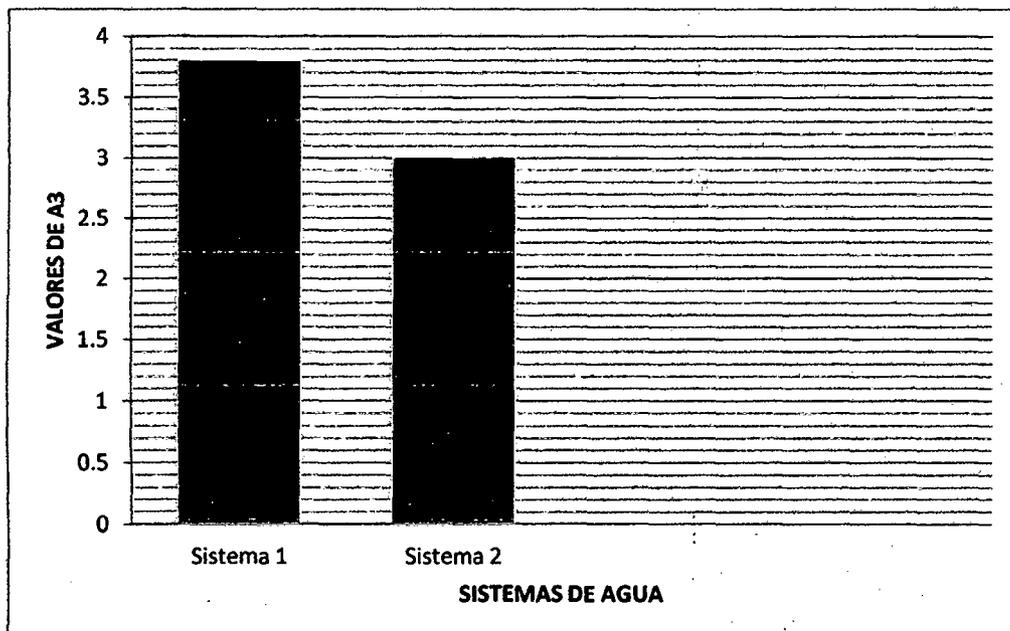
Fig. 05 Cantidad de los servicios evaluados



A3 CONTINUIDAD

Entendida como el abastecimiento de agua en un periodo de veinticuatro horas y que asegure el normal funcionamiento del sistema.

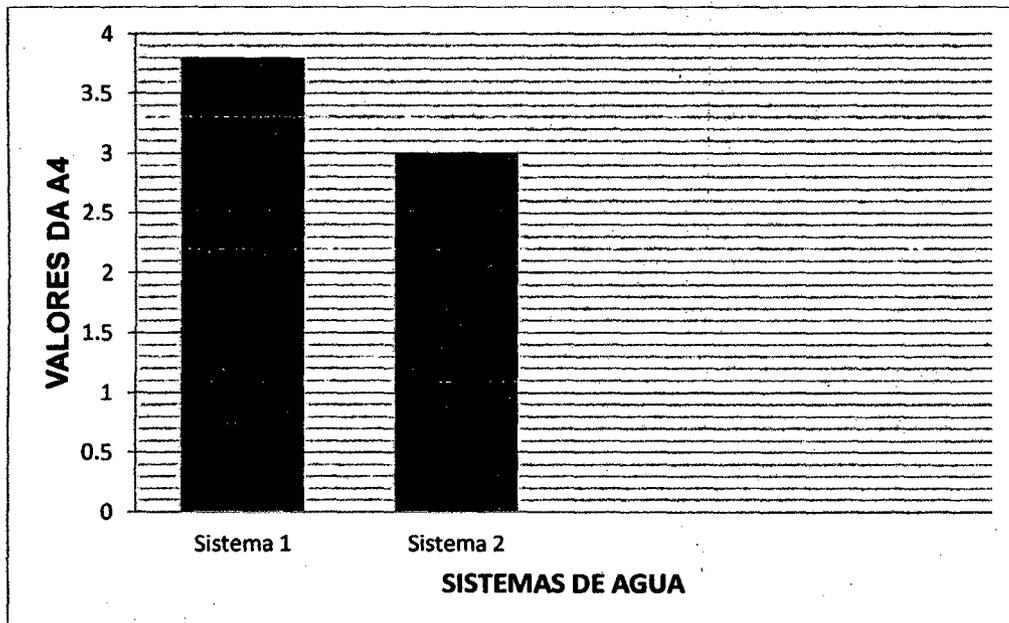
Fig. 06 Continuidad en el servicio



A4 CALIDAD

Que sirva a los usos para los que ha sido prevista, con garantía de eficacia, la calidad se basa en los límites permisibles aprobados según normas nacionales e internacionales.

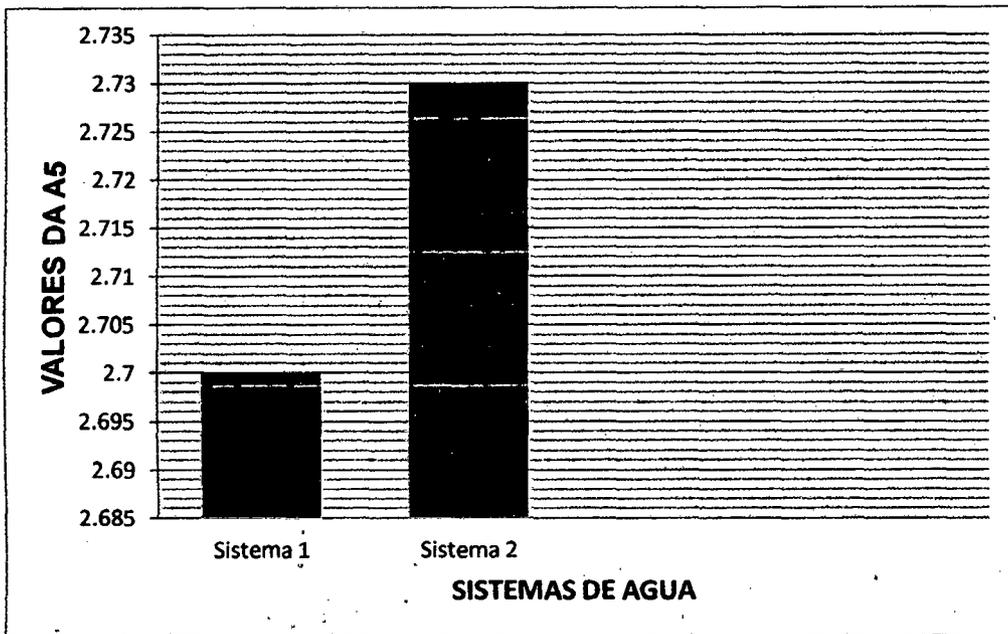
Fig. 07 Calidad del servicio



A5 ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

Definido como el estado de operatividad o deterioro de las estructuras e instalaciones.

Fig. 08 Estado de la infraestructura



4.5.2 FIGURAS DEMOSTRATIVAS DEL RESULTADO DE LOS SISTEMAS

Fig. 09 Resumen de la Variable 1 ESTADO DEL SISTEMA

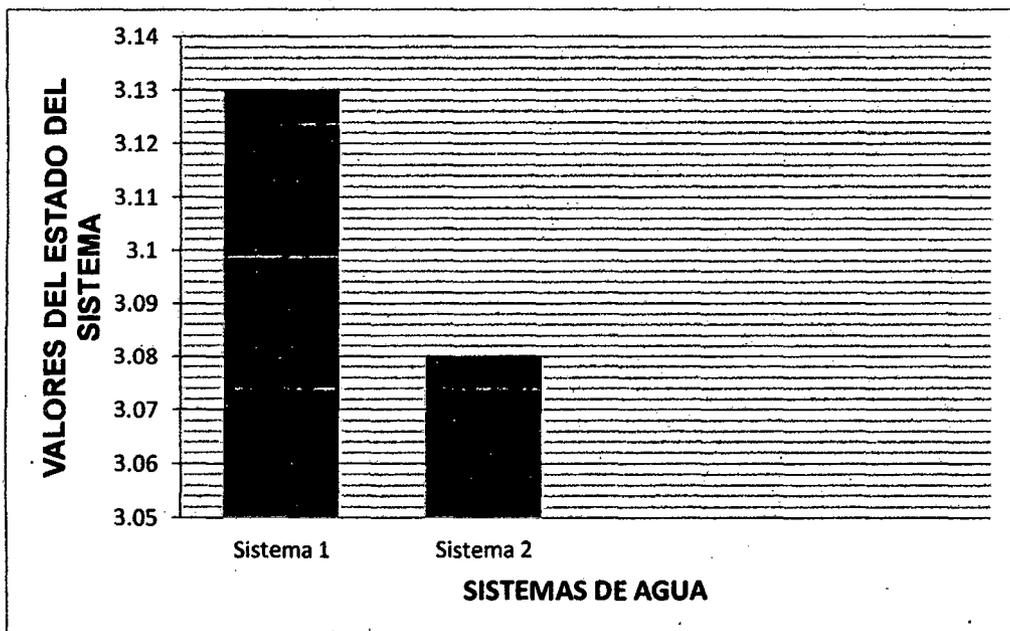


Fig. 10 Resumen de la Variable 2 GESTION COMUNAL Y DIRIGENCIAL DEL SISTEMA

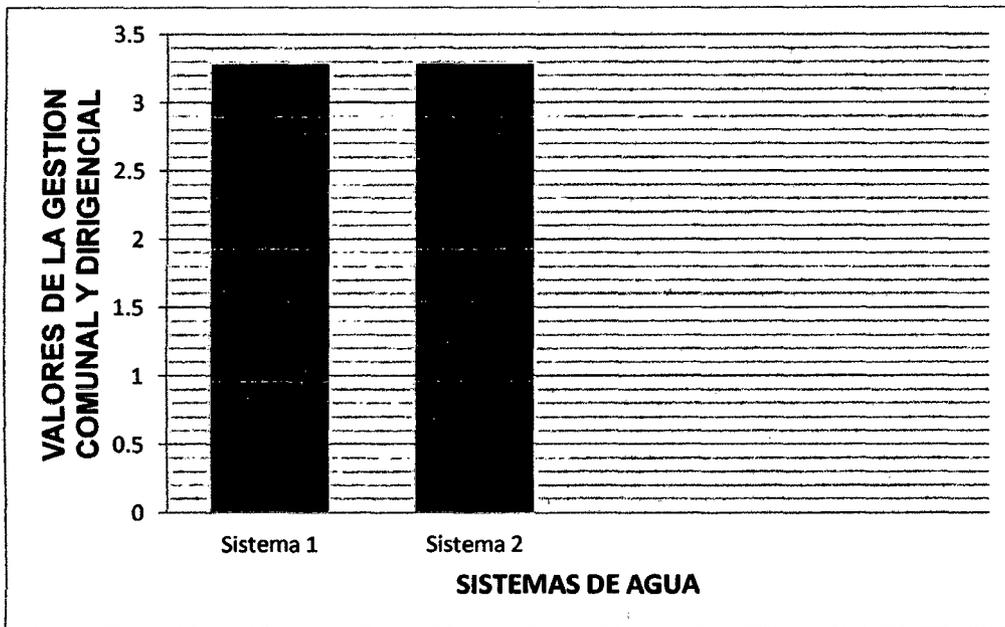
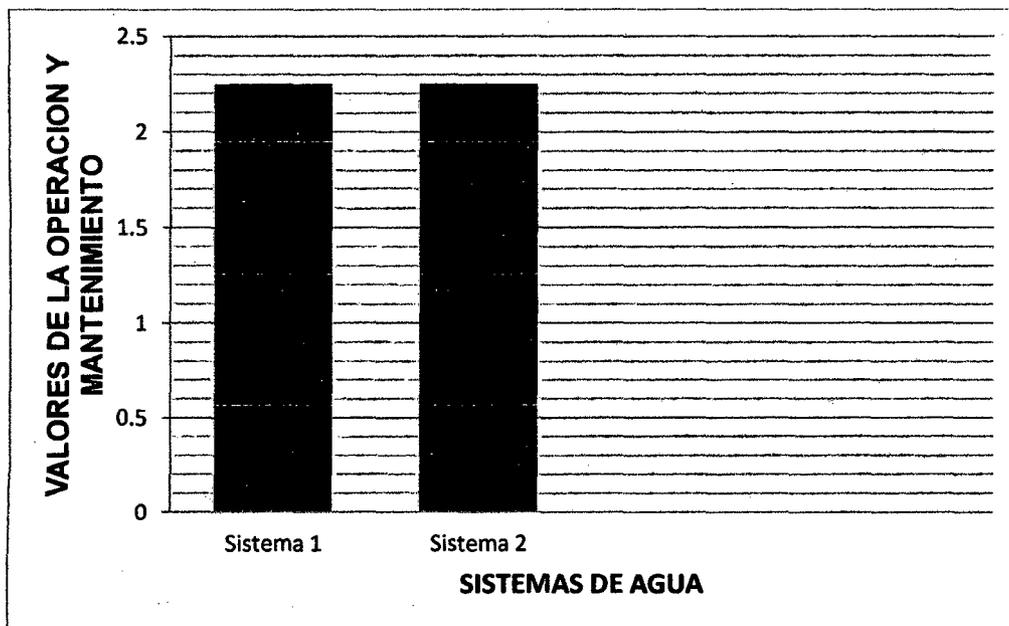
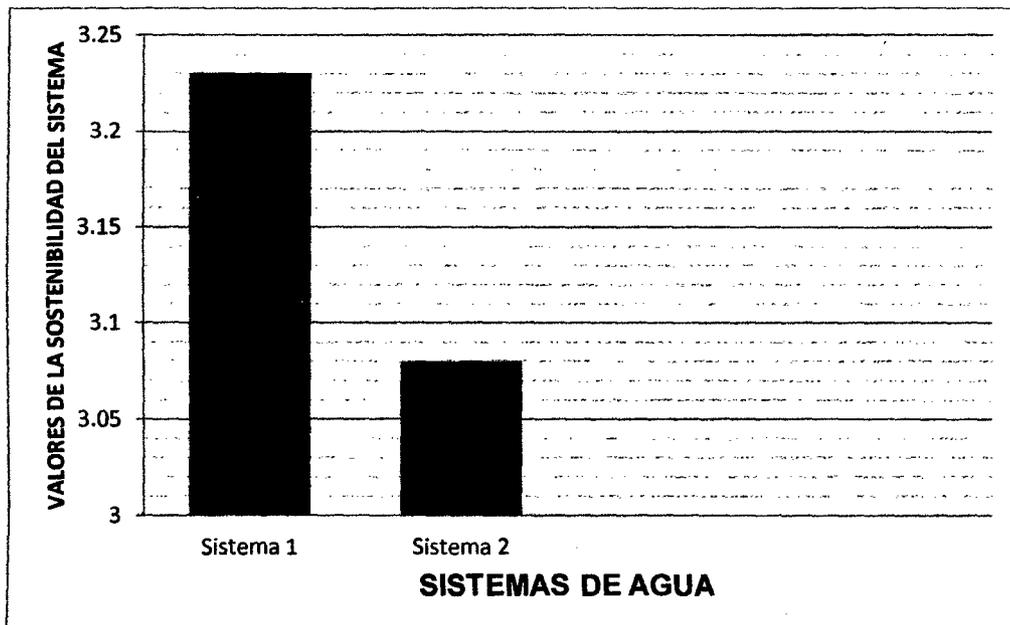


Fig. 11 Resumen de la Variable 3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



4.5.3 SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS

Fig. 12 Sostenibilidad de los sistemas



4.6 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los puntajes adquiridos en el estudio de la investigación, deberán ser comparados con la información que sigue y que es aplicable a las tres variables hasta sus respectivos índices.

4.6.1 CALIFICACIÓN DEL INDICE DE SOSTENIBILIDAD

Los reportes de sostenibilidad se muestran en función de las categorías siguientes:

Cuadro 19 Calificación de la sostenibilidad de los sistemas de agua

<i>Calificación</i>		<i>Índice de sostenibilidad</i>
<i>Bueno</i>	<i>Sostenible</i>	<i>3.51-4</i>
<i>Regular</i>	<i>En proceso de deterioro</i>	<i>2.51-3.5</i>
<i>Malo</i>	<i>En grave proceso de deterioro</i>	<i>1.51-2.5</i>
<i>Muy Malo</i>	<i>Colapsado</i>	<i>1.00-1.5</i>

DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN (2010) Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento

4.6.2 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “ESTADO DEL SISTEMA”

Observando la Fig. N° 9 se puede apreciar que los valores de los sistemas (3.13 y 3.08) califican al Estado de la Infraestructura de acuerdo a Tabla N° 19 como REGULAR, en un proceso de deterioro, por cuanto sus rangos están dentro de los valores de 2.51 a 3.5 ocasionando fallas en el servicio.

Estos sistemas, de no tomarse medidas correctivas, pueden pasar a ser no sostenibles ya que su tendencia es al deterioro de la infraestructura y a la deficiencia en el servicio.

Sobre la forma de calcular éstas variable ver Anexo N° 05 y 07

4.6.3 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “GESTION COMUNAL Y DIRIGENCIAL”

Observando la figura N° 10 se puede indicar que están en regular estado donde la deficiente gestión ha permitido una disminución en la cobertura y deficiencias en el manejo económico, tales como morosidad o no pago por el servicio, todo esto por una falta de capacitación.

Sobre la forma de calcular ésta variable ver Anexo N° 06 y 08

4.6.4 DISCUSIÓN DE LA VARIABLE “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO”

Observando La fig. N° 11, se encuentra en estado regular debido al inadecuado manejo de las llaves, limpieza, desinfección y cloración el sistema, así como; por ausencia de un operador.

Sobre la forma de calcular ésta variable ver Anexos N° 06 y 08

4.6.5 DISCUSIÓN DE LA “SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS”

Observando la Fig. N° 12 se puede apreciar que los sistemas están en proceso de deterioro o regular estado pues han calificado entre 2.51 a 3.5.

4.6.6 RESUMEN DE LA SOSTENIBILIDAD

La Sostenibilidad de los servicios de agua potable está referida a aquellos sistemas que presentan las condiciones aceptables en términos del estado de la infraestructura, en el cual la administración de los servicios está a cargo de un ente administrador capaz, de realizar una adecuadas operación y mantenimiento del SAP, y los usuarios manifiesten estar satisfechos con los servicios brindando el apoyo necesario a la directiva o responsables de la gestión. así mismo las familias pagan una cuota de servicio.

Básicamente la sostenibilidad de los sistemas de provisión de agua, se basan en tres indicadores que son: el estado del sistema, la gestión de los servicio y la operación y el mantenimiento, el cual se halla resumido en el siguiente cuadro:

Fig. 13 Resumen del índice de sostenibilidad del sistema

SITEMA DE AGUA POTABLE	VARIABLES GENERALES							INDICE DE SOSTENIBILIDAD	CALIFICACION
	VARIABLES DETERMINANTES				FACTORES				
	COBERTURA	CANTIDAD	CONTINUIDAD	CALIDAD	ESTADO DEL SISTEMA	GESTION	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Sistema 01	4	4	3	3.8	3.5	3.28	2.25	3.13	Regular y medianamente Sostenible
Sistema 02	4	4	3.3	3	3.4	3.28	2.25	3.08	Regular y medianamente Sostenible

4.7 PLAN DE MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

Para que los sistemas de agua potable del Centro Poblado de Apalín cuenten con un cierto grado de aceptación social, se requiere algunas mejoras en su infraestructura así como en su operación y mantenimiento las que se destacan:

- Entre las captaciones y los reservorios hacen falta colocar cámaras de reunión o CRP-6 para eliminar el sobre presiones existentes.
- Ejercer un control de uso de agua por parte de los usuarios.
- Incrementar las tarifas por consumo de agua.
- Hacer in inventario físico y real de la infraestructura hidráulica existente.
- Concientizar a la población sobre el manejo y usos eficientes del agua.
- Monitorear periódicamente los sistemas de agua potable, para detectar posibles fugas de agua.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El estado físico de la infraestructura hidráulica de los sistemas del centro poblado de Apalín Alto se encuentran en proceso de deterioro, ya que su Índice de Sostenibilidad cuantifica los valores de 3.5 y 3.4 por cuanto sus componentes como las captaciones, reservorios, cajas rompe presión, tuberías de conducción y tomas domiciliarias, no funcionan adecuadamente, esto debido al desgaste e inexistencias de algunos de sus accesorios.
- La operación y mantenimiento de los sistemas es deficiente, debido a la falta de operadores capacitados. Esta deficiencia se evidencia por sus componentes que no reciben mantenimiento por la ausencia de herramientas básicas y manuales. Su índice de Sostenibilidad de Operación y mantenimiento cuantifica un valor de 2.5 para cada sistema.
- El manejo económico de los recursos del servicio es deficiente, principalmente por la desconfianza que existe con respecto a sus dirigentes, la información deficiente y la falta de capacitación.
- Los directivos no tienen conocimiento de sus responsabilidades desconocen la ley de Saneamiento y tienen una capacidad de convocatoria reducida. El Índice de Sostenibilidad en cuanto a la Gestión cuantifica un valor de 3.28.

RECOMENDACIONES

- Hacer gestiones ante las instancias correspondientes para que la propuesta de plan de mejoramiento del sistema logre el financiamiento respectivo.
- Ejecutar el plan de mejoramiento propuesto

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero P, R. 2003. Agua Potable para poblaciones rurales, Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento, SER (Servicio Educativo Rural) Lima Perú.167 P.
- Ampuero, R: Faysee, N: Quiroz.F.2005 Metodología de apoyo a comités de agua potable en zonas peri-urbanas: diagnóstico integrado para el mejoramiento de la gestión y visión al futuro. Agua 2005, Cali. Colombia.
- 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 "Lima Perú. Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación Suiza (COSUDE)
[www.ana.gob.pe./media/458460/informe%pais%20.pdf](http://www.ana.gob.pe/media/458460/informe%pais%20.pdf).
- CARE PERU.2001 Agua Potable en Zonas Rurales. Operación y Mantenimiento de sistemas por Gravedad.
[www.care.org.pe./girh/rropilas.pdf](http://www.care.org.pe/girh/rropilas.pdf).
- Carrasco Mantilla, W.201. Políticas públicas para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en zonas rurales. Comisión Económica para América Latina (CEPAL).Santiago de Chile, Naciones Unidas 57p. (Colección Documentos de Proyectos, LC/W.338).
- CIES (Consortio de investigación económica y social).2005 construyendo ciudadanía: El derecho humano al agua. L. Andrade y R.Moscoso.Novac.Lima.PE.Prints.A.C.260p.

- Fernández J.CA: El agua como fuentes de conflicto, Repaso de los focos de conflictos en el mundo, UNESCO. Formato ASCIL.
<http://unesco.org.uy/phi/libros/conflictos.pdf/>
- François Verges, J.2010. Servicios de Agua Potable y Alcantarillado: lecciones de la experiencia de Alemania, Francia e Inglaterra. Comisión Económica para América Latina (CEPAL).Santiago de Chile, Naciones Unidas.64p. (Colección documentos de Proyectos, LC/W.334).
- Ley N° 26338 (Ley General de Servicios de Saneamiento, E). 1994 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). 2066. Plan Nacional de Saneamiento 2006 - 2015 (en línea). Lima - Perú.
www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/plan-saneamiento.pdf.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS). 2012. Taller de Capacitación SIAS, en el Gobierno regional del Cuzco. Lima Perú.
<http://perseo.vivienda.gob.pe/sias>.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS).RESOLUCIÓN Ministerial N° 154 – 2006 - Vivienda. Lima. 13 de junio 2006 Art.1°. Crear el Sistema de Información Sectorial en Agua y saneamiento-SIAS-PERÚ.
- MPJ (Municipalidad Provincial Jaén), COSUDE (Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación),CARE-PROPILAS (Proyecto Piloto de Agua y Saneamiento).2007. Diagnóstico Provincial de agua y saneamiento provincia de Jaen.Perú.76P.
- Murillo del Castillo, M. 2007. Sistema de Información del Sector Agua y Saneamiento en Honduras: Diagnóstico y propuesta para el desarrollo de un sistema eficiente y sostenible. Programa de Agua y

Saneamiento, América latina y el Caribe (WSP - LAC). Tegucigalpa. Honduras. X media 72 P.

- MVCS (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.), COSUDE(Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación), PAS (Programa de Agua y Saneamiento).2003
www.wsp.org/wsp/sities/wsp.org./files/publications/tarea1.pdf.
- Oblitas de Ruíz, L 2010.Servicios de agua potable y Saneamiento en el Perú: Beneficios potenciales y determinantes de éxito. Comisión Económica para América Latina. (CEPAL), Santiago de Chile, Naciones Unidas.75p. (Colección Documentos de proyectos, LC/W. 3555).
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2000. Objetivos del desarrollo del milenio.
<http://www.who.int/mdg/es/>.
- PROPILAS (Proyecto Piloto para fortalecer la Gestión Regional y Local en agua y Saneamiento en el Marco de la Descentralización).Proyecto de transferencia para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento. Lima Perú, CARE.
www.care.org.pe/pdfs/GIRH/GIRH PROPILAS HORIZONTAL.PDF.
- SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, E). 1995, Reglamento de calidad de agua para consumo humano.
- SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, E). 1999. Resolución de Superintendencia Nº 643 - 99 – SUNASS - Lima 13 de Julio 1998. Art.1, Directiva sobre Organización y Funcionamiento de la JASS.
- PROAGUA, GTZ. Diagnostico situacional de los sistemas paralelos de agua y alcantarillado de Huancavelica.2002.EMAPA SAAC.PERU

ANEXOS

RELACION DE ANEXOS

Anexo 01: Encuestas para el servicio de cobertura sistema N° 01.

Anexo 02: Encuestas para el servicio de cobertura sistema N° 02.

Anexo 03: Encuesta sobre gestión de servicios (concejo directivo).

Anexo 04: Tabla de asignación de puntajes.

Anexo 05: Cálculo de variables en estudio estado del sistema de agua N° 01.

Anexo 06: Resultado de la asignación de puntajes (concejo directivo) sistema de agua N° 01.

Anexo 07: Cálculo de variables en estudio estado del sistema de agua N° 02.

Anexo 08: Resultado de la asignación de puntajes (concejo directivo) sistema de agua N° 02.

Anexo 09: Análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua.

Anexo 10: Datos de levantamiento topográfico.

Anexo 11: Fotos

Anexo 12: Planos

ANEXO 01
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
SISTEMA N° 01

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: CP APALIN Centro Poblado 2. Código del lugar (no llenar)
3. Anexo / Sector: _____ 4. Distrito: Baños del Inca
5. Provincia: Cajamarca 6. Departamento: Cajamarca
7. Altura (m.s.n.m.):

Altitud	X:	Y:
3353 msnm	783350 E	9219700N
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: 66
9. Promedio integrantes / familia
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)
Cajamarca	Apalin	Trocha	Terrestre	30	1 : 20

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: 25 / 05 / 1998
dd mmm aaa
13. Institución Ejecutora: Municipalidad
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece el sistema? Marque con una X
- Manantial Pozo Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad

Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

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

Número comunidades que tienen acceso al SAP

C. Cantidad de Agua:

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

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

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

SI

NO (Pasar a la pgta. 21)

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

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	1°	2°	3°	4°	5°	
Chichayro Piedra Grande		X		4.5	4.9	5.1	4.3	4.2	0.87

Fecha de Aforo: 22-11-2013

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 solo en épocas de sequía

Por horas todo el año

Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

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

SI

NO (Pasar a la pgta. 25)

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0-0.4 mg/lit)	Ídeal (0.5-0.9 mg/lit)	Meda cloración (1.0-1.5 mg/lit)
Parte alta	X		
Parta media	X		
Parte baja	X		

25. ¿Cómo es el agua que consume? 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
 Nadie

F. Estado de la Infraestructura

Captación N° 01
Chichayro Piedra Grande

Altitud :
3603.00 msnm

X:
781233.60E

Y:
9222765.35N

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

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

Captación	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Chichayro Piedra Grande		X		X		3603.00	781233.60E	9222765.35

Captación	Identificación de peligros							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Chichayro Piedra Grande		X			X	X	X	SI

30. Determina el tipo de captación y describe 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

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

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

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

34. 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 CRP-6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
CRP-61								
CRP-62								
CRP-63								
CRP-64								

CRP-6	Identificación de peligros							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP61								
CRP62								
CRP63								
CRP64								

35. 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 y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene						Seguro		No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		
		Concreto			Metal			Madera			No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	
		B	R	M	B	R	M								B	M
CRP6 1																
CRP6 2																
CRP6 3																
CRP6 4																

Caja o buzón de reunión

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

SI NO (Pasar a la pgta. 40)

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

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

Línea de conducción

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

SI

NO (Pasar a la pgta. 44)

Identificación de peligros

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

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

Enterrada Totalmente

Entrada en forma parcial

Malograda

Colapsada

40. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI

NO

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

Bueno

Regular

Malo

Colapsado

Planta de tratamiento de aguas

42. ¿El sistema tiene planta de tratamiento de aguas? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 47)

Identificación de peligros

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

43. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X
 SI, en buen estado SI, en el mal estado No tiene

44. ¿En qué estado se encuentra la estructura? Marque con una X
 Bueno Regular Malo

Reservorio

45. ¿Tiene reservorio? Marque con una X
 SI NO

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

RESERVORIO	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
RESERVORIO 1		X		X		3501 msnm	782594.00E	9221279 N

RESERVORIO	Identificación de peligros							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
RESERVORIO 1		X				X		No

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

DESCRIPCIÓN	Volumen: <input type="text" value="15 m3"/>	ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A.)	De concreto						
	Metálica		X		X		
	Madera						
Tapa sanitaria 2 (C.V.)	De concreto						
	Metálica		X		X		
	Madera						
Reservorio / Tanque de almacenamiento		X					
Caja de válvulas			X				
Canastilla		X					
Tubería de limpia y rebose		X					
Tubo de ventilación		X					
Hipoclorador		X					
Válvula flotadora		X					
Válvula de entrada		X					
Válvula de salida		X					
Válvula de desagüe		X					
Nivel estático		X					
Dado de protección			X				

Cloración por goteo		X				
Grifo de enjuague	X					

En el caso que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos

Línea de aducción y red de distribución

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

- Cubierta totalmente Cubierta en forma parcial
 Malograda Colapsada No tiene

Identificación de peligros

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

Especifique:

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

- SI NO

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

- Bueno Regular Malo Colapsado

Válvulas

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

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire		X	3		
Válvulas de purga		X	3		
Válvulas de control		X	1		

Cámaras rompe presión CRP-7

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

- SI NO

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

ANEXO 02
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

SISTEMA N° 02

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD

A. Ubicación:

1. Comunidad / **CP APALIN** 2. Código del lugar (no llenar)
 Caserío: _____
 Centro Poblado _____
3. Anexo / Sector: _____ 4. Distrito: **Baños del Inca**
5. Provincia: **Cajamarca** 6. Departamento: **Cajamarca**
7. Altura (m.s.n.m.):

Altitud	3353 msnm
---------	-----------

X:	783350 E
----	----------

Y:	9219700N
----	----------
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: 90
9. Promedio integrantes / familia

04

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)
Cajamarca	Apalin	Trocha	Terrestre	30	1 : 20

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: 04 / 04 / 2008
dd mmm aaaa
13. Institución Ejecutora: Municipalidad
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece el sistema? Marque con una X
- Manantial Pozo Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)
 Número comunidades que tienen acceso al SAP

C. Cantidad de Agua:

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

 18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)
 19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X
 SI NO (Pasar a la pgta. 21)
 20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el numero)

D. Continuidad del Servicio:

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

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDA L
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	1°	2°	3°	4°	5°	
La Cortadera		X		4.8	5.0	5.1	4.9	4.9	0.81
Quishuar Puquio		X		8.8	8.1	8.6	8.9	9.0	0.48

Fecha de Aforo: 22-23-Nov-2013

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 solo en épocas de sequía
 Por horas todo el año
 Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X
 SI NO (Pasar a la pgta. 25)

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0-0.4 mg/lit)	Ideal (0.5-0.9 mg/lit)	Meda cloración (1.0-1.5 mg/lit)
Parte alta	X		
Parta media	X		
Parte baja	X		

25. ¿Cómo es el agua que consume? 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
 Nadie

F. Estado de la Infraestructura

Captación 02

Altitud : 3484.00 msnm X: 782629.22E Y: 9221714.01N

La Cortadera

Captación 03

Quishuar Puquio

Altitud : 3481.00 msnm X: 782674.06E Y: 9221682.16N

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

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

Captación	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
La Cortadera		X		X			782629.22E	9221714.01N
Quishuar Puquio		X		X			782674.06E	9221682.16N

Captación	Identificación de peligros							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
La Cortadera		X			X	X		Si
Quishuar Puquio		X			X	X		Si

30. Determina el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera

B = Bueno
 R = Regular

Descripción	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																												
	Válvula		Tapa sanitaria 1 (filtro)						Tapa sanitaria 2 (filtro)						Tapa sanitaria 3 (filtro)						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	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene				
				Concreto	Metal				Madera	Concreto	Metal			Madera	Concreto	Metal										Madera			
	B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M	B	M	B	M			
La cortadera <input type="checkbox"/> A		X				X	X				X						X	X			X			X					
Quishuar Puquio <input type="checkbox"/> A	X				X		X			X				X			X	X			X			X					
Captación 3 <input type="checkbox"/>																													
Captación 4 <input type="checkbox"/>																													
Captación 5 <input type="checkbox"/>																													
Captación 6 <input type="checkbox"/>																													

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

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

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

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

B = Bueno R = Regular M = Malo

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

Cámara rompe presión CRP-6

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

SI NO (Pasará a la pág. 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 CRP-6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
CRP-61								
CRP-62								
CRP-63								
CRP-64								

CRP-6	Identificación de peligros							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP61								
CRP62								
CRP63								
CRP64								

37. 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 y rebose		Dado de protección		
	No tiene	Si tiene						Seguro		No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		
		Concreto			Metal						Madera	No tiene		Si tiene	No tiene	Si tiene
		B	R	M	B	R	M									
CRP6 1																
CRP6 2																
CRP6 3																
CRP6 4																

Caja o buzón de reunión

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

SI NO (Pasar a la pgta. 40)

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

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

línea de conducción

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

SI

NO (Pasar a la pgta. 44)

Identificación de peligros

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

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

Enterrada Totalmente

Entrada 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

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)

Identificación de peligros

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

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

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

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

Bueno Regular Malo

RESERVORIO	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artes anal	Altitud	X	Y
En buen estado	En mal estado							
RESERVORIO 2		X		X		3479 msnm	782711.25E	9221576.67N
RESERVORIO 3		X		X		3433 msnm	783331.78E	92200839.29N

RESERVORIO	Identificación de peligros							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
RESERVORIO 1		X				X	X	No
RESERVORIO 2		X				X		No

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

DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL				
		No tiene	Si tiene		
Reservorio 1	Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene
Volumen: <input type="text" value="26m3"/>					
Tapa sanitaria 1 (T.A.)	De concreto				
	Metálica		X		X
	Madera				
Tapa sanitaria 2 (C.V.)	De concreto				
	Metálica		X		X
	Madera				
Reservorio / Tanque de almacenamiento		X			
Caja de válvulas			X		
Canastilla		X			
Tubería de limpia y rebose		X			
Tubo de ventilación		X			
Hipoclorador		X			
Válvula flotadora		X			
Válvula de entrada		X			
Válvula de salida		X			
Válvula de desagüe		X			
Nivel estático		X			
Dado de protección		X			
Cloración por goteo		X			
Grifo de enjuague		X			

DESCRIPCIÓN Volumen: <input type="text" value="36 m3"/> Reservorio 2		ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A.)	De concreto						
	Metálica		X		X		
	Madera						
Tapa sanitaria 2 (C.V.)	De concreto						
	Metálica		X		X		
	Madera						
Reservorio / Tanque de almacenamiento			X				
Caja de válvulas				X			
Canastilla			X				
Tubería de limpia y rebose			X				
Tubo de ventilación			X				
Hipoclorador			X				
Válvula flotadora			X				
Válvula de entrada			X				
Válvula de salida			X				
Válvula de desagüe			X				
Nivel estático		X					
Dado de protección			X				
Cloración por goteo			X				
Grifo de enjuague		X					

Línea de aducción y red de distribución

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

Cubierta totalmente

Cubierta en forma parcial

Malograda

Colapsada No tiene

Identificación de peligros

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

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

SI

NO

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

Bueno Regular Malo Colapsado

Válvulas

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

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire		X	2		
Válvulas de purga		X	1		
Válvulas de control	X		1		

Cámaras rompe presión CRP-7

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

SI NO

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

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

CRP-7	Cerco perimétrico			Material de construcción CRP-7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
En buen estado	En mal estado							
CRP7-5		X		X		3424	782911.46E	9220377.42N
CRP7-6		X		X		3382	782943.07E	9220161.16N
CRP7-7		X		X		3357	784109.33E	9219629.45N
CRP7-8		X		X		3329	784250.24E	9219225.10N
CRP7-9		X		X		3334	783381.04E	9219429.19N
CRP7-10		X		X		3195	783634.90E	9218436.59N
CRP7-11		X		X		3173	783660.77E	9218378.73N

CRP-7	<i>Identificación de peligros</i>							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP-71						X		No
CRP-72						X		No
CRP-73						X		No
CRP-74						X		No
CRP-7 5						X		No
CRP-7 6						X		No
CRP-7 7						X		No

Piletas Públicas

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

DESCRIPCIÓN	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P1										
P2										
P3										
P4										
P5										
P6										
P7										
P8										
P9										
P10										

Piletas domiciliarias

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

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

DESCRIPCIÓN	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1		X			X			X		
Casa 2		X			X			X		
Casa 3		X				X		X		
Casa 4		X				X			X	
Casa 5			X					X		
Casa 6		X			X				X	
Casa 7		X			X			X		
Casa 8		X				X				
Casa 9			X			X				
Casa 10		X			X					
Casa 11		X			X					
Casa 12		X			X					
Casa 13			X							

Fecha: 25 / 08 / 2014

Nombre del encuestador:

WALTER REYES HERAS

ANEXO 03
ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 03

ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR

Aspectos Generales:

Comunidad / Caserío: Apalin Alto Anexo / sector: _____

Centro poblado _____

Distrito: Baños del Inca Provincia: Cajamarca Departamento Cajamarca

81. ¿Quiénes son responsables de la administración del servicio de agua? Marque con una X

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

82. ¿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
Eladio Vargas Huamán	80004279	Presidente	X
Víctor Gutiérrez Sánchez	44423586	Vicepresidente	X
Guillermo Teatino Llanos	44465048	Secretario	X
Julio Vargas Llanos	44562853	Tesorero	X
Marcial Vargas Eugenio	45285639	Primer Vocal	X
Juan Tacilla Carahuatay	44582632	Segundo Vocal	X
Elmer Llanos Llanos	44295683	Fiscalizador	X

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

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

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

- | | |
|---|--|
| - Reglamento y Estatutos <input checked="" type="checkbox"/> | - Padrón de asociados y control de reporte <input checked="" type="checkbox"/> |
| - Libro de actas <input checked="" type="checkbox"/> | - Libro caja <input checked="" type="checkbox"/> |
| - Reglamento y Estatutos <input type="checkbox"/> | - Padrón de asociados y control de reporte <input type="checkbox"/> |
| - Recibos de pago de cuota familiar <input checked="" type="checkbox"/> | - Otros <input type="checkbox"/> (Especificar) _____ |
| - Asignación del curso de agua <input type="checkbox"/> | (Licencias, permiso, autorización) |

- No usan ninguna de las anteriores
85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema? (Indicar número)
 SI NO ¿Cuántos?
86. ¿Existe una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable? Marque con una X
 SI NO (Pasas a la pgta. 89)
87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? (Indicar el número)
88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? (Indicar el número)
89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X
 - Mensual - Sólo cuando es necesario
 - 3 veces por año o más - No se reúnen
 - 1 ó 2 veces por año
90. ¿Cada que tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X
 - Al año - A los 3 años
 - A los 2 años - Más de 3 años
91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X
 - La esposa - La familia
 - El esposo - El proyecto
92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X
 - De 2 mujeres a mas - 1 mujer - Ninguna
93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X
 SI NO Charlas a veces
94. ¿Qué tipo de curso han recibido?
 Marque con una X; cuando se trate de los directivos
 Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema	Manejo administrativo
A. Directivo			
Presidente A	X	X	-
Secretario B	X	X	-
Tesorero C	-	-	-
Vocal 1 D	.	-	-
Vocal 2 E	-		-
Fiscal F	X	X	-
A. Usuarios: G	15	15	-

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

SI

NO

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

Reparación

Mejoramiento

Ampliación

Capacitación

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

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

- SI, y se cumple

- SI, pero no se cumple

- SI, se cumple a veces

- NO, existe

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

- SI

- A veces algunas

- NO

- Solo la Junta

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

- Una vez al año

- Cuatro veces al año

- Dos veces al año

- Más de cuatro veces al año

- Tres veces al año

- No se hace

100. ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marque con una X

- Entre 15 y 30 días

- Más de 3 meses

- Cada 3 meses

- Nunca

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

- Zanjas de infiltración

- Conservación de la vegetación natural

- Forestación

- No existe

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

- Gasfitero / operador

- Los usuarios

- Los directivos

- Nadie

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

SI

NO

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

- SI

- Algunos

- NO

- Son del gasfitero

Fecha: 23 / 06 / 2014

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

13. Institución Ejecutora: _____

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece el 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:

(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:

$$\text{N}^\circ. \text{ de personas atendibles } Cob = \frac{P17 \times 86400}{D} = \text{respuesta (1) A}$$

$$\text{N}^\circ. \text{ de personas atendidas } = P16 \times P9 = \text{respuesta (2) B (personas)}$$

El puntaje de V1 "COBERTURA" será:

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

C. 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 / segundo

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

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

SI NO (Pasar a la 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 V2 "CANTIDAD" será:	V2
<i>Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos</i>	
<i>Si $D = C$ = Regular = 3 puntos</i>	
<i>Si $D < C$ = Malo = 2 puntos</i>	
<i>Si $D = 0$ = Muy malo = 1 puntos</i>	

D. Continuidad del Servicio:

(V3) TERCERA VARIABLE: Consta de 2 preguntas P21 Y P22

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

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL Si es "0"
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	1°	2°	3°	4°	5°	
PUNTAJE	Bueno 4Ptos.	Regular 3 Ptos.	Malo 2 Ptos.						Muy malo 1Pto
F1									
F2									

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

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

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 solo en épocas 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:

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

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

Si = 4 puntos

NO

(Pasar a la pgta. 25)

No = 1 punto \rightarrow P23

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

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0-0.4 mg/lit)	Ideal (0.5-0.9 mg/lit)	Meda cloración (1.0-1.5 mg/lit)
PUNTAJE	3 puntos	4 puntos	3 puntos
Parte alta A			
Parta 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 consume? Marque con una X

Agua clara
4 Ptos

Agua turbia
3 Ptos.

Agua con elementos extraños
2 Ptos

No hay agua: 1 Pto. \rightarrow P24

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

SI 4 Ptos

NO 1Pto \rightarrow P25

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

Municipalidad
3 Ptos

MINSA
4 Ptos

JASS
4 Ptos

Otro
2 Ptos

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:

$$\text{Puntaje CALIDAD} = \frac{P23 + P24 + P25 + P26 + P27}{5} = \boxed{\sqrt{4}}$$

F. 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: "ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA"**.

- | | |
|---|------------|
| (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 |

CAPTACIÓN: Estructura (1) consta de la P28 a la 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

Captaciones	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción de la captación	
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal
	En buen estado	En mal estado			
	4 Ptos	3 Ptos	1 Ptos		
Cap.1 A					
Cap.2 B					
Cap.3 C					
Cap.4 D					

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

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

30. Determina el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera

- | | | | |
|---|---|----------|------------|
| B | = | Bueno | = 4 Puntos |
| R | = | Regular | = 3 Puntos |
| M | = | Malo | = 2 Puntos |
| | | No tiene | = 1 Punto |

El puntaje de la P30 está dado por el promedio de 4 componentes:

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

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

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

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

$$P.30.2.b = \rightarrow \text{Rp.(b)}$$

$$P30.2.C. = \rightarrow \text{Rp.(c)}$$

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

P30.3: Esta referida a la puntuación del estado de la infraestructura: → 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

$$\text{CAPTACION} = \frac{P29+P30}{2} = (1)$$

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 se considera la estructura para él se calculó, pasar a la P34

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

Numero de Cajas o buzones de reunión. = (32A)

Caja de 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.		
C1					
C2					
C3					
C4					

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

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

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 33.2	Canastilla 33.3.1			Tubería de limpia y rebose 33.3.2		Dado de protección 33.3.3				
	No Tiene	Si tiene						Seguro		No tiene		Si tiene		No tiene	Si tiene		No tiene	Si Tiene			
		Concreto			Metal			Madera	No tiene			Si tiene	No tiene		Si tiene			No tiene	Si Tiene		
		B	R	M	B	R	M						B		M	B			M	B	M
C1																					
C2																					
C3																					
C4																					
:																					

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:

$$\text{P33.1} = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = \text{P33.1}$$

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)

$$\text{P33.3: Puntaje de accesorios} = \frac{(a)+(b)+(c)}{3} = \text{P33.3}$$

P33 está dado por el promedio de las preguntas P33.1 a la P.33.3

$$\text{Puntaje 33} = \frac{\text{P33.1} + \text{P33.2} + \text{P33.3}}{3} = \text{P33}$$

El puntaje de la estructura (2) CAJA O BUZON DE REUNION está dado por el promedio P32 y P33

$\text{CAJA O BUZON DE REUNIÓN} = \frac{\text{P32} + \text{P33}}{2} \longrightarrow (2)$
--

o Cámara rompe presión CRP-6: Estructura (3) consta de la P34 – P39

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque 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		No tiene.	Concreto.	Artisanal.
	En buen Estado.	En mal Estado.			
	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

$$\text{Puntaje P36} = \frac{A + B + C + \dots}{\text{Número de CRP-6}} = \text{P36}$$

P35

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

Descripción	Tapa Sanitaria 37.1						Estructura 37.2			Canastilla 37.3.1			Tubería de limpia y rebose 37.3.2			Dado de protección 37.3.3			
	No tie ne	Si			Seguro					No tie ne	Si tiene		No tie ne	Si tiene		No tie ne	Si Tiene		
		Concreto			Metal			B	R		M	B		M	B		M	B	M
		B	R	M	B	R	M												
CRP-6 1																			
CRP-6 2																			
CRP-6 3																			
CRP-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:

$$P37.1 = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = P37.1$$

P37.2: Referida solamente a la puntuación del estado de la estructura: P37.2

P37.3: El puntaje de los accesorios está dado por:

- P37.3.a: Canastilla (a)
- P37.3.b: Tubería de limpia y rebose (b)
- P37.3.c: Dado de protección (c)

$$P37.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(a) + (b) + (c)}{3} = P37.3$$

P37 está dado por el promedio de las preguntas P37.1 a la P.37.3

$$\text{Puntaje 37} = \frac{P37.1 + P37.2 + P37.3}{3}$$

3

P36 + P37

CRP6 (1): $\frac{\quad}{2}$ 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						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 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

Puntaje P39	$\frac{A + B + C + D + E + \dots}{(39A)}$	=	P39	→	<u>CRP6 (2)</u>
-------------	---	---	-----	---	-----------------

El puntaje de la estructura **(3) CAMARA ROMPE PRESION –CRP6-** está dado por:

$\text{CAMARA ROMPE PRESION CRP-6} = \frac{\text{CRP6 (1)} + \text{CRP6(2)}}{2} = (3)$
--

CUANDO NO EXISTE TUBO ROMPE CARGA O CAMARA 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 4 puntos	Regular 3 puntos	Malo 2 puntos	Colapsado 1 punto
-------------------	---------------------	------------------	----------------------

LINEA DE CONDUCCION =	$\frac{P41 + P43}{2}$	=	(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

SI, en buen estado 4 puntos	SI, en mal estado 3 puntos	No tiene 1 punto
--------------------------------	-------------------------------	---------------------

46. ¿En qué estado se encuentra la estructura? Marque con una X P46

Bueno 4 puntos	Regular 3 puntos	Malo 2 puntos	Colapsado 1 punto
-------------------	---------------------	------------------	----------------------

PLANTA DE TRATAMIENTO =	$\frac{P45 + P46}{2}$	=	(5)
-------------------------	-----------------------	---	-----

o **Reservorio:** Estructura (6) consta de la P47 – P49

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI NO

Si la respuesta es **SI**, se calcula el puntaje del reservorio con P48 a la P49.

Si la respuesta es **NO**, no se considera reservorio en el cálculo; pasar a P50.

48. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X P48

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico		Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene	No	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y

	En buen Estado. 4 puntos	En mal Estado. 3 puntos	Tiene. 1 punto					
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

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

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

Bueno = 4 puntos

Regular = 3 puntos

Malo = 2 puntos

No tiene = 1 punto

punto

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
		No tiene 1 pto	Si Tiene			Seguro	
			Bueno 4 pts	Regular 3 pts	Malo 2 pts	Si Tiene 4 pts	No tiene 1 pto
Tapa sanitaria 1 49.1.a	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera						
Tapa sanitaria 2 49.1.b	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento	49.2						
Caja de válvulas	49.3						
Canastilla	49.4						
Tubería de limpia y rebose	49.5						
Tubo de ventilación	49.6						
Hipoclorador	49.7						
Válvula flotadora	49.8						
Válvula de entrada	49.9						
Válvula de salida	49.10						
Válvula de desagüe	49.11						
Nivel estático	49.12						
Dado de protección	49.13						
Cloración por goteo	49.14						
Grifo de enjuague	49.15						

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 P49 está dado por el promedio de los 15 componentes descritos en el cuadro:

P49.1: El puntaje de las dos tapas sanitarias se obtiene de la misma forma: (Puntaje de la

$$P49.1.a = \frac{\text{tapa} + \text{puntaje del seguro}}{2} = (a)$$

$$\frac{(a) + (b)}{(a) + (b)} = (b)$$

$$P49.1 = \frac{\dots}{2} = P49.1$$

P49.2 - P49.15:

Para las respuestas 49.2 a la respuesta 49.15 se tomará el puntaje directamente obtenido y se calificará a toda la estructura como:

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

$\text{RESERVORIO} = \frac{\underline{P48} + \underline{P49}}{2} = (6)$

o **Línea de Aducción y red de distribución:** Estructura (7) consta de la P50 – P52

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X **P50**

Cubierta totalmente 4 puntos	Cubierta en forma parcial 3 puntos	Malograda 2 puntos	Colapsada 1 punto
---------------------------------	---------------------------------------	-----------------------	----------------------

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

SI NO

Si la respuesta es **SI**, se calcula este puntaje con P52.

Si la respuesta es **NO**, no se considera *pases aéreos* y el puntaje de *Línea de Aducción y Red de Distribución* será solamente el de P50.

52. ¿En qué estado se encuentran los cruces / pases aéreos? Marque con una X **P52**

Bueno 4 puntos	Regular 3 puntos	Malo 2 puntos	Colapsado 1 punto
-------------------	---------------------	------------------	----------------------

$\text{LINEA DE ADUCCION} = \frac{\underline{P50} + \underline{P52}}{2} = (7)$
--

CUANDO NO EXISTE CRUCES O PASES AEREOS, SE CONSIDERA SOLAMENTE EL PUNTAJE DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.

o **Válvulas:** Estructura (8) consta de la P53

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

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno 4 Ptos.	Malo 2 Ptos.	Cantidad	Necesita 1 Pto.	No Necesita No se califica

Válvulas de aire 53.1 = A					
Válvulas de purga 53.2 = B					
Válvulas de control 53.3 = C					

VALVULAS =	$\frac{A + B + C}{\# \text{ respuestas válidas}}$	=	(8)
------------	---	---	-----

o **Cámaras rompe presión CRP-7:** Estructura (9) consta de la P54 - P57

54. ¿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.

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? (Indicar el número) **P55**

56. 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. 1 Pto.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado. 4 Ptos.	En mal estado. 3 Ptos.			
CRP7 1 A					
CRP7 2 B					
CRP7 3 C					
CRP7 4 D					

El puntaje de la P56 será el promedio de las cámaras rompe presión que tenga:

$$\text{Puntaje P56} = \frac{A + B + C + D + \dots}{(\text{P55})} = \underline{\text{P56}}$$

57. ¿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	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																												
	Tapa sanitaria 1 57.1.1							Tapa sanitaria 2 (Caja de válvulas) 57.1.2							Estructura 57.2			Canastilla 57.3.1		Tubería de limpia y rebose 57.3.2		Válvula de control 57.3.3		Válvula flotadora 57.3.4		Dado de protección 57.3.5			
	No tiene	Si tiene						Seguro		No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene		Si tiene		Si tiene		No tiene	Si tiene	
		Concreto			Metal			Madera	No tiene 4 ptos		Si tiene 4 ptos	No tiene	Concreto			Metal			Madera		No tiene 4 ptos	Si tiene 4 ptos	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene
B	R	M	B	R	M	B	R			M			B	R	M	B	R	M		B							M		
CRP-7 Nº 1																													
CRP-7 Nº 2																													
CRP-7 Nº 3																													
CRP-7 Nº 4																													
CRP-7 Nº 5																													
CRP-7 Nº 6																													
CRP-7 Nº 7																													
CRP-7 Nº 8																													
CRP-7 Nº 9																													
CRP-7 Nº 10																													
CRP-7 Nº 11																													
CRP-7 Nº 12																													
CRP-7 Nº 13																													
CRP-7 Nº 14																													
CRP-7 Nº 15																													
CRP-7 Nº 16																													

El puntaje de la P57 está dado por los promedios de 3 componentes:

- Tapas (P57.1)
- Estructura (P57.2)
- Accesorios (P57.3)

P57.1: Cada tapa sanitaria se evalúa de la misma manera:

$$P57.1.1 = \frac{\text{(Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)}}{2} = \text{Rp. (a)}$$

$$P57.1.2 = \frac{\text{(Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)}}{2} = \text{Rp. (b)}$$

$$P57.1: \text{Puntaje total de las tapas} = \frac{\text{(a) + (b)}}{2} = \text{P57.1}$$

P57.2: Está referida a la puntuación del estado de la estructura: P57.2

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

- P57.3.1: Canastilla (c)
- P57.3.2: Tubería de limpia y rebose (d)
- P57.3.3: Válvula de control (e)
- P57.3.4: Válvula flotadora (f)
- P57.3.5: Dado de protección (g)

$$P57.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{\text{(c) + (d) + (e) + (f) + (g)}}{5} = \text{P57.3}$$

P57 está dado por el promedio de las preguntas P57.1 a la P.57.3

$$\text{Puntaje 57} = \frac{P57.1 + P57.2 + P57.3}{3} \quad \text{P57}$$

El puntaje de la estructura **(9) CAMARAS ROMPE PRESION** está dado por el promedio P56 y P57

$\text{CAMARA ROMPE PRESION CRP-7} = \frac{P56 + P57}{2} = (9)$

o **Piletas públicas:** Estructura (10) consta de la P58.

58. 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.

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.

$\text{Puntaje EI} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11)}{11 (*)} = \boxed{V5}$

() 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) | <u>V1</u> |
| 2. CANTIDAD | (17 – P20) | <u>V2</u> |
| 3. CONTINUIDAD | (P21 – P22) | <u>V3</u> |
| 4. CALIDAD | (P23 – P27) | <u>V4</u> |
| 5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA | (P28 – P59) | <u>V5</u> |

$\text{Puntaje E. SISTEMA} = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5}{5}$	ES
--	-----------

**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

81. ¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X P81

- | | | | |
|---------------------------------|--------------|--------------------|--------------|
| - Municipalidad..... | 2 pts | - Autoridades..... | 2 pts |
| - Núcleo ejecutor / Comité..... | 3 pts | - Nadie..... | 1 pt |
| - Junta Administradora..... | 4 pts | - EPS..... | 2 pts |
| - JASS reconocida..... | 4 pts | | |

82. ¿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

83. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X P83

- | | | | | | |
|------------------------|--------------|------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| - Municipalidad..... | 2 pts | - JASS..... | 4 pts | - EPS..... | 2 pts |
| - Comunidad..... | 3 pts | - No existe..... | 1 pt | - Entidad ejecutora.. | 2 pts |
| - Núcleo ejecutor..... | 3 pts | - No sabe..... | 1 pt | | |

84. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X P84

- | | | | |
|---|----------|--|----------|
| - Reglamento y Estatutos..... | A | - Padrón de asociados y Control de recaudos..... | B |
| - Libro de actas..... | C | - Libro caja..... | D |
| - Recibos de pago de cuota familiar.... | E | - No usan ninguna de las anteriores.... | F |
| - Otros: (Especificar)..... | | | |

- 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

85. ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema? (Indicar número) **P85**

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

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

SI 4 pts

NO 1 pt

P86

87. ¿Cuánto es la cuota por el servicio de agua? (Indicar en Nuevos Soles) **P87**

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

88. ¿Cuántos no pagan la cuota familiar? (Indicar el número) **P88**

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.

$$\frac{\text{"Q"}}{\text{tabla: P16}} \times 100 = C \% \quad \text{Los puntajes se darán de acuerdo a la siguiente}$$

⇒ 90% - 100% 1 punto

⇒ 51% - 89.99% 2 puntos

⇒ 10.1% - 50.99% 3 puntos

⇒ 0% - 10% 4 puntos

89. ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema? Marque con una X. **P89**

- 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

90. ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva? Marque con una X. **P90**

- 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

91. ¿Quién ha escogido el modelo de pileta que tienen? Marque con una X. **P91**

- La esposa 4 pts

- La familia 4 pts

- El esposo 3 pts

- El proyecto 2 pts

No hay pileta = 1 pt

92. ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema? Marque con una X. P92

- De 2 mujeres a más **4 pts** - 1 mujer..... **3 pts** - Ninguna **1 pt**

93. ¿Han recibido cursos de capacitación? Marque con una X. P93

SI 4 pts **NO 1 pt** Charlas a veces? **2 pts**

94. ¿Qué tipo de cursos han recibido?.

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

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

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
A Directivos:			
Presidente A			
Secretario B			
Tesorero C			
Vocal 1 D			
Vocal 2 E			
Fiscal 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:

$$\text{Puntaje 94} = \frac{A + B + C + D + E + F + G}{\text{"I"}} = \text{P94}$$

95. ¿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** P95

96. ¿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:

$P81 + P83 + P84 + P85 + P86 + P87 + P88 + P89 + P90 + P91 + P92 + P93 + P94 + P95$	G
---	----------

Puntaje G = $\frac{14}{-----}$

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

97. ¿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**

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

- SI **4 pts** A veces algunos **2 pts**
- NO **1 pt** Solo la Junta **3 pts**

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

- Una vez al año..... **2 pts** - Cuatro veces al año **4 pts**
- Dos veces al año **2 pts** - Más de cuatro veces al año..... **4 pts**
- Tres veces al año..... **3 pts** - No se hace **1 pt**

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

- Entre 15 y 30 días **4 pts** - Más de 3 meses **2 pts**
- Cada 3 meses **3 pts** - Nunca **1 pt**

101. ¿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** - Conservación de la vegetación natural..... **4 pts**
- Forestación..... **3 pts** - No existe **1 pt**

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

- Gasfitero / operador **4 pts** - Los usuarios..... **2 pts**
- Los directivos..... **3 pts** - Nadie..... **1 pt**

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

- SI **4 pts** NO **1 pt**

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

- SI..... **4 pts** - Algunas **3 pts**
- NO..... **1 pt** - Son del gasfitero..... **2 pts**

El puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO – OyM – está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre P97 y P104:

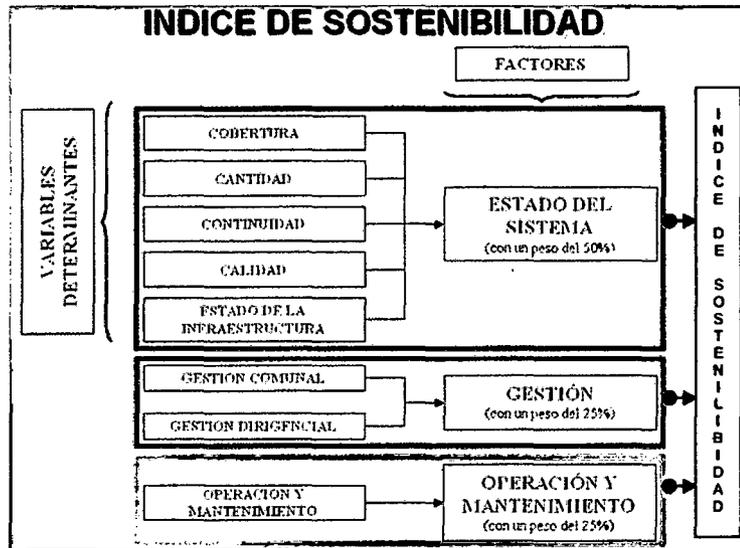
Puntaje OyM = $\frac{P97 + P98 + P99 + P100 + P101 + P102 + P103 + P104}{8}$	O y M
---	--------------

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:

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



Se recuerda el

CUADRO DE REFERENCIA PARA LOS PUNTAJES

<i>Estado</i>	<i>Cualificación</i>	<i>Puntaje</i>	
Bueno	Sostenible	3.51 – 4	
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 – 3.50	
Malo	No Sostenible	1.51 – 2.50	
Muy malo	Colapsado	1 – 1.50	

	RANGO DE CALIFICACION	VARIABLES DETERMINANTES	FACTORES	CUALIFICACION DEL INDICE DE SOSTENIBILIDAD
INDICE DE SOSTENIBILIDAD	3.51 – 4.00	BUENO	BUENO	SOSTENIBLE
	3.50 – 2.51	REGULAR	REGULAR	MEDIANAMENTE SOSTENIBLE
	2.50 – 1.51	MALO	MALO	NO SOSTENIBLE
	1.50 – 1.00		MUY MALO	COLAPSADO

ANEXO N° 05

CALCULO DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

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

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA N° 01 DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERIO/COMUNIDAD

Esta parte, que consta de 15 preguntas (P1-P15) recoge datos referenciales de las comunidades; no otorga puntaje

B. COBERTURA DEL SERVICIO:

(V1) PRIMERA VARIABLE: Consta de una sola pregunta P16

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

$$\text{Nº de Personas atendibles: } Cob = \frac{P17 \times 86400}{D} = A \text{ personas}$$

$$\text{Nº de Personas atendidas: } P16 \times P9 = B \text{ personas}$$

$$\text{Reemplazando: } Cob = \frac{0.35 \times 86400}{50} = 604.80 \dots \dots \dots (A)$$

$$\text{Nº de Personas atendidas} = 66 \times 4 = 264 \text{ personas} \dots (B)$$

Como $A > B$ Puntaje **BUENO**

PUNTAJE V1 "COBERTURA" = BUENO = 4 Ptos.

C. CANTIDAD DE AGUA:

(V2) SEGUNDA VARIABLE: Consta de 4 preguntas P17-P20

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

$$\text{Volumen demandado} = P18 \times P9 \times D \times 1.3 = \text{Respuesta (3)}$$

$$P20 \times (P16 - P18) \times P9 \times D \times 1.3 \text{ Respuesta (4)}$$

$$\text{Sumar (3) + (4)} \dots (C)$$

$$\text{Volumen Ofertado} = P17 \times 86400 = \dots \dots \dots (D)$$

Reemplazando:

Volumen demandado = $66 \times 4 \times 50 \times 1.3 = 17,160$ Respuesta (3)

Volumen demandado: $0 \times (66-66) \times 4 \times 50 \times 1.3 = 0$Respuesta (4)

Volumen demandado Total = $17,160+0 = 17,160$(C)

Volumen Ofertado = $6.8 \times 86400 = 587,520$(D)

Como (D) >(C) Puntaje BUENO

PUNTAJE V2 "CANTIDAD" = BUENO = 4 Ptos.

D. CONTINUIDAD DEL SERVICIO:

(V3) TERCERA VARIABLE: Consta de 2 preguntas P21 Y P22

Nº de las Fuentes de agua: P21A= 01

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

Reemplazando

$$P21 = \frac{3}{1} = 3$$

$$P22 = 3$$

$$\text{Puntaje CONTINUIDAD} = \frac{P21+P22}{2} = \frac{3+3}{2} = 3$$

PUNTAJE V3 "CONTINUIDAD" = 3 Ptos

E. CALIDAD DEL AGUA:

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

$$P23 = 4$$

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

$$P25 = 4$$

$$P26 = 4$$

$$P27 = 4$$

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

$$\text{Puntaje CALIDAD} = \frac{P23+P24+ +P25+ +P26+ +P27}{5}$$

$$\text{Puntaje CALIDAD} = \frac{4+3+4+4+4}{5} = 3.8$$

PUNTAJE V4 "CALIDAD" = 3.8 Ptos

F.ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA:

(V5) QUINTA VARIABLE: Comprende de la P28 a la P60

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

CAPTACIÓN: Estructura N° 01: Consta de la P28-P30

P28 = 01 Captación

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

$$\text{Puntaje P29} = \frac{A+B+C+\dots}{P28} = \frac{3}{1} = 3$$

P29 = 3

El puntaje de la P30 está dado por los promedios de los 04 componentes:

- Válvulas (P30.1)
- Tapas (P30.2)

- Estructura (P30.3)

- Accesorios (P30.4)

-Válvulas = 4 (P30.1)

-Tapas : Tapa Sanitaria 1 = 2

$$\text{Tapa Sanitaria 2} = \frac{3+1}{2} = 2$$

$$\text{Tapa Sanitaria 3} = \frac{3+1}{2} = 2$$

$$\text{Tapas} = \frac{2+2+2}{3} = 2 \text{ (P30.2)}$$

-Estructura = 3 (P30.3)

$$\text{-Accesorios} = \frac{2+2+2}{3} = 2 \text{ (P30.4)}$$

$$\text{P30} = \frac{4+2+3+2}{4} = 2.75$$

$$\text{CAPTACION} = \frac{\text{P29}+\text{P30}}{2} = \frac{3+2.75}{2} = 2.87$$

CAPTACION: Estructura N° 01: Puntaje 2.87

CAJA O BUZON DE REUNIÓN: Estructura N° 02: Consta de la P31 – P33

El Sistema no tiene Caja o Buzón de Reunión

CAMARA ROMPE PRESION CRP-6: Estructura N° 03: Consta de la P34 - P39

El Sistema no tiene Cámara Rompe presión CRP-6

LINEA DE CONDUCCION: Estructura N° 04:Consta de la P40 a la P43

P41 = 4

LINEA DE CONDUCCION: Estructura N° 04: Puntaje 4

PLANTA DE TRATAMIENTO: Estructura N° 05: Consta de la P44 – P46

El Sistema no tiene Caja o Buzón de Reunión

RESERVORIO: Estructura N° 06: Consta de la P47 – P49

P48 = 3

El puntaje de P49 está dado por el promedio de los 15 componentes descritos en el cuadro:

P49.1: El puntaje de las dos tapas sanitarias se obtiene de la misma forma:

$$P49.1.a = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = (a)$$

$$P49.1.b = (b)$$

$$P49.1 = \frac{(a)+(b)}{2} \rightarrow P49.1$$

P49.2 – P49. 15:

Para las respuestas 49.2 a la respuesta 49.15 se tomará el puntaje directamente obtenido y se calificará a toda la estructura como:

$$P49 = \frac{\Sigma \text{ de P49.1 a P49.15}}{15} = \rightarrow P49$$

$$\text{RESERVORIO} = \frac{P48+P49}{2}$$

Desarrollando y reemplazando en cada una de las fórmulas anteriores se tiene:

$$P49.1.a = \frac{3+4}{2} = 3.5$$

$$P49.1.b = \frac{3+4}{2} = 3.5$$

$$P49.1 = \frac{3.5+3.5}{2} = 3.5$$

P49.2-P49.15

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

$$P49 = \frac{3.5+3.5+4+3+4+4+4+4+4+4+4+1+4+4+1}{15} = 3.46$$

$$P49 = 3.46$$

$$\text{RESERVORIO} = \frac{P49+P49}{2} = \frac{3+3.46}{2} = 3.23$$

RESERVORIO: Estructura N° 06: Puntaje 3.23

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION: Estructura N° 07: Consta de la P50 – P52

$$P50 = 4$$

P51 = No tiene pases aéreos

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION: Estructura N°07: Puntaje 4.00

VÁLVULAS: Estructura N° 08: Consta de la P53

$$P53 = 1$$

VALVULAS: Estructura N° 08: Puntaje 1

CAMARAS ROMPE PRESION CRP-7: Estructura N° 09: Consta de la P54-P57

P55 = 4 Cámaras

$$P56 = \frac{2+2+2+2}{4} = 2$$

P56 = 2

El puntaje de la P57 está dado por los promedios de 3 componentes:

- Tapas (P57.1)
- Estructura (P57.2)
- Accesorios (P57.3)

P57.1: Cada tapa sanitaria se evalúa de la misma manera:

$$P57.1.1 = \frac{\text{(Puntaje de la tapa+ puntaje del seguro)}}{2} = \rightarrow Rn.(a)$$

$$P57.1.2 = \frac{\text{(Puntaje de la tapa+ puntaje del seguro)}}{2} = \rightarrow Rn.(b)$$

$$P57.1: \text{Puntaje total de las tapas} = \frac{(a) + (b)}{2} = \rightarrow P57.1$$

P57.2: Está referida a la puntuación del estado de la estructura: $\rightarrow P57.2$

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

P57.3.1: Canastilla $\rightarrow (c)$

P57.3.2: Tubería de limpia y rebose $\rightarrow (d)$

P57.3.3: Válvula de control $\rightarrow (e)$

P57.3.4: Válvula flotadora $\rightarrow (f)$

P57.3.5: Dado de protección $\rightarrow (g)$

$$P57.3: \text{Puntaje de accesorios} = \frac{(c) + (d) + (e) + (f) + (g)}{5} = P57.3 \rightarrow$$

P57 Está dado por el promedio de las preguntas P57.1 a la P.57.3

$$\text{Puntaje 57} = \frac{\text{P57.1} + \text{P57.2} + \text{P57.3}}{3}$$

El puntaje de la estructura (9) CAMARAS ROMPEPRESION está dado por el promedio P56 y P57

$$\text{CAMARA ROMPE PRESION CRP-7} = \frac{\text{P56} + \text{P57}}{2} = (9)$$

Reemplazando datos en las fórmulas anteriores:

$$\text{P57.1.1} = \frac{12+16}{2} = 14$$

$$\text{P57.1.2} = \frac{12+16}{2} = 14$$

$$\text{P57.1} = \frac{14+14}{2} = 14$$

$$\text{P57.1} = 14$$

$$\text{P57.2} = \frac{3+3+3+3}{4} = 3$$

$$\text{P57.3 Puntaje de accesorios} = \frac{(c)+(d)+(e)+(f)+(g)}{5}$$

$$\text{P57.3.1} = \text{Canastilla} = \frac{4+4+4+4}{4} = 4 \quad (c)$$

$$\text{P57.3.2} = \text{Tubería de limpia y rebose} = \frac{4+4+4+4}{4} = 4 \quad (d)$$

$$\text{P57.3.3} = \text{Válvula de control} = \frac{4+4+4+4}{4} = 4 \quad (e)$$

$$\text{P57.3.4} = \text{Válvula flotadora} = \frac{4+4+4+4}{4} = 4 \quad (f)$$

$$\text{P57.3.5} = \text{Dado de Protección} = \frac{4+4+4+3}{4} = 3.75 \quad (g)$$

$$\text{Puntaje de Accesorios P57.3} = \frac{4+4+4+3.75}{5} = 3.95$$

$$\text{P57.1} = \text{P57.1 a la P57.3}$$

$$P57 = \frac{14+3+3.95}{3} = 6.98$$

$$\text{CAMARA ROMPE PRESION} = \frac{P56+P57}{2} = \frac{2+6.98}{2} = 4.49$$

CAMARA ROMPE PRESION: Estructura N° 09; Puntaje 4.49

PILETAS PÚBLICAS: Estructura N° 10: Consta de la P58

No tiene Piletas públicas

PILETAS DOMICILIARIAS: Estructura N° 11: Consta de la pregunta P59

El puntaje por cada pileta 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 P58

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = \frac{A+B+C+D+E+\dots+\dots\dots+N}{n}$$

$$P59a = \frac{3+3+3+3+3+3+3}{7} = 3$$

$$P59b = \frac{4+4+4+4+2+2+2}{7} = 3.14$$

$$P59c = \frac{4+4+4+4+4+2+2}{7} = 3.42$$

$$P59 = \frac{3+3.14+3.42}{3} = \frac{9.56}{3} = 3.18$$

PILETAS DOMICILIARIAS: Estructura N° 11: Puntaje: 3.18

$$\text{PUNTAJE DE LA INFRAESTRUCTURA} = \frac{2.87+3+3.23+2.9+1+2.7+3.18}{7} = 2.7$$

PUNTAJE (V5) DE LA INFRAESTRUCTURA = 2.7

$$\text{PUNTAJE DEL SISTEMA} = \frac{V1+V2+V3+V4+V5}{5}$$

$$4+4+3+3.8+2.7$$

$$\text{UNTAJE DEL SISTEMA} = \frac{\quad}{5}$$

PUNTAJE DEL SISTEMA: 3.5 = ESTADO DEL SISTEMA

ANEXO 06

**RESULTADO DE LA TABLA DE ASIGNACION DE PUNTAJES
ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA Y
CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

FORMATO N° 03

**ENCUESTA SOBRE GESTION DE LOS SERVICIOS
(CONSEJO DIRECTIVO) SISTEMA N° 01**

GESTION

P81 = 4
P82 = sin puntaje
P83 = 2
P84 = 3
P84 = 3
P85 = 4
P86 = 4
P87 = 2
P88 = 02

$$\frac{2}{45} \times 100 = 4.4 \%$$

P88= 4
P89= 4
P90= 4
P91= 4
P92= 1
P93=2
P94= $\frac{3+3+3+3}{3} = 4$
P95= 4

El puntaje de la GESTIÓN –G- está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre la P82 A P95

$$\text{PUNTAJE G} = \frac{\text{P81}+\text{P83}+\text{P84}+\text{P85}+\text{P86}+\text{P87}+\text{P88}+\text{P89}+\text{P90}+\text{P91}+\text{P92}+\text{P93}+\text{P94}+\text{P95}}{14}$$

$$\text{PUNTAJE G} = \frac{4+2+3+4+4+22+4+4+4+4+1+2+4+4}{14}$$

PUNTAJE GESTION – G = 3.28

TABLA DE ASIGNACION DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO-O Y M – está dado por el promedio de preguntas calificadas P97 AL P104 del Formulario N° 3

$$\text{PUNTAJE O Y M} = \frac{P97+P98+P99+P100+P101+P102+P103+P104}{8}$$

P97= 3
P98 = 2
P99 = 4
P100 = 3
P101 = 1
P102 = 3
P103 = 1
P104 = 1

$$\text{O Y M} = \frac{3+2+4+3+1+3+1+1}{8} = 2.25$$

PUNTAJE O Y M = 2.25

EI INDICE DE SOSTENIBILIDAD, será calculado de acuerdo a los puntajes obtenidos en los tre factores evaluados:

1.ESTADO DEL SISTEMA.....ES
2.GESTION.....G
3.OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....O Y M

Según la siguiente fórmula:

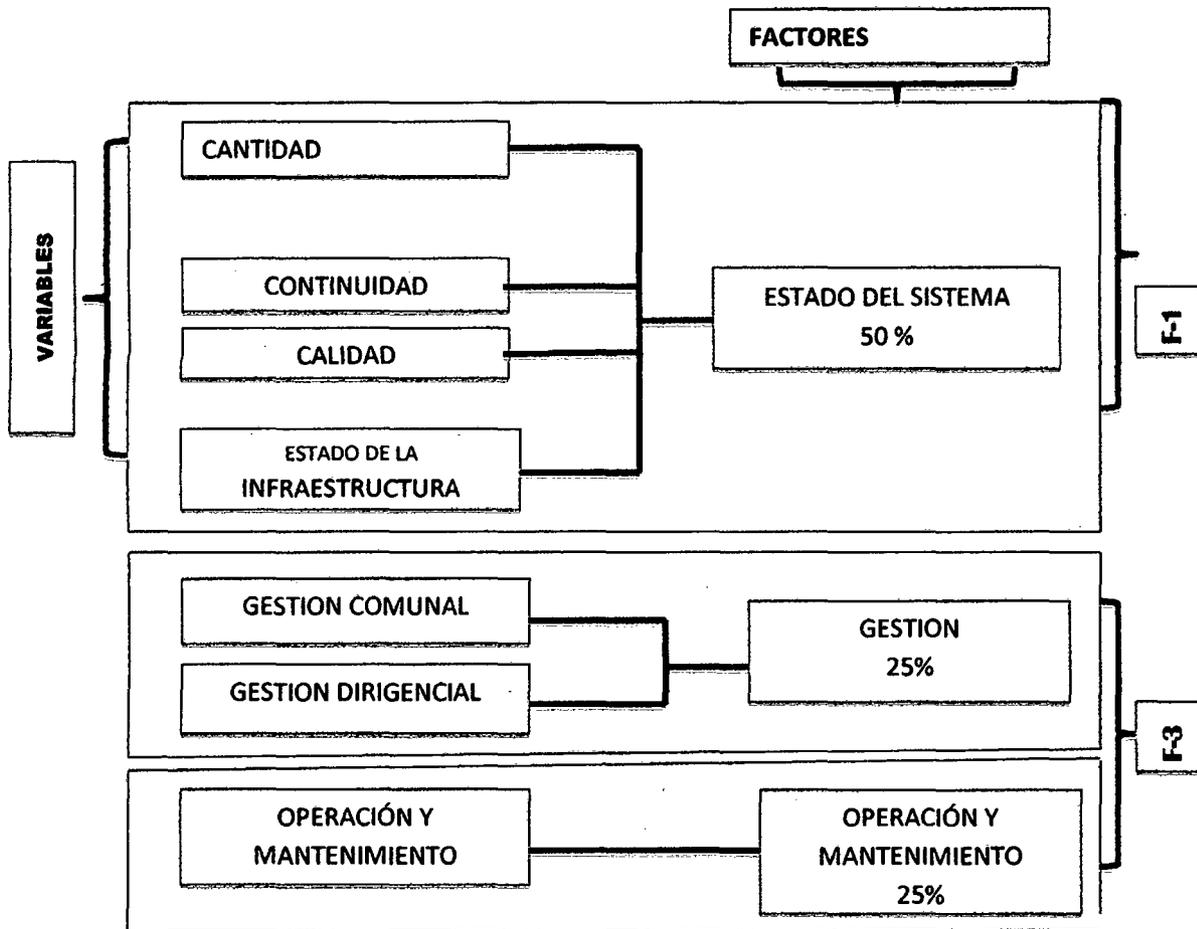
$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(\text{ES X 2})+G +\text{O y M}}{4}$$

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(3.50 \text{ X } 2)+3.28 +2.25}{4}$$

INDICE DE SOSTENIBILIDAD = 3.13

RESULTADO: Como el Índice de Sostenibilidad es 3.13, de acuerdo a la Tabla de Referencia de los Puntajes ,es un Sistema que se encuentra en un estado **REGULAR Y EN PROCESO DE DETERIORO.**

INDICE DE SOSTENIBILIDAD:



CUADRO DE REFERENCIA PARA LOS PUNTAJES

ESTADO	CUALIFICACION	PUNTAJE	
<i>Bueno</i>	<i>Sostenible</i>	<i>3.51-4</i>	
<i>Regular</i>	<i>Medianamente sostenible</i>	<i>2.51-3.5</i>	
<i>Malo</i>	<i>No sostenible</i>	<i>1.51-2.5</i>	
<i>Muy malo</i>	<i>Colapsado</i>	<i>1-1.5</i>	

ANEXO N° 07

**CALCULO DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO
ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO Y CALIDAD DE LOS
SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA N°02 DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERIO/COMUNIDAD

Esta parte, que consta de 15 preguntas (P1-P15) recoge datos referenciales de las comunidades; no otorga ningún puntaje

B. COBERTURA DEL SERVICIO:

(V1) PRIMERA VARIABLE: Consta de una sola pregunta P16

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

$$\text{Nº de Personas atendibles: } Cob = \frac{P17 \times 86400}{D} = A \text{ personas}$$

$$\text{Nº de Personas atendidas: } P16 \times P9 = B \text{ personas}$$

$$\text{Reemplazando: } Cob = \frac{0.83 \times 86400}{50} = 1434.24 \dots \dots \dots (A)$$

$$\text{Nº de Personas atendidas} = 90 \times 4 = 360 \text{ personas} \dots (B)$$

Como $A > B$ Puntaje **BUENO**

PUNTAJE V1 "COBERTURA" = BUENO = 4

C. CANTIDAD DE AGUA:

(V2) SEGUNDA VARIABLE: Consta de 4 preguntas P17-P20

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

$$\text{Volumen demandado} = P18 \times P9 \times D \times 1.3 = \text{Respuesta (3)}$$

$$P20 \times (P16 - P18) \times P9 \times D \times 1.3 \text{ Respuesta (4)}$$

$$\text{Sumar (3) + (4)} \dots \dots \dots (C)$$

$$\text{Volumen Ofertado} = P17 \times 86400 = \dots \dots \dots (D)$$

Reemplazando:

$$\text{Volumen demandado} = 90 \times 4 \times 50 \times 1.3 = 23,400 \dots\dots\dots \text{Respuesta (3)}$$

$$\text{Volumen demandado: } 0 \times (90-90) \times 4 \times 50 \times 1.3 = 0 \dots\dots\dots \text{Respuesta (4)}$$

$$\text{Volumen demandado Total} = 23,400 + 0 = 23,400 \dots\dots\dots \text{(C)}$$

$$\text{Volumen Ofertado} = 5.2 \times 86400 = 449,280 \dots\dots\dots \text{(D)}$$

Como (D) > (C) Puntaje BUENO

PUNTAJE V2 "CANTIDAD" = BUENO = 4 Ptos.

D. CONTINUIDAD DEL SERVICIO:

(V3) TERCERA VARIABLE: Consta de 2 preguntas P21 Y P22

Nº de las Fuentes de agua: P21A= 02

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

Reemplazando

$$P21 = \frac{3+3}{2} = 3$$

$$P22 = 4$$

$$\text{Puntaje CONTINUIDAD} = \frac{P21+P22}{2} = \frac{3+4}{2} = 3.5$$

PUNTAJE V3 "CONTINUIDAD" = 3.5

E. CALIDAD DEL AGUA:

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

$$P23 = 4$$

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

$$P25 = 4$$

$$P26 = 4$$

$$P27 = 4$$

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

Formula siguiente:

$$\text{Puntaje CALIDAD} = \frac{P23+P24+ +P25+ +P26+ +P27}{5}$$

$$\text{Puntaje CALIDAD} = \frac{4+3+4+4+4}{5} = 3.8$$

PUNTAJE V4 "CALIDAD" = 3.8

F.ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA:

(V5) QUINTA VARIABLE: Comprende de la P28 a la P60

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

CAPTACIÓN: Estructura N° 1: Consta de la P28-P30

P28 = 02 Captación

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

$$\text{Puntaje P29} = \frac{A+B+C+\dots}{P28} = \frac{3}{1} = 3$$

$$P29 = \frac{3+3}{2} = 3$$

El puntaje de la P30 está dado por los promedios de los 04 componentes:

- Válvulas (P30.1)
- Tapas (P30.2)

- Estructura (P30.3)
- Accesorios (P30.4)

$$\text{-Válvulas} = \frac{1+2}{2} = 1.5 \text{ (P30.1)}$$

$$\text{-Tapas : Tapa Sanitaria 1} = \frac{3+2}{2} = 2.5$$

$$\text{Tapa Sanitaria 2} = \frac{3+2}{2} = 2.5$$

$$\text{Tapa Sanitaria 3} = \frac{3+2}{2} = 2.5$$

$$\text{Tapas} = \frac{2.5+2.5+2.5}{3} = 2.5 \text{ (P30.2)}$$

$$\text{-Estructura} = \frac{3+3}{2} = 3 \text{ (P30.3)}$$

$$\text{-Accesorios : P30.4.a} = \frac{1+4}{2} = 2.5$$

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

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

$$\text{P30.4} = \frac{2.5+2+2}{3} = 2.16$$

$$\text{P30} = \frac{\text{Válvulas+Tapas+Estructura+Accesorios}}{4}$$

$$\text{P30} = \frac{1.5+2.5+3+2.16}{4} = 2.3$$

$$\text{CAPTACION} = \frac{\text{P29+P30}}{2} = \frac{3+2.30}{2} = 2.65$$

CAPTACION: Estructura N° 01 - Puntaje 2.65

CAJA O BUZON DE REUNION: Estructura N° 02. Consta de la P31 – P33

El Sistema no tiene Caja o Buzón de Reunión

CAMARA ROMPE PRESION CRP-6: Estructura N° 03: Consta de la P34 - P39

El Sistema no tiene Cámara Rompe presión CRP-6

LINEA DE CONDUCCION.Estructura N° 04: Consta de la P40 a la P43

$$P41 = 4$$

$$P42 = 0$$

$$\text{Línea de conducción} = \frac{P41+P43}{2} = \frac{4+0}{2} = 2$$

LINEA DE CONDUCCION: Estructura N° 04: Puntaje 2

PLANTA DE TRATAMIENTO: Estructura N° 05: Consta de la P44 – P46

El Sistema no tiene Caja o Buzón de Reunión

RESERVORIO: Estructura N° 06: Consta de la P47 – P49

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

El puntaje de P49 está dado por el promedio de los 15 componentes descritos en el cuadro:

P49.1: El puntaje de las dos tapas sanitarias se obtiene de la misma forma:

$$P49.1.a = \frac{(\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})}{2} = (a)$$

$$P49.1.b = \dots\dots (b)$$

$$P49.1 = \frac{(a)+(b)}{2} \rightarrow P49.1$$

P49.2 – P49.15:

Para las respuestas 49.2 a la respuesta 49.15 se tomará el puntaje directamente obtenido y se calificará a toda la estructura como:

$$P49 = \frac{\Sigma \text{ de P49.1 a P49.15}}{15} = \rightarrow P49$$

$$\text{RESERVORIO} = \frac{P48+P49}{2}$$

Desarrollando y reemplazando en cada una de las fórmulas anteriores se tiene:

$$P49.1.a + P41.1.b = \frac{3+3}{2} = 3$$

$$P49.1 = 3$$

P49.2-P49.15

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

$$\text{Reservorio} = \frac{3+4+3+4+4+4+4+3+3+3+3+1+4+3+4}{15} = 3.07$$

P57.3.4: Válvula flotadora → (f)

P57.3.5: Dado de protección → (g)

$$\text{P57.3: Puntaje de accesorios} = \frac{(c)+(d)+(e)+(f)+(g)}{5} = \text{P57.3}$$

P57 Está dado por el promedio de las preguntas P57.1 a la P.57.3

$$\text{Puntaje}_{57} = \frac{\text{P57.1} + \text{P57.2} + \text{P57.3}}{3}$$

El puntaje de la estructura (9) CAMARAS ROMPE PRESION está dado por el promedio P56 y P57

$$\text{CAMARAROMPEPRESIONCRP-7} = \frac{\text{P56} + \text{P57}}{2} = (9)$$

Reemplazando datos en las fórmulas anteriores:

$$\text{P57.1.1} = \frac{3+3+3+3+3+3+3}{7} = 3 \text{ (Tapa Sanitaria)}$$

$$\text{P57.1.1} = \frac{4+4+4+4+4+4+4}{7} = 4 \text{ (Seguro)}$$

$$\text{P57.1} = \frac{3+4}{2} = 3.5$$

$$\text{P57.1.2} = \frac{3+3+3+3+3+3+3}{7} = 3 \text{ (Tapa Sanitaria)}$$

$$\text{P57.1.2} = \frac{4+4+4+4+4+4+4}{7} = 4 \text{ (Seguro)}$$

$$\text{P57.2} = \frac{3+4}{2} = 3.5 \text{ (Estructura)}$$

$$\text{P57.3 Puntaje de accesorios} = \frac{(c)+(d)+(e)+(f)+(g)}{5}$$

$$\text{P57.3.1} = \text{Canastilla} = \frac{4+4+4+4+4+4+4}{4} = 4 \quad (c)$$

$$P57.3.2 = \text{Tubería de limpia y rebose} = \frac{4+4+4+2+4+4+4}{4} = 3.7 \quad (d)$$

$$P57.3.3 = \text{Válvula de control} = \frac{4+4+4+2+4+4+4}{4} = 3.7 \quad (e)$$

$$P57.3.4 = \text{Válvula flotadora} = \frac{4+4+4+2+4+4+4}{4} = 3.7 \quad (f)$$

$$P57.3.5 = \text{Dado de Protección} = \frac{4+4+4+2+4+4+4}{4} = 3.7 \quad (g)$$

$$\text{Puntaje de Accesorios P57.3} = \frac{4+3.7+3.7+3.7+3.7}{5} = 3.76$$

P57.1 = P57.1 a la P57.3

$$P57 = \frac{3.5+3+3.96}{3} = 3.42$$

$$\text{CAMARA ROMPE PRESION} = \frac{P56+P57}{2} = \frac{3+3.42}{2} = 3.21$$

CAMARA ROMPE PRESION: Estructura N° 09: Puntaje 3.21

PILETAS PÚBLICAS: Estructura N° 10: Consta de la P58

No tiene Piletas públicas

PILETAS DOMICILIARIAS: Estructura N° 11 Consta de la pregunta P59

El puntaje por cada pileta 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 P58

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = \frac{A+B+C+D+E+\dots+\dots+N}{n}$$

$$P59a = \frac{3+3+3+3+3+3+3+3+3+3+2+2+2}{13} = 2.53$$

$$P59b = \frac{4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+2+2+2}{13} = 3.53$$

$$P59c = \frac{4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+2+2+2}{13} = 3.53$$

$$P59 = \frac{2.53+3.53+3.53}{3} = 3.2$$

PILETAS DOMICILIARIAS: Estructura N° 11: Puntaje 3.2

$$\text{PUNTAJE DE LA INFRAESTRUCTURA} = \frac{2.65+2+3.07+4+1+3.21+3.2}{7} = 2.73$$

PUNTAJE (V5) DE LA INFRAESTRUCTURA = 2.73

$$\text{PUNTAJE DEL SISTEMA} = \frac{V1+V2+V3+V4+V5}{5}$$

$$\text{PUNTAJE DEL SISTEMA} = \frac{4+4+3.3+3+2.73}{5} = 3.40$$

PUNTAJE DEL SISTEMA= 3.4 = ESTADO DEL SISTEMA

ANEXO N° 08

**RESULTADO DE LA TABLA DE ASIGNACION DE PUNTAJES
ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA Y
CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

FORMATO N° 03

**ENCUESTA SOBRE GESTION DE LOS SERVICIOS
(CONSEJO DIRECTIVO) SISTEMA N° 02**

GESTION

P81 = 4
P82 = sin puntaje
P83 = 2
P84 = 3
P85 = 4
P86 = 4
P87 = 2
P88 =

$$\frac{8}{90} \times 100 = 8.8 \%$$

P88= 4
P89= 4
P90= 4
P91= 4
P92= 1
P93=2
P94= $\frac{3+3+3+3}{3} = 4$
P95= 4
P96= Sin puntaje

El puntaje de la GESTIÓN –G- está dado por el promedio de las preguntas calificadas entre la P82 A P95

$$\text{PUNTAJE G} = \frac{\text{P81+P83+P84+P85+P86+P87+P88+P89+P90+P91+P92+P93+P94+P95}}{14}$$

$$\text{PUNTAJE G} = \frac{4+2+3+4+4+2+4+4+4+4+1+2+4+4}{14}$$

PUNTAJE GESTION – G = 3.28

TABLA DE ASIGNACION DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Puntaje del tercer factor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO-O Y M – está dado por el promedio de las preguntas calificadas P97 AL P104 del Formulario N° 3

$$\text{PUNTAJE O Y M} = \frac{P97+P98+P99+P100+P101+P102+P103+P104}{8}$$

$$P97 = 3$$

$$P98 = 2$$

$$P99 = 4$$

$$P100 = 3$$

$$P101 = 1$$

$$P102 = 3$$

$$P103 = 1$$

$$P104 = 1$$

$$\text{O Y M} = \frac{3+2+4+3+1+3+1+1}{8} = 2.25$$

$$\text{PUNTAJE O Y M} = 2.25$$

El INDICE DE SOSTENIBILIDAD, será calculado de acuerdo a los puntajes obtenidos en los tre factores evaluados:

ESTADO DEL SISTEMA.....ES
GESTION.....G
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....O Y M

Según la siguiente fórmula:

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(\text{ES} \times 2) + \text{G} + \text{O y M}}{4}$$

$$\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = \frac{(3.40 \times 2) + 3.28 + 2.25}{4}$$

$$\underline{\text{INDICE DE SOSTENIBILIDAD} = 3.08}$$

RESULTADO: Como el Índice de Sostenibilidad es 3.08, de acuerdo a la tabla De Referencia de los Puntajes, es un Sistema que se encuentra en un estado **REGULAR Y EN PROCESO DE DETERIORO.**

ANEXO N° 09
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DEL AGUA



EPS Sedacaj S.A.

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
DE CAJAMARCA - SOCIEDAD ANONIMA

ANALISIS FISICOQUIMICO Y BACTERIOLOGICO DEL AGUA

MANANTIAL : CHICHAYRO PIEDRA GRANDE
LUGAR DE ESTUDIO : APALIN ALTO
DISTRITO : BAÑOS DEL INCA
PROVINCIA : CAJAMARCA
REGION : CAJAMARCA
FECHA DEL ANALISIS : 07 MAYO 2014

RESULTADOS

PARAMETRO	UNIDADES	MUESTRA 1	LMP
ANALISIS FISICOQUIMICO			
TURBIEDAD	UNT	0.69	5
pH, a 18.8°C	--	5.55	6.5 - 8.5
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	76	1500
DUREZA	mg/L	42	500
CLORUROS	mg/L	14	250
FLUORUROS	mg/L	<0.02	1
SULFATOS	mg/L	23	250
NITRATOS	mg/L	1	50
ALUMINIO	mg/L	0.012	0.2
COBRE	mg/L	0.015	2
CROMO	mg/L	<0.002	0.05
HIERRO	mg/L	0.003	0.3
MANGANESO	mg/L	0.4	0.4
ZINC	mg/L	0.052	3
ANALISIS BACTERIOLOGICO			
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	2	0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	UFC/100mL	0	0

LMP = Límites Máximo Permisibles, dados por DS N° 031-2010-SA, para aguas de consumo humano.

UFC = Unidades Formadoras de Colonias por 100 mL de agua.

UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

Muestra traída por interesados.

OBSERVACIONES:

A excepción del pH, los demás parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua, cumplen con los LMP dados por la normativa para agua de consumo humano.

Se recomienda clorar el agua para remover los coliformes existentes en el agua.



Ing. Marco Rorro Contróla
CONTROL DE CALIDAD
EPS SEDACAJ S. A.

Cajamarca, 12 Mayo 2014.



EPS Sedacaj S.A.

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
DE CAJAMARCA - SOCIEDAD ANONIMA

ANALISIS FISICOQUIMICO Y BACTERIOLOGICO DEL AGUA

MANANTIAL : QUISHUAR PUQUIO
LUGAR DE ESTUDIO : APALIN ALTO
DISTRITO : BAÑOS DEL INCA
PROVINCIA : CAJAMARCA
REGION : CAJAMARCA
FECHA DEL ANALISIS : 07 MAYO 2014

RESULTADOS

PARAMETRO	UNIDADES	MUESTRA 1	LMP
ANALISIS FISICOQUIMICO			
TURBIEDAD	UNT	0.40	5
pH, a 17.6°C	--	5.00	6.5 - 8.5
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	30	1500
DUREZA	mg/L	38	500
CLORUROS	mg/L	18	250
FLUORUROS	mg/L	<0.02	1
SULFATOS	mg/L	6	250
NITRATOS	mg/L	1	50
ALUMINIO	mg/L	0.010	0.2
COBRE	mg/L	0.083	2
CROMO	mg/L	<0.002	0.05
HIERRO	mg/L	0.097	0.3
MANGANESO	mg/L	0.4	0.4
ZINC	mg/L	0.033	3
ANALISIS BACTERIOLOGICO			
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	2	0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	UFC/100mL	0	0

LMP = Límites Máximo Permisibles, dados por DS N° 031-2010-SA, para aguas de consumo humano.
UFC = Unidades Formadoras de Colonias por 100 mL de agua.
UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

Muestra traída por interesados.

OBSERVACIONES:

A excepción del pH, los demás parámetros fisicoquímicos de la muestra de agua, cumplen con los LMP dados por la normativa para agua de consumo humano.

Se recomienda clorar el agua para remover los coliformes existentes en el agua.



Ingo Marco Herra Contreras
CONTROL DE CALIDAD
EPS SEDACAJ S. A.

Cajamarca, 12 Mayo 2014.

Jr. Cruz de Piedra N° 150 - Cajamarca - Perú
E-mail: sedacaj@icarra.com.pe - Página Web: www.sedacaj.com.pe

Telefs 36 3660 - 36 7952 - 36 2167
Telefax: (076) 362120 - (076) 367712



EPS Sedacaj S.A.

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
DE CAJAMARCA - SOCIEDAD ANÓNIMA

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DEL AGUA

MANANTIAL : LA CORTADERA 1
LUGAR DE ESTUDIO : APALIN ALTO
DISTRITO : BAÑOS DEL INCA
PROVINCIA : CAJAMARCA
REGION : CAJAMARCA
FECHA DEL ANÁLISIS : 07 MAYO 2014

RESULTADOS

PARAMETRO	UNIDADES	MUESTRA 1	LMP
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO			
TURBIEDAD	UNT	0.38	5
pH, a 18.5°C	--	5.38	6.5 - 8.5
CONDUCTIVIDAD	uS/cm	64	1500
DUREZA	mg/L	42	500
CLORUROS	mg/L	14	250
FLUORUROS	mg/L	<0.02	1
SULFATOS	mg/L	24	250
NITRATOS	mg/L	1	50
ALUMINIO	mg/L	0.019	0.2
COBRE	mg/L	0.041	2
CROMO	mg/L	<0.002	0.05
HIERRO	mg/L	0.006	0.3
MANGANESO	mg/L	0.3	0.4
ZINC	mg/L	0.036	3
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO			
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	1	0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	UFC/100mL	0	0

LMP = Límites Máximo Permisibles, dados por DS N° 031-2010-SA, para aguas de consumo humano.

UFC = Unidades Formadoras de Colonias por 100 mL de agua.

UNT = Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

Muestra traída por interesados.

OBSERVACIONES:

A excepción del pH, los demás parámetros físicoquímicos de la muestra de agua, cumplen con los LMP dados por la normativa para agua de consumo humano.

Se recomienda clorar el agua para remover los coliformes existentes en el agua.



1997 MISTOS MURTO CORDERO
CONTROL DE CALIDAD
EPS SEDACAJ S. A.

Cajamarca, 12 Mayo 2014.

Jr. Cruz de Piedra N° 150 - Cajamarca - Perú
Email: sedacaj@terra.com.pe - Página Web: www.sedacaj.com.pe

Teléfono: 36 3660 - 33 7952 - 36 2167
Teléfono (076) 352120 - (076) 357712

ANEXO N° 10
DATOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

VERTICES	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	783130.990	9219442.335	3324.259	via
2	783118.694	9219451.209	3322.977	via
3	783129.443	9219457.819	3325.453	via
4	783136.993	9219446.027	3325.502	via
5	783146.731	9219469.337	3328.421	via
6	783153.592	9219457.085	3328.325	via
7	783170.352	9219480.265	3331.375	via
8	783176.939	9219467.887	3331.338	via
9	783184.97	9219489.122	3333.291	via
10	783192.983	9219477.607	3333.275	via
11	783201.583	9219502.318	3335.413	via
12	783210.36	9219491.411	3335.106	via
13	783217.63	9219515.401	3336.967	via
14	783227.452	9219505.346	3336.739	via
15	783237.815	9219539.006	3339.138	via
16	783248.205	9219529.614	3338.715	via
17	783256.114	9219558.164	3340.603	via
18	783266.447	9219548.713	3340.185	via
19	783274.062	9219578.663	3341.813	via
20	783285.094	9219570.01	3341.412	via
21	783292.429	9219604.884	3343.384	via
22	783303.259	9219595.943	3342.768	via
23	783318.906	9219632.226	3345.141	via
24	783328.933	9219622.455	3344.402	via
25	783340.262	9219654.003	3346.726	via
26	783350.208	9219644.15	3345.864	via
27	783359.965	9219673.694	3348.378	via
28	783368.704	9219662.634	3347.317	via
29	783382.478	9219687.569	3349.545	via
30	783388.887	9219675.074	3348.146	via
31	783407.758	9219702.029	3350.698	via
32	783413.316	9219689.08	3349.139	via
33	783472.218	9219721.354	3351.955	via
34	783477.015	9219708.177	3350.139	via
35	783502.104	9219734.238	3353.487	via
36	783509.318	9219722.102	3351.818	via
37	783534.919	9219760.005	3357.118	via
38	783542.032	9219747.789	3355.373	via
39	783593.519	9219784.015	3359.740	via
40	783599.882	9219771.492	3358.065	via
41	783623.991	9219802.755	3361.453	via
42	783632.731	9219791.694	3359.733	via

VERTICES	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
43	783677.996	9219856.837	3365.715	via
44	783686.939	9219845.979	3364.138	via
45	783744.214	9219901.343	3368.276	via
46	783751.712	9219889.515	3367.050	via
47	783827.449	9219951.03	3372.526	via
48	783834.441	9219938.899	3371.696	via
49	783872.897	9219976.31	3374.358	esquina
50	783884.358	9219966.344	3374.008	esquina
51	783891.845	9219970.436	3374.154	Esquina
52	783880.578	9219980.233	3374.470	esquina
53	783892.957	9219958.867	3373.807	via
54	783898.852	9219964.343	3374.065	via
55	783938.135	9219898.432	3374.678	via
56	783944.716	9219902.989	3375.040	via
57	783967.354	9219852.779	3374.670	via
58	783973.684	9219857.729	3375.518	via
59	783992.255	9219826.472	3374.023	via
60	783997.777	9219832.276	3374.979	via
61	784022.137	9219800.876	3373.190	via
62	784026.623	9219807.567	3374.383	via
63	784109.059	9219756.413	3373.323	via
64	784113.171	9219763.295	3374.657	via
65	784140.558	9219734.664	3374.226	via
66	784144.809	9219741.451	3375.315	via
67	784218.446	9219690.595	3379.170	via
68	784221.181	9219698.239	3380.282	via
69	784294.043	9219677.431	3386.775	via
70	784293.584	9219685.631	3387.297	via
71	784331.269	9219688.305	3388.083	via
72	784328.807	9219695.92	3388.531	via
73	784374.795	9219703.758	3387.635	via
74	784371.482	9219711.071	3388.031	via
75	784428.057	9219733.52	3386.078	via
76	784423.882	9219740.351	3386.463	via
77	784452.111	9219749.545	3385.673	via
78	784449.832	9219757.214	3385.956	via
79	784478.37	9219757.348	3385.290	via
80	784477.438	9219765.417	3385.669	via
81	784518.156	9219754.998	3384.625	via
82	784518.9	9219762.968	3385.139	via
83	784554.867	9219750.299	3384.618	via
84	784556.799	9219758.117	3385.108	via
85	784608.617	9219730.245	3384.001	via

VERTICES	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
86	784611.256	9219737.799	3384.647	via
87	784696.568	9219701.564	3385.180	via
88	784698.133	9219709.468	3385.900	via
89	784727.937	9219699.184	3386.144	via
90	784728.294	9219707.18	3386.729	via
91	784762.011	9219698.718	3386.266	via
92	784761.37	9219706.727	3386.779	via
93	784807.289	9219706.648	3384.861	via
94	784806.005	9219714.545	3385.062	via
95	784842.904	9219711.991	3382.219	via
96	784841.936	9219719.936	3382.454	via
97	784872.965	9219714.808	3379.185	via
98	784872.431	9219722.793	3379.393	via
99	784896.45	9219715.747	3376.721	via
100	784895.936	9219723.732	3376.969	via
101	784917.587	9219717.624	3374.359	via
102	784916.68	9219725.575	3374.603	via
103	784937.784	9219720.441	3372.128	via
104	784937.229	9219728.441	3372.244	via
105	784950.466	9219720.441	3370.586	via
106	784950.376	9219728.441	3370.587	via
107	783907.98	9219979.254	3374.317	via
108	783900.813	9219991.291	3375.062	via
109	783928.186	9219992.32	3374.738	via
110	783920.558	9220004.059	3374.728	via
111	783946.416	9220004.222	3375.292	via
112	783937.981	9220015.434	3374.466	via
113	783961.154	9220016.929	3375.793	via
114	783949.829	9220025.649	3374.256	via
115	783965.569	9220025.997	3373.877	via
116	783954.01	9220034.239	3374.132	via
117	783967.845	9220028.272	3373.776	via
118	783958.888	9220039.114	3374.017	via
119	783970.629	9220030.16	3373.716	via
120	783965.393	9220043.525	3373.787	via
121	783979.826	9220031.559	3373.424	via
122	783976.079	9220045.15	3373.421	via
123	783998.926	9220039.344	3372.767	via
124	783993.734	9220052.346	3372.763	via
125	784015.89	9220045.978	3372.177	via
126	784009.763	9220058.615	3372.182	via
127	784041.942	9220061.249	3370.821	via
128	784033.922	9220072.776	3370.868	via

VERTICES	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
129	784088.331	9220099.186	3367.100	via
130	784079.395	9220109.964	3367.068	via
131	784128.739	9220133.143	3362.948	via
132	784121.253	9220145.140	3362.844	via
133	783870.4	9219989.083	3374.924	via
134	783865.565	9219982.686	3374.643	via
135	783833.509	9220013.189	3377.073	via
136	783828.569	9220006.860	3376.696	via
137	783716.125	9220121.851	3388.794	via
138	783710.228	9220116.408	3388.721	via
139	783658.952	9220194.501	3395.261	via
140	783651.804	9220190.648	3395.315	via
141	783639.729	9220252.132	3398.888	via
142	783632.008	9220249.996	3399.191	via
143	783591.229	9220470.983	3413.572	via
144	783583.32	9220469.697	3414.228	via
145	783586.059	9220520.349	3414.403	via
146	783578.251	9220518.104	3415.099	via
147	783558.203	9220577.185	3416.167	via
148	783551.215	9220573.264	3416.926	via
149	783522.633	9220633.045	3418.393	via
150	783515.732	9220628.988	3418.488	via
151	783488.702	9220695.776	3421.019	via
152	783481.938	9220691.466	3420.975	via
153	783434.322	9220768.99	3424.878	via
154	783428.103	9220763.947	3424.820	via
155	783356.348	9220857.197	3432.729	via
156	783351.08	9220851.077	3432.534	via
157	783292.279	9220898.679	3438.827	via
158	783287.368	9220892.329	3438.658	via
159	783255.152	9220932.712	3442.822	via
160	783250.971	9220925.692	3442.604	via
161	783223.558	9220943.619	3444.947	via
162	783220.633	9220936.165	3444.616	via
163	783111.599	9220993.035	3450.572	via
164	783108.208	9220985.789	3450.355	via
165	783068.67	9221013.128	3452.678	via
166	783065.53	9221005.764	3452.435	via
167	782965.899	9221052.796	3456.463	via
168	782963.427	9221045.175	3456.364	via
169	782866.125	9221079.206	3461.261	via
170	782863.486	9221071.629	3461.141	via
171	782755.649	9221127.44	3474.773	via

VERTICES	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
172	782752.199	9221120.217	3475.043	via
173	782691.472	9221160.812	3485.779	via
174	782685.752	9221154.769	3486.404	via
175	782669.573	9221197.826	3490.216	via
176	782662.526	9221194.026	3491.110	via
177	782634.791	9221268.949	3497.952	via
178	782627.557	9221265.531	3498.613	via
179	782601.52	9221341.883	3502.123	via
180	782594.203	9221338.648	3502.625	via
181	782552.016	9221457.497	3501.981	via
182	782544.709	9221454.237	3502.355	via
183	782493.773	9221582.962	3500.797	via
184	782486.426	9221579.789	3501.560	via
185	782468.992	9221644.874	3500.125	via
186	782461.347	9221642.443	3500.887	via
187	782450.95	9221720.27	3499.899	via
188	782442.957	9221719.3	3500.628	via
189	782449.996	9221861.572	3504.197	via
190	782441.998	9221861.287	3504.421	via
191	782445.364	9221933.279	3508.042	via
192	782437.381	9221932.763	3508.094	via
193	782431.83	9222008.017	3511.140	via
194	782423.918	9222006.811	3511.225	via
195	782424.954	9222063.847	3512.803	via
196	782416.975	9222063.182	3512.736	via
197	782420.176	9222172.753	3518.786	via
198	782412.198	9222172.078	3519.011	via
199	782415.227	9222212.21	3522.879	via
200	782407.279	9222211.294	3522.951	via
201	782408.963	9222271.762	3530.628	via
202	782401.007	9222270.925	3530.788	via
203	782401.726	9222341.627	3538.169	via
204	782393.849	9222340.033	3538.503	via
205	782387.395	9222388.603	3541.852	via
206	782379.749	9222386.25	3542.458	via
207	782372.089	9222437.892	3539.783	via
208	782364.521	9222435.285	3541.155	via
209	782351.595	9222491.936	3532.289	via
210	782344.218	9222488.829	3534.690	via
211	782990.877	9219341.948	3354.140	pto
212	783214.103	9219259.337	3322.509	pto
213	783322.034	9219098.174	3301.120	pto
214	783462.296	9218854.671	3306.450	pto

VERTICES	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
215	783447.329	9218819.395	3299.325	pto
216	783457.748	9218736.176	3290.397	pto
217	783496.366	9218702.031	3285.880	pto
218	783524.067	9218636.324	3261.509	pto
219	783630.796	9218478.499	3210.835	pto
220	783634.900	9218436.590	3195.061	CRP10
221	783660.770	9218378.733	3173.159	CRP11
222	783686.463	9218290.36	3136.998	pto
223	783736.736	9218241.906	3117.235	pto
224	783753.041	9218141.303	3084.983	pto
225	783688.601	9218005.850	3079.351	pto
226	783908.504	9217824.486	2997.067	pto
227	783361.282	9219200.498	3316.804	pto
228	783381.035	9219212.902	3316.538	pto
229	783254.115	9219465.401	3336.011	pto
230	783384.122	9219414.116	3333.001	pto
231	783381.04	9219429.190	3334.408	CRP09
232	783490.212	9219444.668	3338.856	pto
233	783457.301	9219539.447	3341.156	pto
234	783477.375	9219683.356	3347.096	pto
235	783633.056	9219763.199	3356.164	pto
236	783925.083	9219777.747	3362.794	pto
237	784159.161	9219701.003	3372.635	pto
238	784109.336	9219629.446	3357.017	CRP07
239	784089.210	9219361.536	3340.667	pto
240	784161.235	9219184.771	3323.000	pto
241	784257.433	9219040.587	3311.937	pto
242	784319.926	9218985.388	3303.138	pto
243	784431.533	9218940.982	3292.548	pto
244	784526.314	9218907.039	3283.672	pto
245	784256.240	9219225.096	3329.014	CRP08
246	784248.357	9219266.265	3334.169	pto
247	784181.536	9219509.869	3355.953	pto
248	784211.979	9219674.484	3376.504	pto
249	784341.409	9219680.076	3387.519	pto
250	784248.869	9219751.440	3388.125	pto
251	784587.098	9219598.502	3375.305	pto
252	784565.217	9219814.108	3388.226	pto
253	784512.570	9219857.885	3386.000	pto
254	784388.537	9219832.948	3389.377	pto
255	784323.786	9219872.541	3391.001	pto
256	784090.942	9220006.586	3373.583	pto
257	784270.747	9220039.494	3365.847	pto

VERTICES	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
258	784313.385	9220008.704	3371.703	pto
259	784295.474	9219973.303	3379.192	pto
260	784313.281	9219988.413	3375.706	pto
261	784384.377	9219985.186	3375.564	pto
262	784410.370	9219984.478	3375.663	pto
263	784489.413	9219986.256	3375.678	pto
264	784579.601	9219999.123	3373.818	pto
265	784731.606	9219996.619	3369.492	pto
266	784761.546	9219991.876	3369.037	pto
267	784918.448	9219904.228	3370.293	pto
268	784424.688	9220145.764	3362.469	pto
269	785159.930	9219507.967	3344.755	pto
270	785118.424	9219199.048	3332.226	pto
271	785318.887	9219148.832	3302.926	pto
272	785382.314	9218859.410	3261.562	pto
273	785248.109	9218621.242	3222.258	pto
274	785455.681	9218543.913	3211.040	pto
275	785631.234	9218661.148	3161.517	pto
276	785558.551	9218540.239	3200.481	pto
277	785461.777	9218460.570	3196.978	pto
278	785442.492	9218455.274	3196.058	pto
279	783851.638	9219879.349	3367.947	pto
280	783883.534	9219965.332	3373.951	pto
281	783876.716	9219970.123	3374.110	pto
282	783886.426	9219973.330	3374.379	pto
283	783880.266	9219988.579	3374.816	pto
284	783751.659	9219851.280	3362.821	pto
285	783567.507	9219881.997	3372.623	pto
286	783580.569	9219998.791	3384.541	pto
287	783547.887	9220029.400	3388.762	pto
288	783848.065	9220251.813	3380.028	pto
289	783585.110	9220277.190	3401.000	CRP-03
290	783895.966	9220440.194	3382.339	pto
291	783802.760	9220428.796	3391.147	pto
292	783326.688	9220353.107	3401.615	pto
293	783268.904	9220397.418	3402.603	pto
294	783283.980	9220424.120	3405.001	CRP-04
295	783344.239	9220456.986	3408.800	pto
296	783370.468	9220502.828	3412.158	pto
297	783167.943	9220479.714	3409.393	pto
298	783122.110	9220402.640	3407.607	pto
299	783105.885	9220309.867	3399.521	pto
300	783183.707	9220363.889	3400.802	pto

VERTICES	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
301	783128.755	9220260.806	3393.013	pto
302	782943.070	9220161.165	3382.000	CRP-06
303	782884.064	9220137.081	3375.435	pto
304	782867.705	9220082.253	3043.099	pto
305	782911.460	9220377.424	3424.000	CRP-05
306	783015.151	9220446.574	3423.280	pto
307	782959.380	9220537.220	3437.069	pto
308	782834.473	9220680.608	3447.336	pto
309	782772.177	9220789.027	3454.294	pto
310	783464.770	9220551.311	3416.771	pto
311	783463.054	9220589.588	3417.801	pto
312	783517.728	9220672.160	3419.370	pto
313	783577.555	9220842.465	3426.133	pto
314	783347.231	9220878.342	3434.556	pto
315	783331.780	9220839.290	3433.001	R-3
316	783545.094	9221126.185	3441.094	pto
317	782924.129	9221029.561	3457.034	pto
318	782942.620	9221039.15	3457.000	CRP-02
319	783018.850	9221181.086	3457.440	pto
320	783103.434	9221211.365	3455.009	pto
321	782716.481	9221196.573	3482.611	CRP-01
322	782770.178	9221262.789	3476.274	pto
323	783095.720	9221275.065	3455.810	pto
324	783063.176	9221378.381	3458.825	pto
325	783099.078	9221437.446	3460.567	pto
326	782894.372	9221452.367	3466.298	pto
327	782597.872	9221367.587	3501.431	pto
328	782612.691	9221468.881	3493.760	pto
329	782594.000	9221279.000	3501.000	R-1
330	782600.970	9221534.913	3491.458	pto
331	782696.675	9221538.685	3480.384	pto
332	782727.622	9221572.17	3477.068	pto
333	782711.247	9221579.171	3478.276	R-2
334	782674.060	9221692.160	3481.000	C-N° 03
335	782629.220	9221714.010	3484.000	C-N° 02
336	781233.600	9222765.350	3606.000	C-N° 01

ANEXO N° 11
FOTOS



Foto N° 01 Familia beneficiaria

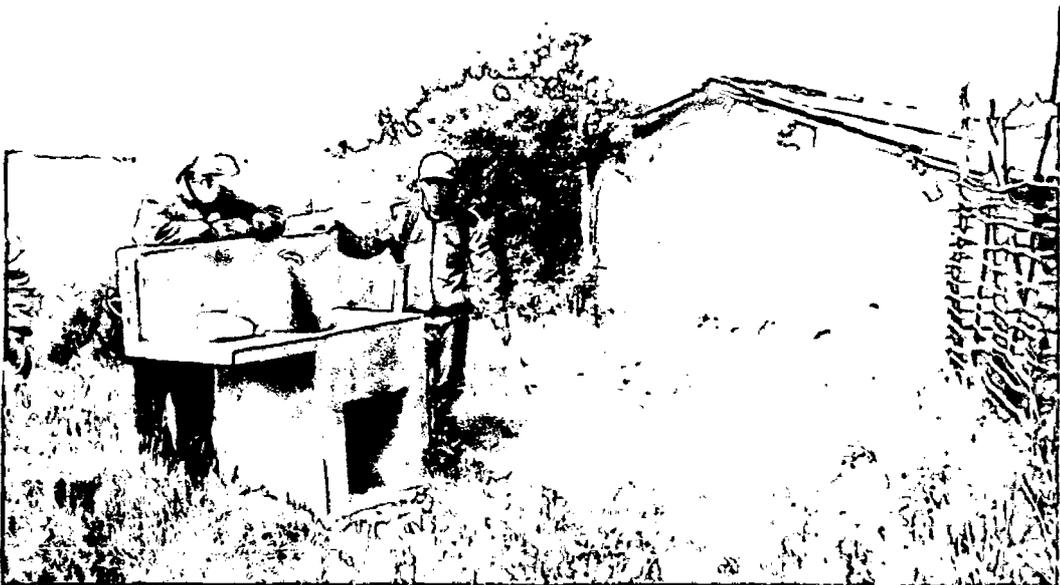


Foto N° 02 Vista de pileta domiciliaria



Foto N° 03 Vista panorámica del centro poblado



Foto N° 04 Reunión de coordinación



Foto N° 05 Aforando manantial



Foto N° 06 Cámara rompe presión N° 02

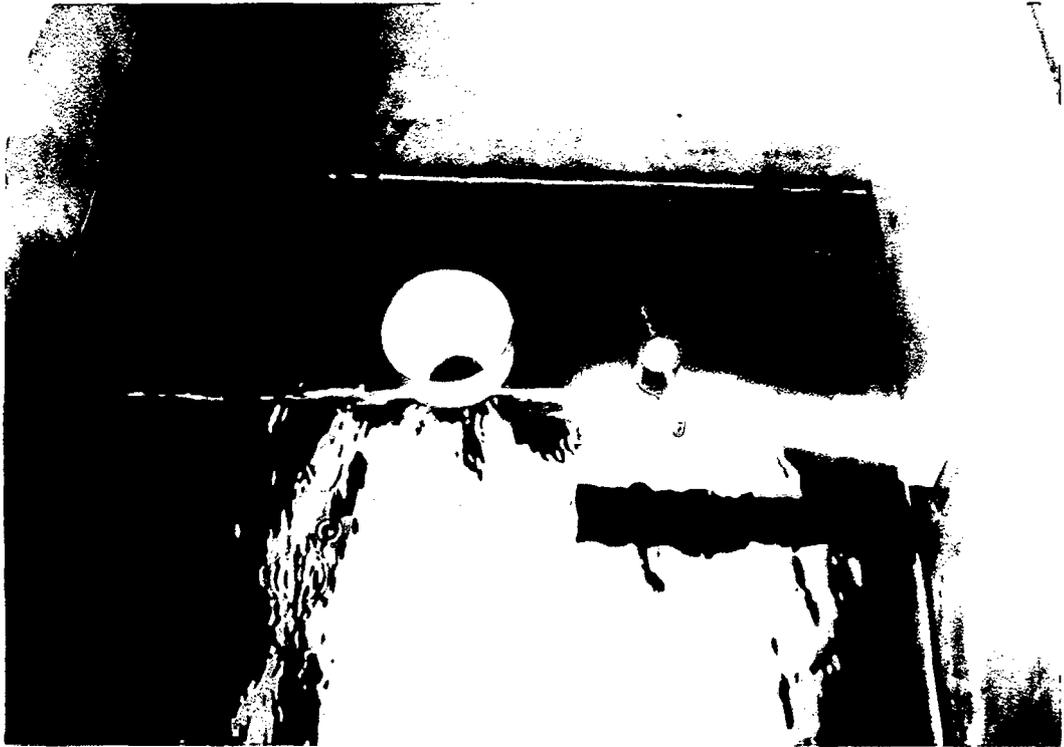


Foto N° 07 Vista interior cámara rompe presión



Foto N° 08 Cámara rompe presión N° 04



Foto N° 09 Cámara rompe presión N° 03



Foto N° 10 Reservorio N° 01



Foto N° 11 Caja de válvulas del reservorio

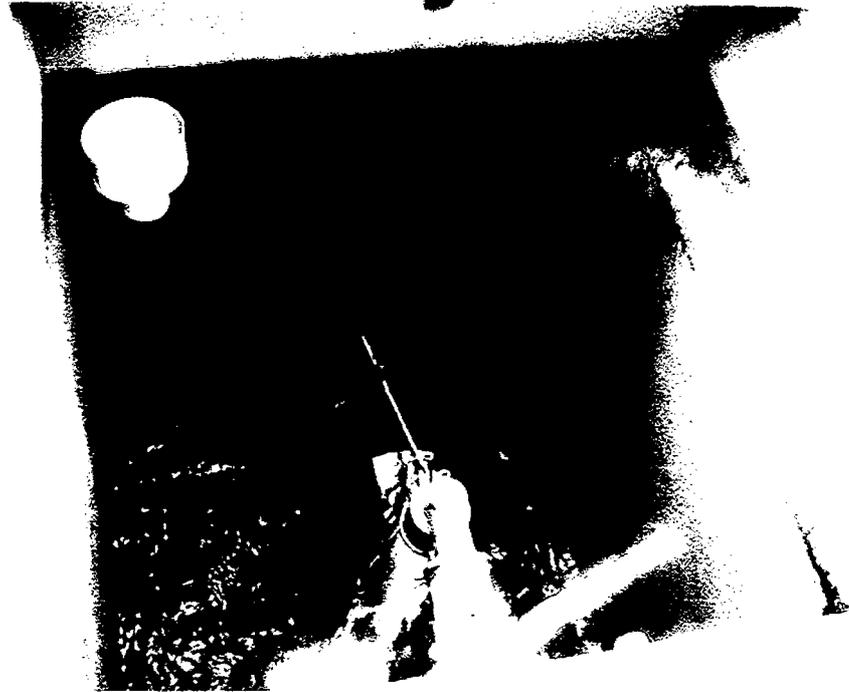


Foto N° 12 Caja de válvulas de reservorio

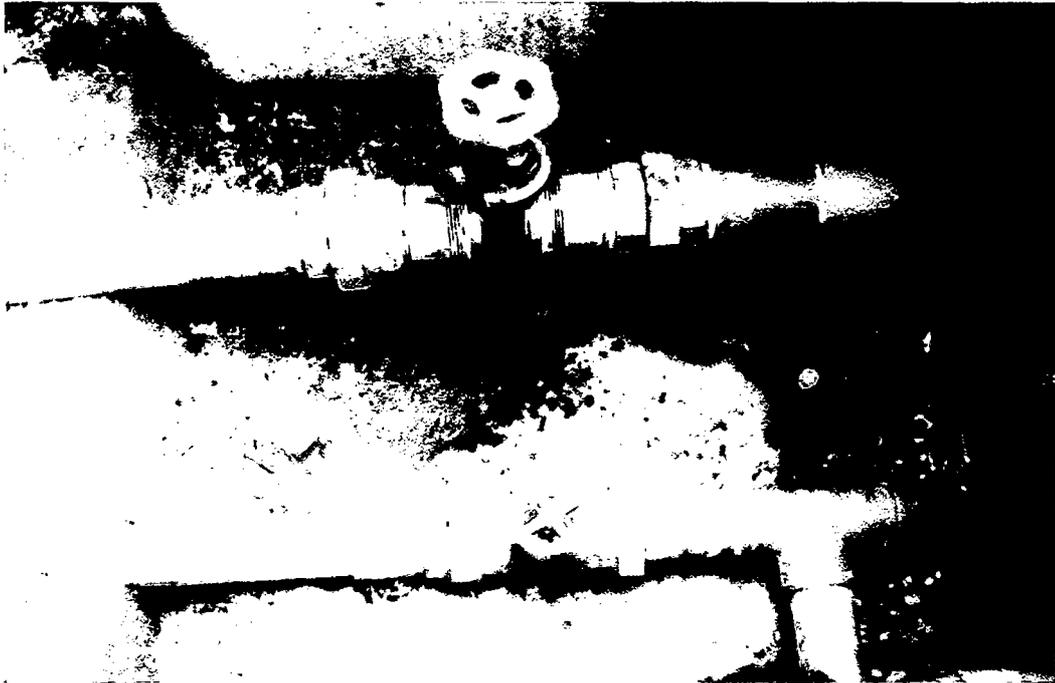


Foto N° 13 Caja de válvulas

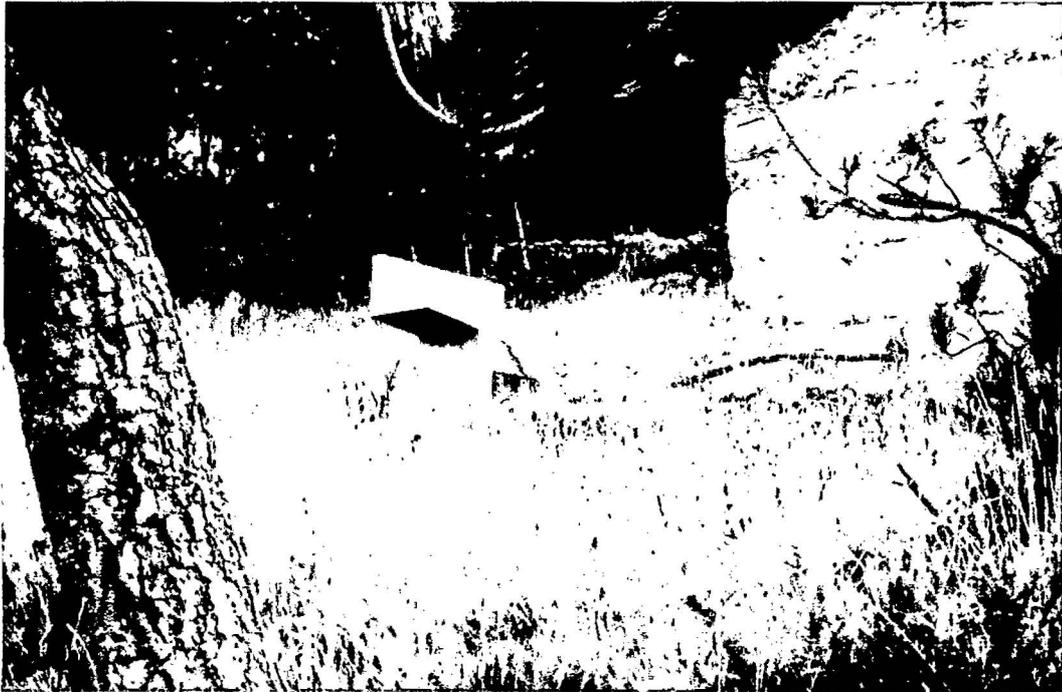


Foto N° 14 Vista de una pileta domiciliaria



Foto N° 15 Cámara rompe presión N° 05



Foto N° 16 Captación N° 02



Foto N° 17 Cámara rompe presión N° 06

ANEXO N° 12
PLANOS