

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



TESIS

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO
PARA OBTENER UN SISTEMA DE AGUA POTABLE SOSTENIBLE EN LA
COMUNIDAD OCHONGACOCHA, PALCAMAYO - TARMA 2017**

Áreas de Investigación : Sustentabilidad de Recursos Naturales

Líneas de Investigación : Sanitaria y Recursos Naturales

PRESENTADO POR:

Bach: Milagros Rocío, Jorge Salazar

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

Huancayo - Perú

2017

FALSA PORTADA

ING. MARÍA LUISA MUERAS GUTIERREZ
ASESOR
TEMÁTICO

DR. DEYBE EVYN VIERA PERALTA
ASESOR
METODOLÓGICO

Dedicatoria:

A mi madre Ydalia, quien siempre estuvo apoyandome en todo lo que sea necesario para lograr mis objetivos.

A mi hermana menor, Betsy que siempre me incentiva ser mejor para que pueda ella continuar mis pasos.

A mi padre Teodoro Jorge, a quien se la dedico esta tesis quien me dio la fuerza necesaria para poder inspirarme en el tema de mi tesis.

Agradecimiento:

A mis padres Teodoro e Ydalia quien gracias a ellos yo pude estudiar una carrera profesional y que siempre me dieron la mano para salir adelante. Por siempre estaré agradecida de lo que ustedes hacen por mí.

A mis asesores la Ing. María Luisa Mueras Gutiérrez y el Dr. Deybe Eryn Viera Peralta, quienes me apoyaron con sus aportes a esta tesis que se extienden mucho más allá de lo que se esperaba. Gracias por sus consejos y recomendaciones.

Agradezco a todas las personas que me apoyaron con un granito para que esta tesis sea culminada.

HOJA DE APROBACIÓN DE LOS JURADOS

DR. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ

Presidente

ING. NATALY LUCIA CORDOVA ZORRILLA

Jurado Revisor

ING. JULIO FREDY PORRAS MAYTA

Jurado Revisor

ING. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES

Jurado Revisor

MG. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES

Secretario Docente

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	19
EL PROBLEMA.....	19
1.1. Planteamiento del problema	19
1.1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	19
1.2. Formulación y sistematización del problema	21
1.2.1. Problema general.....	21
1.2.2. Problemas específicos	21
1.3. Justificación	21
1.3.1. Justificación Teórica.....	21
1.3.2. Justificación Practica.....	22
1.4. Limitaciones	22
1.5. Objetivos	22
1.5.1. Objetivo general	22
1.5.2. Objetivos específicos	22
CAPÍTULO II.....	24
MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes (nacionales e internacionales).....	24
2.1.1 Antecedente Local	24
2.1.2 Antecedentes nacionales	25
2.1.3 Antecedentes internacionales	25
2.2. Marco conceptual.....	27
2.3. Bases Legales	68
2.4. Definición de términos básicos	74
CAPÍTULO III.....	79
HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	79
3.1. Formulación de Hipótesis.....	79
3.1.1. General	79
3.1.2. Específicos.....	79
3.2. Diagrama de Variables	80
3.2.1. Variable Independiente	80
3.2.2. Variable Dependiente.....	80
3.3.Indicadores de las variables.....	80

3.4. Operacionalización de las Variables (Matriz de consistencia)	81
CAPÍTULO IV	82
METODOLOGÍA	82
4.1.Método de la investigación.....	82
4.2.Tipo de investigación	82
4.3.Nivel de la investigación	82
4.4.Diseño de investigación	83
4.5.Población y muestra	83
4.5.1. Población.	83
4.5.2. Muestra.	84
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	84
4.7 Técnicas y análisis de datos	84
CAPÍTULO V	85
RESULTADOS	85
5.1. Descripción del área de estudio.....	85
5.1.1. Aspectos Generales:.....	85
5.1.2. Diagnostico	899
5.2. Descripción de los resultados	1166
5.2.1. Componentes de la implementación del Sistemas de Agua Potable	1166
5.2.2. Tiempos de Monitoreo de parametros de cloro.....	116
CAPÍTULO VI	13232
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	13232
CONCLUSIONES	1355
RECOMENDACIONES	1377
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	1399
ANEXOS	14242
ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA	143
ANEXO N° 02: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	1455
ANEXO N° 03: INSTRUMENTO	1456
ANEXO N° 04: PANEL FOTOGRAFICO	1457
ANEXO N° 05: RESOLUCION DEL AGUA.....	155
ANEXO N° 06: RESOLUCION DE LA JASS	14557

ANEXO N° 07: MONITOREO DEL AGUA ANTES DE LLEVAR AL LABORATORIO	159
ANEXO N° 08: ANALISIS DEL LABORATORIO	14561
ANEXO N° 09: MONITOREO DE CLORO RESIDUAL EN EL MES DE OCTUBRE – NOVIEMBRE - DICIEMBRE	167
ANEXO N° 10: ACREDITACION DEL LABORATORIO POR INACAL	171
ANEXO N° 11: VALIDACION DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS	173
ANEXO N° 12: PLANOS	177

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de abastecimiento de agua	37
Figura 2. Esquema general del sistema de cloración por goteo	38
Figura 3 Captación de agua	39
Figura 4. Reservorio	39
Figura 5. Línea de conducción de agua	40
Figura 6. Línea de aducción	41
Figura 7. Red de distribución	41
Figura 8. Conexión domiciliaria	42
Figura 9. Tanque de agua, disponible en el mercado, para clorador	61
Figura 10. Kit dosificador del sistema de cloración por goteo	63
Figura 11. Kit dosificador del sistema de cloración por goteo	64
Figura 12. Curvas de desempeño de goteros marca AZUD	64
Figura 13. Kit de dosificación de cloro por goteo listo para conectar al tanque de cloración.	66
Figura 14 Mapa de ubicación Política Geográfica del distrito de Palcamayo	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n°01 Valores de CT para reducir los microorganismos más comunes del agua	47
Tabla n°02 Número de Habitantes	89
Tabla n°03 Uso de la Vivienda	90
Tabla n°04 Material Predominante	91
Tabla n°05 Oferta de servicios en Salud	92
Tabla n° 06 Tasa de desnutrición según distritos y provincias de Tarma	93
Tabla n°07 Cuenta con el Servicio de Agua	95
Tabla n°08 Conexión Domiciliaria	96
Tabla n°09 Fuente de Abastecimiento del Sistema	97
Tabla n°10 Presenta coloración el agua	98
Tabla n°11 Presenta Turbidez	99
Tabla n°12 Presenta Olor y Sabor	100
Tabla N°13 Uso del Agua	101
Tabla n°14 Presión del servicio	102
Tabla n°15 Continuidad	103
Tabla n°16 Número de Grifos	104
Tabla n°17 Disposición de Excretas	105
Tabla n° 18 Vías de acceso al distrito de Palcamayo	107
Tabla n° 19 Distribución de la comunidad según actividad productiva	108
Tabla n° 20 Especies nativas existentes en el ámbito de estudio	115
Tabla n° 21 Especies nativas existentes en el ámbito de estudio.	115

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico n°01 Número de Habitantes	89
Gráfico n°02 Uso de la vivienda	91
Gráfico n°03 Material Predominante	92
Gráfico n°04 Cuenta con el servicio	95
Gráfico n°05 Conexión Domiciliaria	96
Gráfico n°06 Fuente de Abastecimiento	97
Gráfico n°07 Presenta coloración el agua	98
Gráfico n°08 Presenta turbidez	99
Gráfico n°09 Presenta olor y sabor	100
Gráfico n°10 Uso del agua	101
Gráfico n°11 Presión del servicio	102
Gráfico n°12 Continuidad	103
Gráfico n°13 Número de grifos	104
Gráfico n°14 Disposición de Excretas	105

RESUMEN

La presente investigación titulada implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017, se formuló como problema general ¿Cómo sería la Implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017?, así mismo el objetivo general es explicar la implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017, la hipótesis general es la implementación de un sistema de cloración por goteo permite obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017, por la naturaleza del estudio el tipo de investigación será tecnológica – de nivel descriptivo - experimental. Las técnicas utilizadas fueron, la observación directa. Así mismo el instrumento las guías técnicas tiene como población a las 09 Jass del distrito de Palcamayo y como muestra poblacional a la Jass de la comunidad de Ochongacocha, se llegó a la conclusión la implementación de un sistema de cloración por goteo permite obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017.

Palabras claves: Sistema de cloración por goteo, sistema de agua potable sostenible

ABSTRACT

The present research entitled Implementation of a drip chlorination system to obtain a sustainable drinking water system in the Ochongacocha community, 2017, was formulated as a general problem. What would the implementation of a drip chlorination system be like to obtain a water system? sustainable drinking in the community Ochongacocha, 2017 ?, likewise the general objective is to explain the implementation of a drip chlorination system to obtain a sustainable drinking water system in the community Ochongacocha, 2017, the general hypothesis is the implementation of a system drip chlorination allows to obtain a sustainable drinking water system in the Ochongacocha community, 2017, due to the nature of the study the type of research will be technological - descriptive - experimental level. The techniques used were direct observation. Likewise, the instrument's technical guides have as a population the 09 Jass of the district of Palcamayo and as a population sample to the Jass of the community of Ochongacocha, the conclusion was reached The implementation of a drip chlorination system allows to obtain a system of sustainable drinking water in the Ochongacocha community, 2017.

Keywords: Drip chlorination system, sustainable drinking water system

INTRODUCCIÓN

El acceso a los servicios de agua potable y saneamiento constituye un derecho humano reconocido por las Naciones Unidas, debido a que es fundamental para mantener la buena salud de las personas. Su limitado acceso o la inadecuada calidad de la prestación del servicio, representan un grave riesgo para la salud humana, en especial de los niños, adultos mayores y personas con la salud disminuida. En este sentido, es obligación de los gobiernos, diseñar, formular y ejecutar políticas públicas destinadas a garantizar el acceso a servicios de calidad de forma sostenible.

En el Perú, especialmente en las zonas rurales, 1 de cada 3 peruanos aún no cuenta con acceso al agua potable. Entre los que cuentan con acceso, sólo el 1%, en el año 2015, accedía a agua clorada. Sin duda, esta es una de las principales causas de los más de mil casos diarios de diarreas en niños menores de 5 años, reportados anualmente por el Ministerio de Salud (Minsa). No obstante los esfuerzos emprendidos en los últimos años para dotar de sistemas de abastecimiento de agua potable sostenibles a poblaciones rurales, los sistemas de desinfección del agua aún presentan deficiencias. Estas deficiencias también constituyen oportunidades de mejora que pueden ser atendidas con soluciones innovadoras que estén al alcance de las poblaciones rurales.

El abastecimiento de agua potable constituye un peldaño importante en el desarrollo de las regiones o países y de las poblaciones que habitan en los mismos. Un sistema de agua potable correctamente diseñado conlleva consecuencias positivas en la calidad de vida de las personas que tienen acceso

a este servicio, en especial en el campo de la salud.

Este sistema de agua potable debe contar con todos los elementos necesarios para captar, conducir, almacenar, tratar y distribuir de una manera eficiente el agua hasta los distintos sectores en la que ésta va a ser servida. Este sistema de agua potable entonces debe respetar las normativas vigentes que garantizan la calidad del agua potable que se quiere suministrar, reduciendo así enfermedades y muertes en las poblaciones que se benefician de este tipo de sistemas.

Refiriéndonos a nuestro país, sabemos que muchas de las pequeñas comunidades no cuentan con sistemas de agua potable o cuentan con sistemas que necesitan de urgente rehabilitación. Así es el caso de la comunidad de Ochongacocha, la cual presenta dificultades de salubridad, entre las causas se identificó la calidad del agua tratada. El sistema que tiene esta comunidad fue construido hace varios años, ahora de acuerdo a las exigencias de la población creciente necesita de mejoras y diseños técnicos. Razones expuestas que fundamentan el desarrollo del trabajo de investigación titulada Implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017, estudio de tipo tecnológico, de nivel descriptivo - experimental tiene como problema principal ¿Cómo sería la Implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017?, así mismo el objetivo general es Explicar la Implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017, la hipótesis general es la Implementación de un sistema de cloración por goteo permite obtener un sistema de agua potable sostenible en

la comunidad Ochongacocha, 2017

El estudio se estructura en cinco capítulos:

Capítulo I: se presenta el desarrollo del Planteamiento del problema, Descripción de la realidad problemática, Formulación del Problema, Problema General, Problemas Específicos, Objetivos, Objetivo General, Objetivos Específicos, Justificación de la investigación, Importancia de la investigación, Viabilidad de la investigación, Limitaciones del estudio

Capítulo II: se presenta el desarrollo del Marco Teórico, Antecedentes de la investigación, Antecedentes Internacionales, Antecedentes Nacionales, Bases Teóricas, Definición de términos

Capítulo III: se presenta a las variables de estudio, según su clasificación, su definición conceptual y operacional, con los indicadores respectivos.

Capítulo IV: se presenta el desarrollo de la Metodología, Diseño metodológico, Diseño muestral, Población, Muestra, Criterios de inclusión, Criterios de exclusión, Técnicas de recolección de datos, Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.

Capítulo V: se presenta el desarrollo de los Resultados tablas, graficos y las interpretaciones respectivas.

Capítulo VI: se presenta el desarrollo de la Discusión de Resultados, Conclusiones, Recomendaciones finalmente las Referencias Bibliográficas y los anexos.

Los aportes de este estudio servirán al mejor entendimiento y comprensión de la realidad, además servirá como soporte teórico y conceptual para el desarrollo de otros estudios.

La autora

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Descripción de la Realidad Problemática

El agua es esencial para la vida. Todas las personas animales y plantas necesitamos agua para vivir y crecer. En este caso particular del hombre el agua es primordial para el desarrollo de muchas actividades productivas. Sin embargo en numerosos lugares del mundo, la población no cuenta con el agua necesaria para mantener un nivel de vida aceptable. Es común encontrar que sectores importantes de la población, debe de recorrer grandes distancias para recolectar el agua disponible, la cual no siempre es potable. Cuando la población no cuenta con el agua necesaria para la vida diaria, se enfrenta a muchas dificultades y está en peligro de contraer enfermedades graves, pero cuando una comunidad tienen acceso al agua potable en forma fácil y segura, la salud de todos es notablemente mejor. Según Briceño (2013)

En general, la mayor desproporción en la cobertura se observa entre las áreas urbanas y rurales, siendo especialmente críticas las carencias en las áreas rurales de la región. La falta de agua tratada y la

irregularidad en la distribución de las lluvias ocasiona que represas, pozos y "ojos de agua" sean las principales fuentes de consumo humano, principalmente en el área rural. El manejo del abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el ámbito urbano, se realiza a través de las Municipalidades y Empresas de Agua Potable, mientras que en el ámbito rural, a estas unidades se suman las Juntas de Agua. Sin embargo, no se ha logrado superar el problema de la calidad del agua, ya sea por falta de recursos económicos, dispersión poblacional, organización o inestabilidad política, que influye fuertemente en los cambios a corto plazo de los dirigentes de las diferentes entidades y por ende en la elaboración y conclusión de los proyectos. Según Ampuero (2005)

La relación que existe entre la calidad de vida, la morbilidad de la población es estrecha con la calidad del agua a la que muy pocos tienen acceso los pobladores de la comunidad de Ochongacocha – Palcamayo – Tarma – Junín. Por otro lado existe poco interés de la comunidad en tratar el recurso hídrico, debido básicamente a las actitudes, comportamiento y valores ambientales negativos, que reflejan y manifiestan en sus conductas ambientales, conductas indebidas como el consumo inadecuado del recurso hídrico, desinterés por participar en eventos relacionados al cuidado del recurso, salud – salubridad, etc.

Por estas razones existe la necesidad de tratar el agua en la comunidad para ello se propone la implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener agua potable sostenido en la comunidad de Ochongacocha – Palcamayo – Tarma – Junín.

1.2. Formulación y sistematización del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo sería la Implementación del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo es la infraestructura del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017?
- ¿Cómo es la operación y mantenimiento de sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017?
- ¿Cómo es la gestión administrativa del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación Teórica

La investigación se justifica de manera teórica porque se pretende destacar la importancia del sistema de cloración por goteo como factor determinante de la eficacia del agua potable para la comunidad, así mismo permitirá la reflexión de la comunidad a fin de lograr equilibrio y hábitos de consumo del recurso hídrico – agua potable.

1.3.2. Justificación Práctica

La investigación se justifica de manera práctica porque los resultados del estudio servirán a la comunidad y otras comunidades a obtener agua potable por cloración y lograr satisfacer sus necesidades, además de reducir los índices de insalubridad.

1.4. Limitaciones

El presente estudio no presenta limitaciones económicas, existe información bibliografía, sin embargo hay carencias de material bibliográfica actualizado, y trabajos de investigación. Además de la fidelidad y veracidad de los datos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Explicar la Implementación del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017

1.5.2. Objetivos específicos

- Describir la infraestructura del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017
- Analizar la operación y mantenimiento de sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017

- Explicar la gestión administrativa del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes (nacionales e internacionales)

2.1.1. Antecedente Local

Gomez y Grijalva (2012), en su trabajo de investigación titulado “Riesgos de escasez de agua en la ciudad de Huancayo. Artículo científico, Universidad Continental, volumen 02. El artículo se formuló el objetivo de investigación: estimar los riesgos de escasez de agua en la ciudad de Huancayo (distritos de Huancayo, el Tambo y Chilca) al año 2030, mediante la recopilación y análisis de datos de oferta y demanda de agua, en los resultados las tendencias de crecimiento poblacional indican que la ciudad de Huancayo tendrá 429 100 habitantes en el año 2030, por lo tanto demandaran un volumen de 25, 8 millones de metros cúbicos, superando a la oferta en 45% debido a la pérdidas en la distribución, afectando de este modo a un 33,7% de la ciudad, que pertenecen a sectores de alto riesgo y donde se encuentran 42 centros educativos, 7 centros de salud y 12 centros

comerciales, concluye: al año 2030 la población afectada por la escasez de agua ascenderá a 152432 habitantes, debido a un racionamiento de agua promedio de 2 horas menos a las actuales.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Moira (2012), en su trabajo de investigación titulado “Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones, Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil - Universidad de Piura Facultad de Ingeniería. Llego a la siguiente conclusión: El diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad.

2.1.3 Antecedentes internacionales

Cárdenas y Patiño (2010), en su trabajo de investigación titulado “Estudios y diseños definitivos del sistema de agua potable de la comunidad de Tutucán, cantón paute, provincia del Azuay”, tesis previa a la obtención del título de ingeniero civil, Universidad de Cuenca – Ecuador. Llego a las siguientes conclusiones:

1. La captación del sistema se encuentra en condiciones deplorables, las tuberías perforadas se encuentran obstruidas por una cantidad considerable de maleza, troncos, piedras,

etc. Además se conoce que la vertiente Guashuc posee un caudal de 40 l/s, caudal que no es aprovechado correctamente concluyendo que la captación no está bien realizada.

2. Los tanques de captación y rompe presión se encuentran en condiciones aceptables. Se encontró una cantidad de sedimentos depositados por el agua en la base de los tanques. Estructuralmente los tanques están aptos para ser utilizados en el sistema de abastecimiento rehabilitado sin embargo dos tanques rompe presión del sistema necesitan de rehabilitaciones menores.
3. El sistema de abastecimiento de la comunidad de Tutucán al momento funciona con un caudal de 0.325 l/s en temporada de sequía y con un caudal de 0.508 l/s en temporada de lluvia. Caudal que no es suficiente para abastecer correctamente a la comunidad de Tutucán.

Mejía (2005) en su trabajo de investigación titulado “Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la microcuenca El Limón, San Jerónimo, Honduras”. PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN ESCUELA DE POSGRADO. Llego a las siguientes conclusiones:

1. Los resultados mostraron que la oferta es mayor a la demanda, y la disponibilidad está en su límite máximo ya que el recurso no se está utilizando de manera sostenible.

2. La calidad del agua se ve afectada por la turbidez y sedimentación en la parte física, y por contaminación biológica con coliformes fecales. Los usuarios muestran poca aceptación al uso de tecnologías de desinfección propuestas debido a la desinformación en cuanto a salud y poca preocupación por su nivel de vida.
3. El análisis de riesgo practicado al acueducto principal muestra un riesgo medio en la mayoría de sus componentes, y las principales deficiencias del sistema de abastecimiento.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Teoría del Desarrollo Sostenible

Según Calviño (2009) La teoría del desarrollo sostenible se convierte en un argumento, para potenciar, los procesos de liberación y el incremento de la competencia, en los mercados de productos y de capitales, así como, la flexibilización del mercado de trabajo, procurando con ello, que las próximas generaciones, vivan en un mundo de continuo crecimiento, cuyo desarrollo económico, se dé en un ambiente intacto, con calidad de vida y cohesión social.

Así mismo Gómez de Segura, (2010), menciona acerca del Informe Brundtland es conocido por su definición del concepto de desarrollo sostenible: “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin

comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (pág. 16).

2.2.2 Escasez de agua

Los recursos hídricos se encuentran en peligro, los más importantes y estratégicos están sometidos a un alto grado de vulnerabilidad, por negligencia, falta de conciencia y desconocimiento de la población acerca de la obligación de protegerlos y la carencia de autoridades, profesionales y técnicos, a los que les corresponde cuidarlos y utilizarlos (Reynolds 2002).

Se prevé que para el año 2020, el aprovechamiento de agua aumentará en un 40%, y que aumentará un 17% adicional para la producción alimentaria, a fin de satisfacer las necesidades de una población en crecimiento (CEPAL 2002). Honduras tiene abundantes recursos hídricos. Existen dos sistemas fluviales que drenan desde las montañas centrales hasta el Mar Caribe y otras hacia el Océano Pacífico.

2.2.3 Calidad del agua

El problema de la calidad de agua es tan importante como aquellos relativos a la escasez de la misma, sin embargo, se le ha brindado menos atención. El término calidad de agua se refiere al conjunto de parámetros que indican que el agua puede ser usada para diferentes propósitos como: doméstico, riego, recreación e industria.

También la calidad del agua se puede definir por sus contenidos de sólidos y gases, ya sea que estén presentes en suspensión o en solución (Mendoza 1976). La evaluación de la calidad del agua es un proceso de enfoque múltiple que estudia la naturaleza física, química y biológica del agua con relación a la calidad natural, efectos humanos y acuáticos relacionados con la salud (FAO 1993).

El análisis de cualquier agua revela la presencia de gases, elementos minerales, elementos orgánicos en solución o suspensión y microorganismos patógenos. Los primeros tienen origen natural, los segundos son procedentes de las actividades de producción y consumo humano que originan una serie de desechos que son vertidos a las agua para su eliminación (Sáenz 1999).

La contaminación causada por efluentes domésticos e industriales, la deforestación y las malas prácticas de uso de la tierra, están reduciendo notablemente la disponibilidad de agua. En la actualidad, una cuarta parte de la población mundial, que principalmente habita en los países en desarrollo, sufre escasez severa de agua limpia, lo que provoca que haya más de diez millones de muertes al año producto de enfermedades relacionadas a la contaminación hídrica (OPS 1999).

2.2.4 PNSR: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), creado el 7 de Enero del 2012 mediante decreto supremo 002-2012-VIVIENDA, con la finalidad de honrar el compromiso del Gobierno del Perú de atender a las poblaciones mas necesitadas del ámbito rural con servicios de agua y saneamiento integrales, de calidad y sostenible.

Así, el PNSR es una instancia no solo de rectoría de la acción pública y de intervención, sino también de orientación y catalizador del esfuerzo por asegurar agua de calidad y saneamiento a los peruanos que habitan en áreas rurales.

Esta es la demostración palpable que, por primera vez en decenios, las poblaciones pobres del ámbito rural son el eje central de la política de inclusión social y representan una prioridad dentro de las políticas públicas del Gobierno y del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

2.2.5 MEF (Ministerio de Economía y Finanzas) y Programa de Incentivos

El Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal (PI) fue creado mediante Ley N° 29332 y modificatorias [1] e implica una transferencia de recursos a las municipalidades por el cumplimiento de metas en un periodo determinado. Dichas metas son formuladas por diversas entidades públicas del Gobierno Central y tienen como objetivo impulsar determinados resultados

cuyo logro requiere un trabajo articulado con las municipalidades.

El PI es un instrumento del Presupuesto por Resultados (PpR), orientado a promover las condiciones que contribuyan con el crecimiento y desarrollo sostenible de la economía local, incentivando a las municipalidades a la mejora continua y sostenible de la gestión local, cuyos objetivos son:

1. Mejorar los niveles de recaudación y la gestión de los tributos municipales, fortaleciendo la estabilidad y eficiencia en la percepción de los mismos.
2. Mejorar la ejecución de proyectos de inversión pública, considerando los lineamientos de política de mejora en la calidad del gasto.
3. Reducir la desnutrición crónica infantil en el país.
4. Simplificar trámites generando condiciones favorables para el clima de negocios y promoviendo la competitividad local.
5. Mejorar la provisión de servicios públicos locales prestados por los gobiernos locales en el marco de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
6. Prevenir riesgos de desastres.

2.2.6 Los conceptos y tipos de contaminación del agua

Contaminación es la acción y efecto de introducir materias o formas de energía, o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos posteriores o con su función ecológica (Gallego 2000). Dado que el agua rara vez se encuentra en estado puro, la noción de contaminante del agua comprende cualquier organismo vivo, mineral o compuesto químico cuya concentración impida los usos benéficos del agua (Sagardoy 1993).

Las categorías de contaminación que impactan a los recursos hídricos se derivan de fuentes puntuales y no puntuales. Éstas afectan y alteran las características naturales de los recursos hídricos, ocasionalmente por actividades naturales, pero en su mayoría el mayor de los impactos es de carácter antropogénico (FAO 1993).

Dependiendo de su origen existen dos tipos de contaminación de las aguas:

Contaminación puntual: es aquella que descarga sus aguas en un cauce natural, proviene de una fuente específica, como suele ser un tubo o dique. En este punto el agua puede ser medida, tratada o controlada. Este tipo de contaminación está generalmente asociada a las industrias y las aguas negras municipales.

Contaminación difusa: es el tipo de contaminación producida en un área abierta, sin ninguna fuente específica; este

tipo de contaminación está generalmente asociada con actividades de uso de tierra tales como, la agricultura, urbanizaciones, pastoreo y prácticas forestales.

La contaminación puntual es fácil de eliminar, si se cuenta con los medios para almacenar el agua vertida, contaminada y tratarla. Generalmente se utilizan tanques de sedimentación, donde se depositan los sedimentos en el fondo y luego se trata con químicos el agua para ser vertida a las aguas naturales. El sedimento luego se utiliza como abono orgánico y se estabiliza en un lugar seguro. En el caso de la contaminación difusa, su control es más difícil debido a su naturaleza intermitente y su mayor cobertura.

Entre las fuentes de mayor dificultad de controlar, y que causan mayor impacto, se encuentran las fuentes no puntuales de contaminación, caso de parcelas donde fluye el agua sobre la superficie de la tierra arrastrando nutrientes, fertilizantes, plaguicidas y otros contaminantes aplicados en las actividades agropecuarias y forestales (FAO 1993). Este tipo de contaminación es causado por escorrentías de tierras agropecuarias, silvicultura, y ocupación urbana. No se produce de un lugar específico y único, sino que resulta de la escorrentía, precipitación y percolación, se presenta cuando la tasa a la cuál los materiales contaminantes que entran en el cuerpo de agua, exceden los niveles naturales (Villegas 1995).

Las fuentes puntuales de contaminación se desplazan por la superficie terrestre o penetran en el suelo arrastrado por el agua de lluvia. Estos contaminantes consiguen abrirse paso hasta las aguas subterráneas, tierras húmedas, ríos, lagos, y finalmente hasta los océanos en forma de sedimentos y cargas químicas. La repercusión de estos contaminantes puede ir desde pequeños trastornos hasta graves catástrofes ecológicas sobre peces, aves, mamíferos y salud humana. La característica principal de estas fuentes es que responden a las condiciones hidrológicas (Ongley 1997). Como ejemplo de este tipo de contaminación se pueden mencionar las actividades industriales y la contaminación de origen doméstico como excretas humanas, grasas, y jabones (Repetto y Moran 2001).

2.2.7 Importancia de la calidad del agua

Cada vez la disponibilidad de agua para consumo humano es menor, debido al crecimiento poblacional, incremento en el consumo per cápita, contaminación de las fuentes de agua en general y al manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas (Randulovich 1997). “Tomando como ejemplo los países del Continente Africano, si en Honduras no se define una estrategia de preservación del agua, en los próximos 50 años se quedará sin agua, aunque tenga el suficiente recurso hídrico”, advirtió el coordinador de la Plataforma del Agua del PNUD, Julio Cárcamo, quien sugirió que los distintos sectores del país,

involucrados en el tema, tomen acciones inmediatas, tomen acciones inmediatas (El Heraldó 2004).

Aunque el recurso hídrico sea constante, la calidad de la misma va disminuyendo rápidamente, como consecuencia de la contaminación de las fuentes de agua, lo cual genera el estrés hídrico. En la región Centroamericana, la magnitud del problema de la contaminación es alarmante ya que a estas alturas es imposible solucionar el problema mediante la dilución por efecto del aumento del caudal (Ongley 1997).

El peligro de que ciertos elementos solubles se incorporen al agua, y aún más peligroso, si estos elementos están en contacto directo con estas fuentes de agua, provocarán enfermedades en la salud pública. Las implicaciones de consumir agua contaminada son muchas: En el contexto de la salud pública se establece que aproximadamente un 80% de todas las enfermedades y más de una tercera parte de las defunciones en los países en vías de desarrollo tienen principal causa la ingestión del agua contaminada. Se estima que el 70% de la población que vive en áreas rurales de países en desarrollo, está principalmente relacionada con la contaminación de agua por heces fecales (OPS 1999).

Lo anterior tiene una estrecha relación con la escorrentía superficial, una forma de contaminación difusa o no localizada. La contaminación por fuentes no localizadas contribuye significativamente con niveles altos de agentes patógenos en las

fuentes de aguas superficiales, especialmente por coliformes fecales de origen humano y animal. En este sentido, un suministro seguro de agua para uso potable en cantidad, calidad y continuidad, contribuye a la reducción de la probabilidad de enfermedades transmitidas por la vía fecal y oral (OPS 1999).

2.2.8 Sistema de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural

En el Perú, el ámbito rural es definido como aquellas poblaciones cuyos habitantes no exceden de los 2000 habitantes y que no se encuentran en el ámbito de una Empresa Prestadora de Servicios (EPS). Esta categorización se realiza en la Ley N° 26338: Ley General de los servicios de saneamiento y el TUO de su reglamento, así como en el Decreto Legislativo N°1280 que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.

Los sistemas de agua potable tienen por objetivo abastecer de agua potable a una población determinada; pueden ser convencionales y no convencionales. Los sistemas convencionales son los que brindan acceso al agua potable a nivel domiciliario y cuentan con un sistema de tratamiento y distribución del agua potable en cantidad y calidad establecida por las normas de diseño. Cada una de las viviendas se abastece a través de una conexión domiciliaria. Estos sistemas pueden ser de cuatro tipos, por gravedad con o sin tratamiento y por bombeo con o sin tratamiento.

Un sistema de agua potable (SAP) no convencional es aquel “esquema de abastecimiento de agua compuesto por soluciones individuales o multifamiliares que aprovechan pequeñas fuentes de agua y que normalmente demandan el transporte, almacenamiento y desinfección del agua en el nivel intradomiciliario” (Ver Figura 01)

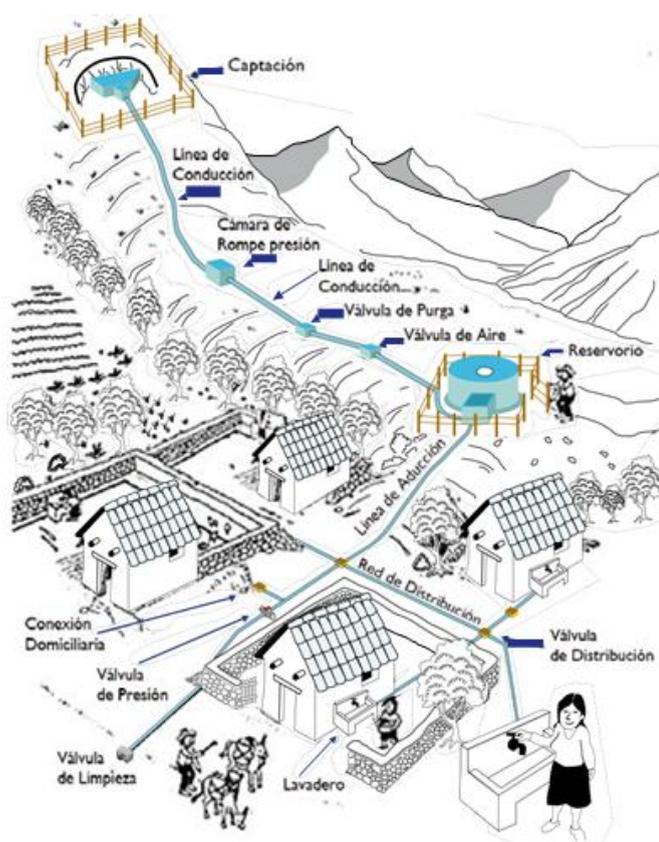


Figura 1. Esquema de abastecimiento de agua

2.2.9 Sistema de cloración por Goteo

La cloración por goteo autocompensante es un proceso que permite desinfectar el agua potable mediante la dosificación

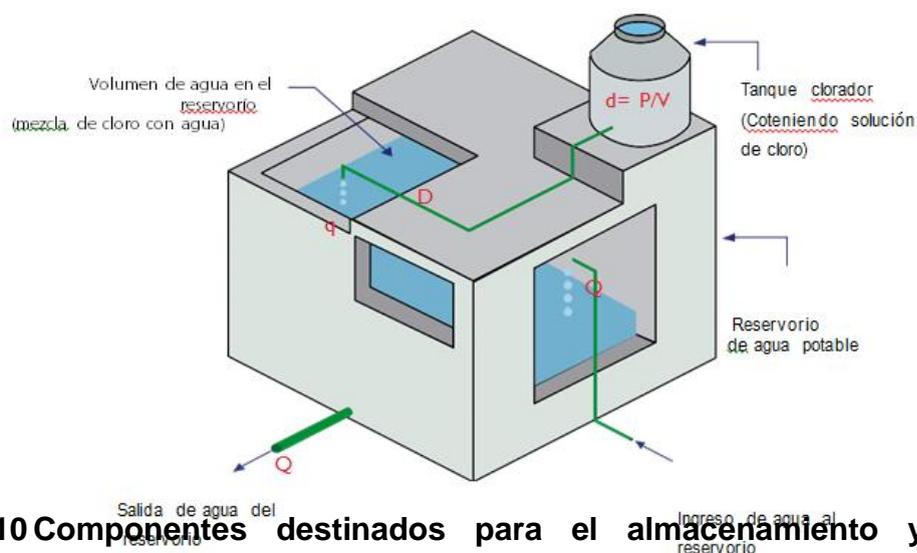
constante de una solución clorada en pequeñas cantidades (en forma de gotas o chorro) en la cámara de cloración o directamente en el reservorio. El objetivo es lograr la desinfección eficiente del agua y asegurar la presencia de cloro residual libre establecido en la norma vigente.

Los componentes básicos del sistema de cloración por goteo son:

- El tanque clorador de volumen conocido (generalmente 750 litros) donde se realiza la preparación y almacenamiento de la solución clorada y
- el elemento de dosificación que entrega la dosis de solución clorada en el punto de cloración.

Generalmente mediante un caudal conocido (usualmente de 1, 2, 4, 6 y 8 litros por hora) y por descarga libre.

Figura 2. Esquema general del sistema de cloración por goteo



2.2.10 Componentes destinados para el almacenamiento y distribución del agua potable:

- **Captación de Agua:**

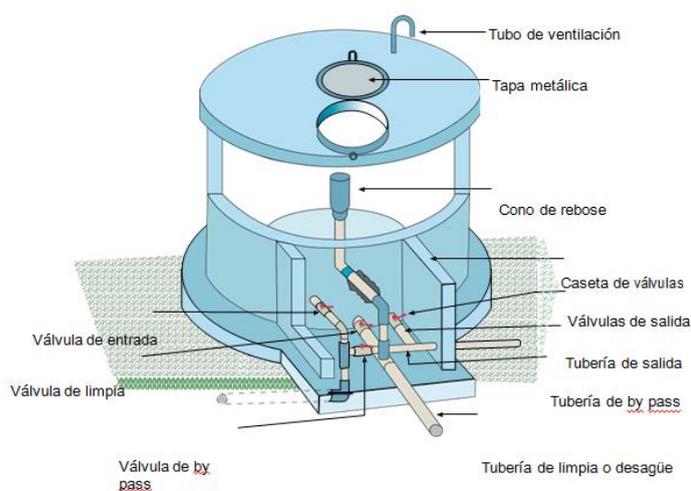
Unidad destinada a captar el agua de la fuente de abastecimiento. Las fuentes de abastecimiento generalmente son de dos tipos: fuente subterránea (pozos) y fuente superficial (ríos). Figura 3. Captación de agua



- **Almacenamiento de agua potable (Reservorio):**

Estructura denominada reservorio de almacenamiento. Su función es almacenar una cantidad de agua suficiente para satisfacer la demanda de la población durante paradas en la producción y regular las presiones en la red de distribución. Cuando no existe planta de tratamiento, aquí se puede realizar la desinfección directa.

Figura 4. Reservorio



- **Lí**

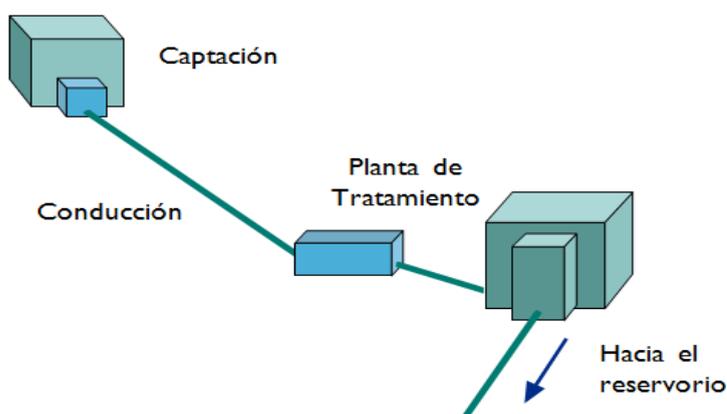
Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (E. García, 2009)

Conformado por tuberías, estaciones reductoras de presión, válvulas de aire y otras estructuras que tienen como función

conducir el agua captada desde la fuente de abastecimiento hacia la unidad de tratamiento de agua (planta de tratamiento en caso exista).

La línea de conducción puede ser por gravedad o por bombeo. A esta segunda se le denomina línea de impulsión, porque conduce el agua a presión que se genera con un sistema de bombeo.

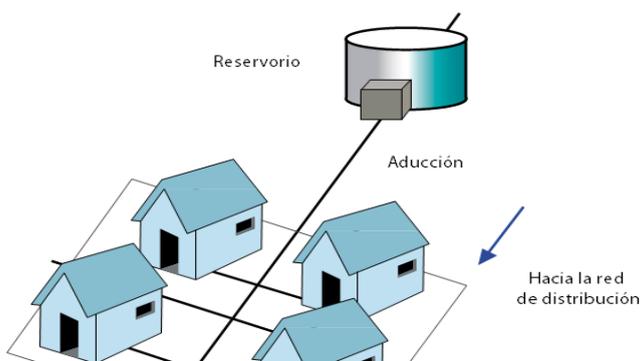
Figura 5. Línea de conducción de agua



- **Línea de Aducción de Agua Potable:**

Está conformado por sistemas de tuberías, válvulas y otros componentes que en su conjunto sirven para conducir el agua potable desde el reservorio de almacenamiento hacia la red de distribución.

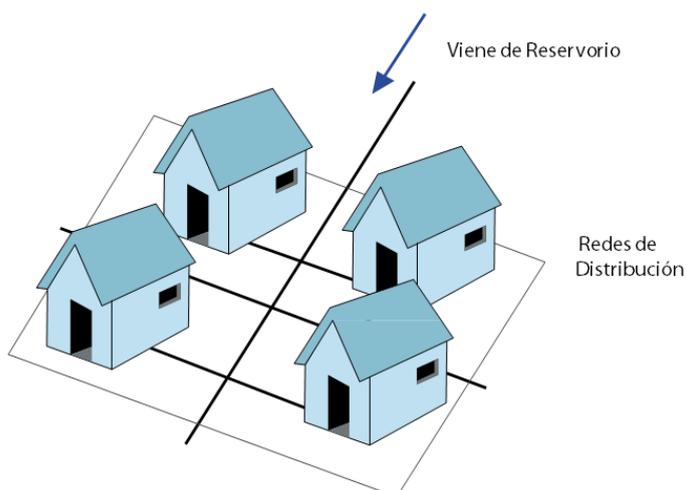
Figura 6. Línea de aducción



- **Red de Distribución del Agua Potable:**

Sistema de tuberías que incluye válvulas de control, estaciones reductoras de presión y otros componentes, que en su conjunto distribuyen el agua potable a cada una de las viviendas de la población usuaria.

Figura 7. Red de distribución

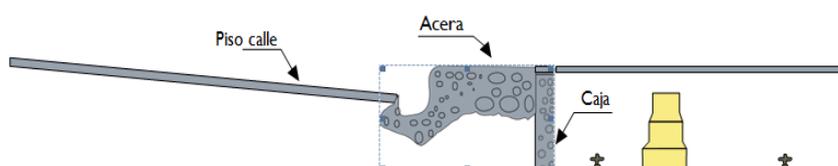


- **Conexiones domiciliarias:**

Ubicado generalmente en la vereda de la vivienda abastecida, la conexión domiciliar brinda el acceso al servicio de agua potable. Está conformada por los elementos de toma, medición y caja de protección.

La responsabilidad del prestador llega hasta la conexión.

Figura 8. Conexión domiciliaria



2.2.10.1 Desinfección de agua para consumo humano:

La desinfección es una operación de gran importancia para asegurar la inocuidad del agua potable. Su aplicación es obligatoria en todo sistema de abastecimiento de agua para consumo humano.

Consiste en la destrucción de microorganismos patógenos presentes en el agua antes de ser abastecida a la población usuaria. Se realiza mediante agentes químicos o físicos y debe tener un efecto residual en el agua potable, a fin de eliminar el riesgo de cualquier contaminación microbiana posterior a la desinfección.

La evaluación de la calidad del agua se realiza comparando sus

propiedades físicas, químicas y microbio- lógicas con los valores de los parámetros establecidos en las normas aplicables, de acuerdo al uso que se le dará al agua. En este caso, debemos juzgar el grado en el cual se ajusta los resultados de nuestro monitoreo a los

estándares de calidad vigentes para agua potable.

- **Características de un buen desinfectantes:**

Las principales características de un buen desinfectante deben ser:

- Tener la capacidad de destruir todos los tipos de patógenos en las cantidades típicas presentes en el agua y en un corto tiempo de contacto,
- No perder su capacidad desinfectante ante cambios en la composición y condiciones del agua a desinfectar,
- No ser tóxico y no generar subproductos tóxicos,
- Debe mantener su capacidad desinfectante en un rango adecuado de temperatura del agua,
- Debe ser muy fácil y seguro de aplicar, así como de determinar su concentración en el agua y
- Debe proveer al agua una protección residual contra contaminaciones posteriores a la desinfección, es decir, tener efecto residual.

2.2.12 Desinfección y Cloración:

La desinfección del agua puede realizarse mediante agentes físicos o agentes químicos, se presentan los principales agentes desinfectantes que se utilizan en sistemas de abastecimiento de agua potable, así como sus principales ventajas y desventajas.

Los agentes desinfectantes actúan generalmente en dos formas para la destrucción de los microorganismos:

1. Destruyendo directamente la pared celular y por tanto al

microorganismo o

2. Afectando la actividad enzimática en el exterior del microorganismo y por tanto su metabolismo o alimentación, originando su muerte.

2.2.13 PH del Agua:

Es la medida de la concentración de los iones H^+ en el agua. Está relacionado al grado de acidez o basicidad que tiene el agua.

La desinfección del agua mediante cloración es efectiva a pH alrededor del valor 7 (pH neutro). Su efectividad es muy reducida a pH mayores a 8.0

El agua para consumo humano debe tener un pH entre 6.5 y 8.5 (MINSa, 2010).

2.2.14 Cloro residual libre

Cloro libre que queda disponible después de haber efectuado la desinfección del agua, es decir, la destrucción o inactivación de los microorganismos presentes.

La norma peruana exige una concentración mínima de cloro residual libre en el agua potable de 0.50 mg/L.

El cloro residual libre está determinado por la suma de la concentración de ácido hipocloroso más la concentración de ion hipoclorito que se forma en el agua luego de añadir el compuesto de cloro; su equilibrio está influenciado por el pH del agua.

2.2.15 Demanda del cloro

Se denomina así a la cantidad de cloro que al entrar en contacto con el agua se consume, reaccionando con las

sustancias presentes en ella y en la eliminación e inactivación de los microorganismos.

2.2.16 Cloro (Cl₂)

El cloro es un gas de color amarillo verdoso con un peso específico igual a 2.48 veces el peso específico del aire en condiciones normales de temperatura y presión.

El cloro fue descubierto en 1774 por el químico sueco Scheele y fue nombrado recién en 1810 por Sir Humphrey Davy, el nombre proviene del vocablo griego Chloros que significa verde-amarillo (Nicholas P. Cheremisinoff, 2002).

El cloro puede encontrarse en la naturaleza en forma combinada, mayormente como cloruro de sodio

También se usa en el tratamiento del agua para el control de algas, olores, color y como oxidante para reducir fierro y manganeso entre otros.

El cloro gas es una sustancia altamente tóxica, capaz de generar daños permanentes, incluso hasta la muerte, con prolongados tiempos de exposición. El principal medio de exposición es por inhalación.

2.2.17 La concentración y tiempo de contacto del desinfectante

La concentración de cloro se refiere a: La cantidad de cloro en peso por volumen de agua.

La concentración se mide principalmente en las siguientes unidades:

En mg/L : 1mg/L indica que hay 1 mg de cloro en 1 litro de agua.

En ppm : 1ppm = 1mg/l.

En % en peso : 1% Indica que hay 10,000mg de cloro en 1 litro de agua.

Nos referimos a cloro libre, por tanto, cuando utilizamos un producto que contiene cloro, debemos primero conocer el contenido de cloro en este producto.

Varios estudios han evaluado la resistencia de diversos microorganismos al cloro, en términos de concentración del desinfectante y tiempo de contacto. El efecto desinfectante del cloro depende en gran medida de la resistencia que tienen los microorganismos al ataque del cloro. La Tabla 3 presenta ejemplos de distintos valores de concentración x tiempo (CT) para reducir los microorganismos más comunes del agua.

Tabla 1. Valores de CT para reducir los microorganismos más comunes del agua.

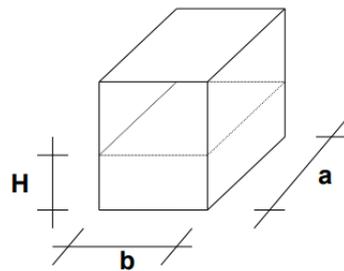
Tipo de microorganismo 99%	Valor de CT para disminuir el
Bacterias	CT99: 0.08mg.min/L a 1-2°C y pH 7
	CT99: 3.30mg.min/L a 1-2°C y pH 8.5

Virus	CT99: 12.00mg.min/L a 0-5°C y pH 7-7.5
	CT99: 8.00mg.min/L a 10°C y pH 7-7.5
Protozoos – Giardia (No destruye cryptosporidium)	CT99: 230.00mg.min/L a 0-5°C y pH 7-7.5
	CT99: 100.00mg.min/L a 10°C y pH 7-7.5
	CT99: 41.00mg.min/L a 25°C y pH 7-7.5

2.2.17.1 Dosis del cloro

La dosis del desinfectante depende del tipo de agua a clorar. Deberá determinarse antes de poner en funcionamiento el sistema de agua potable. La determinación exacta requiere de un laboratorio y personal especializado.

Se recomienda determinar la dosis de cloro por lo menos dos veces al año, según varíe las características físico-químicas del agua a desinfectar. Por ejemplo, durante la época de lluvias y épocas de estiaje (ausencia de lluvias).



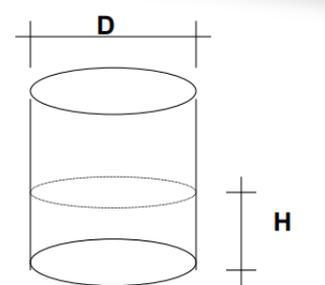
DEPOSITOS CUADRADOS

$$V = A \times H$$

Donde:

$$A = a \times b$$

H = Altura de agua (m)



DEPOSITOS CIRCULARES

$$V = A \times H$$

Donde:

$$A = (3.1416 \times D^2)/4$$

H = Altura de agua

Para nuestro caso nuestro reservorio es cuadrado

P = Peso del producto (Hipoclorito de calcio) en gramos a disolver en el tanque

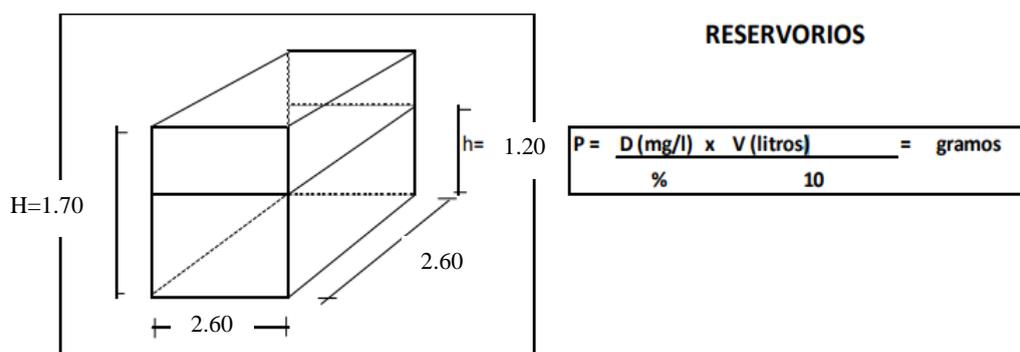
D = Dosis de cloro libre en mg/l de solución a prepararse (miligramos por litro)

V = Volumen de agua de la estructura a desinfectar en litros

% = Porcentaje de cloro libre del compuesto clorado

65% o 70%

10= Factor para que el resultado sea expresado en gramos del producto



1. Cloración:

$$\text{Volumen} = a \times b \times h$$

$$\text{Volumen} = 2.60 \times 2.60 \times 1.20$$

$$\text{Volumen} = 8.11 \text{ M}^3 = 8,110 \text{ Lts}$$

$$P = \frac{1 \times 8,110}{70 \times 10} = 11.58 \text{ grs}$$

2. Desinfección:

$$\text{Volumen} = a \times b \times H$$

$$\text{Volumen} = 2.60 \times 2.60 \times 1.70$$

$$\text{Volumen} = 11.49 \text{ M}^3 = 11,490 \text{ Lts}$$

$$P = \frac{1 \times 11,490}{70 \times 10} = 16.41 \text{ grs}$$

2.2.18 Criterios de calidad de agua

Principales indicadores físicos, químicos y biológicos de calidad de agua

Los indicadores deberían ser explicados bajo el concepto de sostenibilidad dentro de un proceso lógico, fusionando los aspectos ecológicos, económicos y sociales. Estos se definen ante una situación única y dentro de un escenario específico (Villegas 1995). Los parámetros de calidad de agua se diferencian según sus orígenes biológicos, químicos y físicos; por causas principalmente de carácter antropocéntricos como el caso del uso de la tierra. Entre ellos se mencionan el pH, turbidez, oxígeno disuelto, nitrato, fosfato, temperatura, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos totales, coliformes fecales

a. Indicadores microbiológicos del agua

Este tipo de contaminación se relaciona con la presencia de microorganismos patógenos de heces humanas y animales. Es común encontrárselo en los recursos hídricos superficiales, debido a su exposición. Es importante conocer el tipo, número y desarrollo de las bacterias en el agua para prevenir o impedir enfermedades de origen hídrico. Es difícil detectar en una

muestra organismos patógenos como bacterias protozoarios y virus debido a sus bajas concentraciones. Por esta razón, es que se utiliza el grupo de coliformes fecales, como indicador de la presencia de microorganismos (OPS 1999). Coliformes fecales: la bacteria coliforme fecal presente en las heces humanas y animales de sangre tibia. Puede entrar en los cuerpos de agua por medio de desechos directos de mamíferos y aves, así como corrientes de agua, acarreando desechos y del agua de drenaje. Los organismos patógenos incluyen la bacteria Coliformo fecal, así como bacterias, virus y parásitos que causan enfermedades (Mitchell et al. 1991).

b. Indicadores físicos y químicos del agua

Los parámetros químicos son más relacionados con los agroquímicos, metales pesados y desechos tóxicos. Este tipo de contaminación es más usual en las aguas subterráneas en comparación con las aguas superficiales. Relacionado por la dinámica del flujo de agua, los contaminantes son más persistentes y menos móviles en el agua subterránea, como es el caso de la contaminación con nitratos por su movilidad y estabilidad, por la presencia de asentamientos urbanos o actividades agrícolas aledañas (Canter 2000).

Los parámetros químicos son más relacionados con los agroquímicos, metales pesados y desechos tóxicos. Este tipo de contaminación es más usual en las aguas subterráneas en comparación con las aguas superficiales. Relacionado por la

dinámica del flujo de agua, los contaminantes son más persistentes y menos móviles en el agua subterránea, como es el caso de la contaminación con nitratos por su movilidad y estabilidad, por la presencia de asentamientos urbanos o actividades agrícolas aledañas (Canter 2000).

✓ **Oxígeno disuelto**

El oxígeno disuelto es uno de los parámetros más relevantes a la hora de evaluar la calidad del agua. Está asociado a la contaminación orgánica. Su concentración aumenta al disminuir la temperatura y la salinidad y posee una relación directa con la pendiente y la aireación del cauce. Cuando existen condiciones aeróbicas se produce una mineralización que consume oxígeno y produce gas carbónico, nitratos y fosfatos. Una vez que se consume todo el oxígeno comienza la descomposición anaeróbica que produce metano, amonio, sulfuro de hidrógeno y mercaptanos.

✓ **Demanda Bioquímica de Oxígeno**

Es un parámetro que representa la materia orgánica biodegradable. Es la más usada para determinar la eficiencia de los tratamientos que se aplican a los líquidos residuales. Se da cuando ciertas sustancias presentes en las aguas residuales, al verterse a un curso de agua, captan el oxígeno existente debido a la presencia de sustancias químicas reductoras. Esta es una medida de la

estimación de las materias oxidables presentes en el agua, cualquiera que sea su origen orgánico o mineral como el hierro, nitritos, amoníaco, sulfuro y cloruros.

✓ **Turbidez**

Es un estimador simple de los sólidos en suspensión. Se aplica a las aguas que contienen materia en suspensión en tal medida que interfiere con el paso de la luz a través del agua. A mayor penetración de la luz solar en la columna de agua, es menor la cantidad de sólidos o partículas en suspensión en la columna de agua y viceversa. Esto relacionado con el uso del suelo, tipo de suelos, cobertura del suelo, y periodos de muestreos, entre otros.

✓ **Sólidos totales disueltos**

Es una medida de las sales disueltas en una muestra de agua después de la remoción de sólidos suspendidos; también se define como la cantidad de residuos remanentes después que la evaporación del agua ocurre. Es común observarlos en terrenos agrícolas que han sufrido procesos fuertes de escorrentía.

✓ **Conductividad**

La conductividad eléctrica en las aguas naturales se puede correlacionar con la cantidad de sólidos disueltos

ya que estos son en su mayoría compuestos iónicos de calcio y magnesio. La presencia de altas concentraciones de estas sales afecta la vida acuática y en el caso del riego afecta a la vida de la planta y a la calidad de los suelos.

✓ **Agua y salud**

El hecho de disponer de agua limpia para todos los seres vivos de la tierra haría que muchas de las enfermedades ahora existentes se redujeran considerablemente debido a que la biología gira fundamentalmente en torno al problema del agua, pues no hay vegetal ni animal que pueda prescindir de este elemento.

Está probado, que tales enfermedades adquieren mayor importancia sanitaria en los países que suelen considerarse como subdesarrollados, precisamente por la insuficiencia de los abastos públicos de agua. Se considera que la contaminación de los abastos de agua con residuos humanos es la causa de propagación de enfermedades entéricas. La experiencia vivida en algunos países, permite poner de manifiesto la eficiencia de instalaciones higiénicas de abastos de agua para evitar las enfermedades de origen hídrico.

Tifoidea, paratifoidea, disentería (bacilar y amébrica) y otras enfermedades infecciosas constituyen la causa principal de muchas muertes, particularmente en infantes.

En muchos países la diarrea representa la primera o segunda causa de muerte en niños. Lo peor de todo es que sucede con el conocimiento de la ciencia y que podía haberse evitado al contar con agua desinfectada. En el caso del cólera, enfermedad que apareció en los años sesenta en Indonesia, Pakistán y La India, y que fue causa de grandes epidemias, la clave de su control se basa en el mejoramiento de las condiciones ambientales y suministro de agua pura.

La malaria, cuyo vector es el mosquito, es otra de las más conocidas enfermedades relacionadas al suministro de agua potable. Es tan conocida que la Asamblea Mundial de la Salud en 1995 declaró su erradicación en el mundo. Sin embargo a pesar de grandes esfuerzos, esta enfermedad sigue causando estragos en muchas partes del mundo.

Biliaríasis o sistosomiasis es reconocida como amenaza en países subtropicales y tropicales; estimaciones de la organización mundial de la salud sugieren que el número de personas que sufren esta enfermedad podría llegar a 150 millones, una de cada veinte personas en el mundo. Muchas de sus víctimas son imposibilitadas, quedando inválidas y en algunos casos causando la muerte prematura. Otras enfermedades

como tifoidea, typhus, hepatitis infecciosa y jabs están también asociadas al uso del agua.

El control de muchas enfermedades originadas de la contaminación de aguas es todavía un dilema. La mineralización del agua y la contaminación afectan su composición química. Existen químicos que pueden estar presentes en el agua y que son definitivamente tóxicos, tales como arsénico, bario, cadmio, cromo, cianuro, flúor, plomo, selenio, plata y nitratos. Otras sustancias presentes en el agua pueden deteriorar grandemente su calidad, como los detergentes, químicos orgánicos, cloruros, cobre, hierro, manganeso fenoles, sulfatos y zinc. El agua conteniendo excesivas cantidades de estas sustancias puede hacer cambiar sus propiedades como sabor, capacidad para hacer espuma y capacidad para decolorar utensilios.

La importancia de agua pura para la vida y la salud de las personas, así como la economía de los países, no es totalmente reconocida por los gobiernos y personas encargadas de tomar decisiones. Por supuesto agua pura no evitará que la gente se continúe enfermando; esto debe ser acompañado de hábitos de higiene, saneamientos, control de vectores, y dietas balanceadas. Se tiene que reconocer que el desarrollo del agua requiere una amplia variedad de aportes políticos y

tecnológicos para cumplir con los requerimientos de calidad establecidos.

Tecnologías apropiadas para desinfección del agua

Son tecnologías sencillas, de bajo costo y de fácil implementación que permiten alcanzar niveles aceptables de descontaminación en regiones rurales, de escasos recursos hídricos y económicos que resulten aceptables y sean socialmente viables. El más importante requerimiento individual del agua bebida es que debe estar libre de cualquier microorganismo que pueda transmitir enfermedades al consumidor.

Entre los factores que influyen en el método a elegir para la desinfección del agua se pueden mencionar:

1. La naturaleza y número de organismos a ser destruidos.
2. El tipo y concentración del desinfectante usado.
3. La temperatura del agua a ser desinfectada: a mayor temperatura más rápida la desinfección.
4. El tiempo de contacto del desinfectante: a mayor contacto desinfección es más completa.
5. La naturaleza del agua a ser desinfectada: si el agua contiene partículas coloidales y orgánicas obstaculiza el proceso de desinfección.
6. El pH, acidez o alcalinidad del agua. 7. Mezcla: buena mezcla de los desinfectantes a través de toda el agua.

A. Desinfección física

- **Hervido** es una práctica segura y tradicional que destruye virus, bacterias, quistes y huevos. Es un método efectivo como tratamiento casero, pero no es factible para abastecimientos públicos; se puede usar el hervido como medida temporal en situaciones de emergencia. Desinfección por ebullición. Una recomendación típica para desinfectar el agua mediante desinfección es la de hacer que el agua hierba vigorosamente por 10 a 12 minutos.
- **Radiación solar** Es un método efectivo para aguas claras, pero su efectividad es reducida cuando el agua es turbia o contiene constituyentes tales como el nitrato, sulfato, hierro en su forma ferrosa. Este método no produce ningún residuo el agua contra una nueva contaminación ha sido usados en países en desarrollo, pero muy poco aplicado en países en desarrollo (Rojas et al. 2002).
- **La aireación** puede lograrse agitando vigorosamente un recipiente lleno de agua hasta la mitad o permitiendo al agua gotear a través de una o más bandejas perforadas que contienen pequeñas piedras.
- **Coagulación y floculación.** Si el agua contiene sólidos en suspensión, la coagulación y la floculación pueden utilizarse para eliminar gran parte del material. En la coagulación, se agrega una sustancia al agua para cambiar el comportamiento de las partículas en suspensión.

El proceso de floculación que sigue a la coagulación, consiste de ordinario en una agitación suave y lenta. Durante la floculación, las partículas entran más en contacto recíproco, se unen unas a otras para formar partículas mayores que pueden separarse por sedimentación o filtración. El alumbre (sulfato de aluminio) es un coagulante que se utiliza tanto al nivel de familia como en las plantas de tratamiento del agua. Los coagulantes naturales incluyen semillas en polvo del árbol *Moringa olifeira* y tipos de arcilla tales como la bentonita.

- **Desalinización.** Las sales químicas excesivas en el agua le dan mal sabor. La desalinización mediante destilación produce agua sin sales químicas y pueden utilizarse varios métodos al nivel de familia; por ejemplo, para tratar el agua de mar.
- **La filtración** incluye el tamizado mecánico, la absorción y la adsorción y, en particular, en filtros de arena lentos, los procesos bioquímicos. Según el tamaño, el tipo y la profundidad del filtro, y la tasa de flujo y las características físicas del agua sin tratar, los filtros pueden extraer los sólidos en suspensión, los patógenos y ciertos productos químicos, sabores y olores. El tamizado y la sedimentación son métodos de tratamiento que preceden Útilmente a la filtración para reducir la cantidad de sólidos en suspensión

que entran en la fase de filtración. Esto aumenta el período en el cual el filtro puede operar antes de que necesite limpieza y sustitución. La coagulación y la floculación también son tratamientos útiles antes de la sedimentación y mejoran aún más la eliminación de sólidos antes de la filtración.

- **Almacenamiento y sedimentación.** Al almacenar el agua en condiciones no contaminantes por un día se puede conseguir la eliminación de más del 50% de la mayoría de las bacterias. Los períodos más largos de almacenamiento conducirán a reducciones aún mayores.
- **Tamizado.** Echar el agua a través de un paño de algodón limpio eliminará una cierta cantidad de sólidos en suspensión o turbidez. Se han construido telas de filtro de monofilamento especial para uso en las zonas en las que prevalece la enfermedad del nematodo de Guinea.

B. Desinfección química

La cloración es el método más ampliamente utilizado para desinfectar el agua. Se empezó a utilizar a inicios del siglo XX; y fue quizás el evento tecnológico más importante en la historia del tratamiento del agua. La fuente de cloro puede ser el hipoclorito de sodio (tal como blanqueador casero o electrolíticamente generado a partir de una solución de sal y agua), la cal clorada o el hipoclorito

hiperconcentrado (comprimidos de cloro). El yodo es otro desinfectante químico excelente que se utiliza a veces.

2.2.19.1 Sistema Dosificador de cloro. - Compuesto por:

- a. **Tanque clorador.** Es un tanque de polietileno reforzado preferentemente de 250 litros de volumen y que se usa normalmente para almacenamiento de agua en las viviendas. Para su uso como clorador, es necesario contar con el multiconector con válvula integrada y el tubo de aire. La válvula de llenado y el flotador no son indispensables.

Figura 9. Tanque de agua, disponible en el mercado, para clorador



Fuente. Catalogo Rotoplast. www.rotoplas.com.

b. **Kit dosificador.** Está conformado por accesorios de polietileno y polipropileno comúnmente utilizados en sistemas de riego por goteo. Los principales accesorios son:

c. **Válvula de línea**

Es una válvula de polipropileno de alta calidad que tiene por función el cierre del flujo para actividades de mantenimiento del sistema o para ajustar el caudal de dosificación en caso sea necesario. La válvula utilizada es una válvula de $\frac{3}{4}$ " o 1" de diámetro.

d. **Filtro de discos de 120 micrones (μm)**

El filtro tiene como función retener los restos sólidos que hayan quedado en el tanque clorador, como producto de la deficiente disolución del hipoclorito de calcio o por restos de cuerpos extraños que hayan ingresado al tanque, de tal forma que no obstruyan el gotero o la manguera. Se recomienda un filtro de $\frac{3}{4}$ " o 1" con discos ranurados de polipropileno de 120 micrones. El diámetro deberá ser igual al diámetro de la válvula de línea para evitar el uso excesivo de accesorios.

e. **Manguera de polietileno de $\frac{1}{4}$ "**

Está conformado por una manguera de polietileno de alta o baja densidad de 5m de longitud y de $\frac{1}{4}$ " de diámetro (8mm). La longitud puede variar en función a la ubicación del clorador y el punto de dosificación.

f. **Gotero autocompensante**

Es un gotero generalmente utilizado en sistemas de riego por goteo y dosificación de fertilizantes, su material es polipropileno y debido a su diseño permiten dosificar caudales constantes, independientemente de la presión disponible. Los goteros empleados han sido de 2 litros por hora y 4 litros por hora de. Se adjunta una foto referencial de goteros (figura 11). Un aspecto importante en la selección del gotero es conocer la relación caudal de goteo vs presión de trabajo. La presión de trabajo aproximadamente corresponde a la altura a la cual está instalada el tanque clorador respecto al nivel máximo de agua en el reservorio o cámara de cloración. El responsable de instalar el clorador deberá verificar en campo el caudal de goteo real del dosificador.

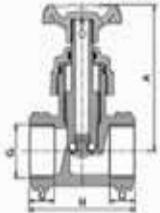
Figura 10. Kit dosificador del sistema de cloración por goteo

PLASSON

Válvulas

Válvula de línea rosca hembra
(junta NBR)

03405

G x G [plg.]	H [mm]	I2 [mm]	A [mm]	Ud. [bolsa]	Ud. [caja]	Peso [gr]
3/4" x 3/4"	78	18	92	—	140	115
1" x 1"	82	20	92	—	120	129



Fuente. Catalogo PLASSON 2011. www.plasson.es.

Figura 11. Kit dosificador del sistema de cloración por goteo

**AUTOCOMPENSANTE
PRESSURE-COMPENSATING**





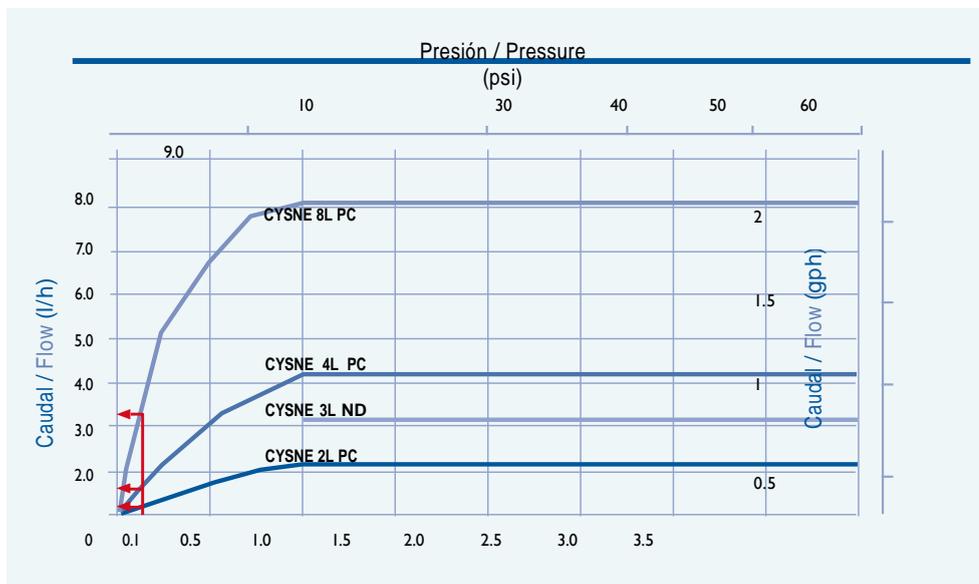
2L PC
4L PC
8L PC

Modelos CYSNE CYSNE models		PC			ND
		2L	4L	8L	3L
Caudal nominal Nominal flow	I/h	2,1	4,1	8,1	3,1
	gph	0,5	1,0	2,0	0,8
Intervalo de presión autocompensación Pressure-compensation interval		1,0 - 4,0			
		15 - 58			
Presión de cierre / Presión apertura Closing pressure / Opening pressure		-			0,2 - 1,2
		-			3 - 18
Categoría A según norma UNE 68075 A category according UNE 68075 standard		Se recomienda filtración por discos ≤ 130 micron Disc filtration recommended ≤ 130 micron			

Fuente. Catalogo AZUD. www.azud.com

En la figura 12 por ejemplo se observa que para 1.0m de altura (aprox. 0.1 bar de presión) el gotero de 2 L/h sólo debería dosificar 0.5 L/h; sin embargo, en campo el caudal real medido es 1L/h.

Figura 12. Curvas de desempeño de goteros



Fuente. Catalogo AZUD. www.azud.com.

Se puede observar la relación caudal de goteo para distintas presiones de trabajo. La presión de trabajo está establecida por la altura de instalación del clorador respecto al punto de goteo en la cámara de cloración o reservorio.

g. Accesorios de acople y reducciones

A fin de conectar los distintos accesorios del dosificador y ajustar a los diámetros que corresponden.

Todos los accesorios que forman parte del dosificador se encuentran disponibles en el mercado de riego por goteo y su ensamblaje es muy sencillo.

Figura 13. Kit de dosificación de cloro por goteo listo para conectar al tanque de cloración.



h. Caseta de protección. -

Corresponde a la estructura de alojamiento y protección del tanque clorador y dosificador. Estas casetas pueden ser construidas por personal calificado de la propia localidad o contratado por la Organización Comunal (OC) que presta los servicios o por el mismo Gobierno Local (GL).

Puede construirse con materiales de la zona e instalarse sobre el techo del reservorio de agua o cámara de cloración (siempre que sea factible técnicamente, previa evaluación estructural). El techo de la caseta puede estar cubierto de calamina plástica o metálica con estructura de madera. La puerta de la caseta puede ser metálica de Con una o dos hojas.

2.2.21 Sostenibilidad

La sostenibilidad, nace de la preocupación por el uso racional de los recursos naturales y productivos desde un punto de vista ambiental, social y económico. Sostenibilidad no es lo mismo que inamovilidad, aunque a veces se la define como el mantenimiento de un estado, hasta los sistemas vírgenes están en permanente variación, lo que involucra la renovación y destrucción de sus componentes, los intentos de "congelar" las variables del sistema para lograr un "desempeño óptimo" a menudo han conducido a una pérdida de la resiliencia del sistema e incluso a su colapso. Según (Valdez et al. 1997)

La sostenibilidad es el mantenimiento de un flujo neto aceptable de beneficios de las inversiones realizadas, esto es después que el proyecto ha cesado de recibir apoyo tanto financiero como técnico. Según colon (2003). 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, Sostenibilidad Social, Sostenibilidad Económica, Sostenibilidad Ambiental.

✓ Participación comunitaria

Podría definirse el concepto de participación como toda acción colectiva de individuos orientada a la satisfacción de determinados objetivos.

supone la existencia de una identidad colectiva anclada en la presencia de valores, intereses y motivaciones compartidas que dan sustento a la existencia de un «nosotros». Es un proceso mediante el cual se gana más o menos grados de participación, desde una pasividad casi completa al control de su propio proceso. Esto es válido tanto en las relaciones entre los miembros de la comunidad y la institución de desarrollo, como dentro de las organizaciones comunitarias (Geilfus 1998). La participación es una forma más integradora de promover el desarrollo. En esta estrategia, la definición de la problemática, las soluciones potenciales, las actividades a ejecutar, la generación de conocimientos y la ejecución de proyectos, deben ser realizadas en conjunto con las personas (hombres y mujeres), que son los sujetos del desarrollo. Para realizar este proceso, existen una serie de métodos participativos como: el Diagnóstico Rural Participativo con Enfoque de Género (DRPEG), Diagnóstico Rural Rápido (DRR), Investigación-Acción Participativa, “Farming Systems Research”. El denominador común de todos estos métodos es la participación completa de las personas en el proceso de aprendizaje sobre sus necesidades y en la toma de decisiones sobre la acción necesaria para enfrentarlas (Fassaert 2000).

2.3 Bases Legales

Ley General del Medio Ambiente 28611

Derechos y principios

Artículo 1° Del derecho y deber fundamental

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente.

El estado debe dar los medios necesarios para que todos los peruanos podamos vivir en un ambiente sano.

Derecho a gozar de un medio ambiente equilibrado y adecuado. Lo cual comporta la facultad de las personas de poder disfrutar de un medio ambiente en el que sus elementos se desarrollan e interrelacionan de manera natural y armónica; y, en el caso de que el hombre intervenga, no debe suponer una alteración sustantiva de la interrelación que existe entre los elementos del medio ambiente.

El DL 1280 aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento

Artículo I.- Objeto y Finalidad de la Ley

La presente Ley tiene por objeto y finalidad:

1. Establecer las normas que rigen la prestación de los servicios de saneamiento a nivel nacional, en los ámbitos urbano y rural, con la finalidad de lograr el acceso universal, el aseguramiento

de la calidad y la prestación eficiente y sostenible de los mismos, promoviendo la protección ambiental y la inclusión social, en beneficio de la población.

2. Establecer medidas orientadas a la gestión eficiente de los prestadores de los servicios de saneamiento, con la finalidad de beneficiar a la población, con énfasis en su constitución, funcionamiento, desempeño, regulación y control, que sean autorizadas acorde con lo establecido en la presente Ley.
3. Establecer los roles y funciones de las entidades de la administración pública con competencias reconocidas por el ordenamiento legal en materia de prestación de los servicios de saneamiento.

Artículo II.- Ámbito de aplicación

La presente Ley es de aplicación obligatoria a todos los prestadores de los servicios de saneamiento en el territorio nacional, incluyendo las municipalidades, y a las entidades de la administración pública con competencias vinculadas con la prestación, regulación, rectoría, supervisión, fiscalización, sanción y financiamiento, entre otros, de los servicios de saneamiento.

El Decreto Legislativo N°1284 crea al Fondo de Inversión de Agua Segura.

Artículo 1. Creación y Finalidad del Fondo de Inversión Agua Segura

Créase el Fondo de Inversión Agua Segura - FIAS, dependiente del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, con la finalidad de financiar programas, proyectos y/o actividades orientados a cerrar brechas de cobertura de agua, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales a nivel nacional, contribuyendo a la eficiencia económica y operativa de los prestadores de los servicios de saneamiento y a la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento.

Artículo 2. Operaciones y Actividades

El FIAS realiza las operaciones y actividades siguientes:

1. Financiar la ampliación y mejoramiento de los servicios de saneamiento a fin de lograr la sostenibilidad de los mismos.
2. Financiar la elaboración de estudios de pre-inversión, expediente técnico y ejecución de proyectos de inversión, así como la reposición y mantenimiento de activos de los prestadores de los servicios de saneamiento.
3. Garantizar con recursos del FIAS créditos otorgados o gestionados por las entidades que integran el sistema

Financiero u otros cooperantes, siempre que los mismos estén destinados a los prestadores de los servicios de saneamiento y tengan por objeto financiar el cierre de brechas de cobertura o calidad de agua, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales y estén alineadas con los criterios de priorización del FIAS, conforme se establezca en el Reglamento del presente Decreto Legislativo. La garantía dispuesta en el presente numeral no se aplica para financiar gastos corrientes de los prestadores de los servicios de saneamiento.

4. Otras que se determine por Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Economía y Finanzas y por el Ministro de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Las transferencias que efectúa el FIAS a favor de los prestadores de los servicios de saneamiento pueden adoptar la modalidad de subvenciones o aporte de capital ordinario o preferente, en este último caso de manera proporcional al valor de cada acción del respectivo capital social, según las condiciones y procedimientos que determine el FIAS.

El D.L. 1285 establece que las PTAR se adecúen progresivamente a los instrumentos de gestión ambiental.

Artículo 6°.- Lineamientos de gestión El presente Reglamento se enmarca dentro de la política nacional de salud y los principios

establecidos en la Ley N° 26842 - Ley General de Salud. La gestión de la calidad del agua para consumo humano garantiza su inocuidad y se rige específicamente por los siguientes lineamientos:

1. Prevención de enfermedades transmitidas a través del consumo del agua de dudosa o mala calidad.
2. Aseguramiento de la aplicación de los requisitos sanitarios para garantizar la inocuidad del agua para consumo humano.
3. Desarrollo de acciones de promoción, educación y capacitación para asegurar que el abastecimiento, la vigilancia y el control de la calidad del agua para consumo, sean eficientes, eficaces y sostenibles.
4. Calidad del servicio mediante la adopción de métodos y procesos adecuados de tratamiento, distribución y almacenamiento del agua para consumo humano, a fin de garantizar la inocuidad del producto;
5. Responsabilidad solidaria por parte de los usuarios del recurso hídrico con respecto a la protección de la cuenca, fuente de abastecimiento del agua para consumo humano.
6. Control de la calidad del agua para consumo humano por parte del proveedor basado en el análisis de peligros y de puntos críticos de control.
7. Derecho a la información sobre la calidad del agua consumida.

Decreto Supremo N° 031 – 2010 – SA Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano.

Artículo 1°.- De la finalidad El presente Reglamento establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población. Artículo 2°.- Objeto Con arreglo a la Ley N° 26842 - Ley General de Salud, el presente Reglamento tiene como objeto normar los siguientes aspectos:

1. La gestión de la calidad del agua.
2. La vigilancia sanitaria del agua.
3. El control y supervisión de la calidad del agua.
4. La fiscalización, las autorizaciones, registros y aprobaciones sanitarias respecto a los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano.
5. Los requisitos físicos, químicos, microbiológicos y parasitológicos del agua para consumo humano;
6. La difusión y acceso a la información sobre la calidad del agua para consumo humano.

2.4 Definición de términos básicos

- **Sostenibilidad:** Es el mantenimiento de un flujo neto aceptable de beneficios de las inversiones realizadas, después de su

término, esto es después que el proyecto ha cesado de recibir apoyo tanto financiero como técnico (Colon 2003).

- **Infraestructura sanitaria:** Es la organización en redes de unidades perimetrales capaces de proveer servicios básicos de salud, con los recursos locales disponibles, para las más urgentes necesidades de la población.
- **Operación:** Existencia de operadores del sistema, horas de trabajo, remuneración, tareas que realizan, control de su labor, si cuentan con herramientas, continuidad y restricciones del servicio (PNUD/Banco Mundial1999).
- **Mantenimiento:** El mantenimiento se realiza con la finalidad de prevenir o corregir daños que se produzcan en las instalaciones (Medina 2009).
- **Línea de conducción:** Se llama "Línea de Conducción" al conjunto integrado por tuberías, estaciones de bombeo y accesorios cuyo objetivo es transportar el agua, procedente de la 33 fuente de abastecimiento, a partir de la obra de captación, hasta el sitio donde se localiza el tanque de regularización, planta potabilizadora o directamente a la red de distribución. Ya sea por gravedad o bombeo (Medina 2009).
- **Reservorio:** Son unidades destinadas a compensar las variables horarias de caudal, garantizar la alimentación de la red de distribución, en casos de emergencia o cuando un equipo de bombeo trabaja varias horas al día únicamente. (Osorio 2008).

- **Red de distribución:** Se llama red de distribución al conjunto de tuberías que partiendo del reservorio de distribución y siguiendo su desarrollo por las calles de la ciudad sirven para llevar el agua potable al consumidor. Forman parte de la red de distribución accesorios como: Válvulas, hidrantes, reservorios reguladores ubicados en diversas zonas, etc. (Vice ruiz 1999).
- **Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS):** Asociación civil que se encarga, de manera exclusiva, de la prestación de servicios de saneamiento en uno o más centros poblados del ámbito rural.
- **Prestación de servicios de saneamiento:** Suministro del servicio de saneamiento por una JASS a un usuario determinado. Para la realización de esta actividad la JASS puede o no ser propietaria de la infraestructura de saneamiento.
- **Sistemas Sostenibles:** Se definen como tal, a los sistemas que cuentan con una infraestructura en óptimas condiciones y brindan un servicio con calidad, cantidad y continuidad. Su cobertura evoluciona según el crecimiento previsto en el expediente técnico.
- **Hervido** es una práctica segura y tradicional que destruye virus, bacterias, quistes y huevos. Es un método efectivo como tratamiento casero, pero no es factible para abastecimientos públicos; se puede usar el hervido como medida temporal en situaciones de emergencia. Desinfección por ebullición. Una recomendación típica para desinfectar el agua mediante

desinfección es la de hacer que el agua hierba vigorosamente por 10 a 12 minutos.

- **Radiación solar** Es un método efectivo para aguas claras, pero su efectividad es reducida cuando el agua es turbia o contiene constituyentes tales como el nitrato, sulfato, hierro en su forma ferrosa. Este método no produce ningún residuo el agua contra una nueva contaminación ha sido usados en países en desarrollo, pero muy poco aplicado en países en desarrollo (Rojas et al. 2002).
- **La aireación** puede lograrse agitando vigorosamente un recipiente lleno de agua hasta la mitad o permitiendo al agua gotear a través de una o más bandejas perforadas que contienen pequeñas piedras.
- **Coagulación y floculación.** Si el agua contiene sólidos en suspensión, la coagulación y la floculación pueden utilizarse para eliminar gran parte del material. En la coagulación, se agrega una sustancia al agua para cambiar el comportamiento de las partículas en suspensión.
- **Desalinización.** Las sales químicas excesivas en el agua le dan mal sabor. La desalinización mediante destilación produce agua sin sales químicas y pueden utilizarse varios métodos al nivel de familia; por ejemplo, para tratar el agua de mar.
- **La filtración** incluye el tamizado mecánico, la absorción y la adsorción y, en particular, en filtros de arena lentos, los procesos bioquímicos. Según el tamaño, el tipo y la profundidad del filtro, y la

tasa de flujo y las características físicas del agua sin tratar, los filtros pueden extraer los sólidos en suspensión, los patógenos y ciertos productos químicos, sabores y olores. El tamizado y la sedimentación son métodos de tratamiento que preceden Útilmente a la filtración para reducir la cantidad de sólidos en suspensión que entran en la fase de filtración. Esto aumenta el período en el cual el filtro puede operar antes de que necesite limpieza y sustitución.

- **Almacenamiento y sedimentación.** Al almacenar el agua en condiciones no contaminantes por un día se puede conseguir la eliminación de más del 50% de la mayoría de las bacterias. Los períodos más largos de almacenamiento conducirán a reducciones aún mayores.
- **Tamizado.** Echar el agua a través de un paño de algodón limpio eliminará una cierta cantidad de sólidos en suspensión o turbidez. Se han construido telas de filtro de monofilamento especial para uso en las zonas en las que prevalece la enfermedad del nematodo de Guinea.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de Hipótesis

3.1.1. General

La Implementación de un sistema de cloración por goteo permite obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017

3.1.2. Específicos

- ✓ La infraestructura del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha - 2017, es adecuada.
- ✓ La operación y mantenimiento de sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha- 2017, es adecuada.
- ✓ La gestión administrativa del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha- 2017, es adecuada.

3.2. Diagrama de Variables

3.2.1. Variable Independiente

Sistema de cloración por goteo

El sistema de cloración por goteo es el conjunto de componentes que permiten desinfectar el agua en el reservorio.

3.2.2. Variable Dependiente

Sistema de agua potable sostenible

Conjunto de infraestructura, equipos y servicios destinados al suministro de agua para consumo humano.

3.3. Indicadores de las variables

Infraestructura Sanitaria

- Tiempo de funcionamiento
- Estado actual
- Vida Útil

Operación y mantenimiento

- Funcionamiento del sistema
- Cantidad de agua
- Calidad de agua

Gestión administrativa

- Cobertura del servicio (Densidad de reclamos)
- Índice de satisfacción del cliente

3.4. Operacionalización de las Variables (Matriz de operacionalización)

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Sistema de cloración por goteo para Sistema de agua potable sostenible	Infraestructura Sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiempo de funcionamiento ➤ Estado actual ➤ Vida Útil 	Guía de observación Ficha técnica
	Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Funcionamiento del sistema ➤ Cantidad de agua ➤ Calidad de agua 	
	Gestión administrativa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cobertura del servicio (Densidad de reclamos) ➤ índice de satisfacción del cliente 	

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Método de la investigación

Los métodos a utilizados fueron el análisis – síntesis observación y experimentación según Lino Q, (2004), los métodos teóricos el análisis y síntesis; y como métodos específicos se utilizará la observación y la experimentación; los teóricos se interesan por la descomposición del todo en sus partes y la reconstrucción del hecho, además los específicos se interesan por identificar las cualidades y características del hecho y al mismo tiempo manipular las variables.

4.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación por la naturaleza del estudio fue aplicada, según Carrasco, (2005), “ella trata de comprender y resolver el problema del uso y manejo del agua por parte de la población, así mismo como esta genera mejora y afianza a la gestión del agua”.

4.3 Nivel de la investigación

El estudio por el nivel de profundidad fué **Descriptivo – Experimental**; según Sabino Muñoz, Ledesma (2008, p. 19), manifiesta

“permite describir las manifestaciones de las variables y aplicar un nuevo modelo, sistema para mejorar la situación problemática. Como describir el sistema de agua potable, y proponer un sistema de cloración por goteo.

4.4 Diseño de investigación

El diseño metodológico por la naturaleza del estudio fue el experimental; según Hernández (2010), manifiesta que el diseño experimental pueden abarcar una o más variables independientes y una o más dependientes.

Esquema del diseño de investigación

Ge x 01

Gc - 02

Donde:

Ge = grupo experimental

Gc = grupo de control

X = Estimulo

- = No se aplica el estimulo

01 – 02 = Pos prueba

4.5 Población y muestra

4.5.1 Población.

Para Sampieri, (2014), “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (pág. 65).

Para el estudio la población está conformada por las 09 juntas

administradoras de servicio de saneamiento (JASS), del distrito de Palcamayo.

4.5.2 Muestra.

La Muestra fue no probabilística, el tipo de muestreo fue conveniencia, según carrasco (2005, p. 243) considera “el investigador selecciona sobre la base de su propio criterio las unidades de análisis”. Para el estudio la muestra es la junta administradora de servicio de saneamiento (JASS) Ochongacochoa.

2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recopilación de datos fueron fuentes documentales, registros y los instrumentos serán las guías de observación y las fichas técnicas.

2.7 Técnicas y análisis de datos

Las pruebas estadísticas que se utilizaron en su aplicación fueron tablas y cuadros serán: Según Sampieri (2014, p. 318), “Es la presentación de resultados que le corresponde a la estadística descriptiva”, (pág.318).

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción del área de estudio

5.1.1. Aspectos Generales:

5.1.1.1. Nombre oficial del distrito:

Palcamayo

5.1.1.2. Población Total:

8,295 habitantes

5.1.1.3. Densidad Poblacional:

Palcamayo tiene una densidad de ocupación de 49 habitantes por km². Existe una tendencia a la concentración de la población en la capital de distrito, por la presencia y acceso a mayores servicios (agua, desagüe etc.)

5.1.1.4. Capital del Distrito:

Palcamayo

5.1.1.5. Reseña Histórica del Distrito:

El nombre del distrito proviene de dos palabras quechuas: **Pallga** (Palca) que significa tendido, superficial y **mayu** (mayo),

que significa río; de la unión de ambos términos en una sola voz resulta **Pallgamayu**, de cuyo vocablo deriva la denominación PALCAMAYO.

Los primeros pobladores humanos que se establecieron en la cuenca del alto del valle Shaka son grupos humanos que habitaron Ayamachay y Pucapunta, en las inmediaciones que son abrigos rocosos que datan aproximadamente hace 6800 a.N.E. Estos grupos humanos que se asentaron en distintos momentos fueron cazadores, pastores y posteriormente agricultores. El yacimiento más evidente es la ocupación del abrigo de la Gruta de Huagapo hace más de 6000 a.N.E. en ella se manifiesta pinturas rupestres con escenas de caza de camélidos (Antropomorfas y Zoomorfas).

En un siguiente proceso histórico devendría la ocupación humana en la Época Tardía; es decir, en el Intermedio Tardío (Siglos XI – XV) en la cuenca del río Shaka-Palcamayo, los yacimientos arqueológicos son: Aukicancah, Shakamarca, Anashpata, Racasmarca, Aukisaypal, Mosoqaypal, Choquemarca, Yaumanpata, Chunta, Pukarapunta, Canchapata, etc. en ella habitaron el grupo cultural denominado Tarama que posteriormente fueron anexados al Imperio Incaico durante el reinado del Inca Pachacutec.

Según Ley transitoria del 02 de enero de 1857 se crea la Municipalidad (Ley Orgánica del 29 de noviembre de 1856), en el pueblo Palcamayo, con el propósito de establecer una mejor administración pública; dicha Ley, Convención Nacional, fue promulgada por el entonces Presidente provisorio de la República el Libertador Ramón Castilla. Sin embargo, luego de dos años, el mismo presidente Castilla, mediante Ley del 14 de marzo de 1861, crea el distrito de Acobamba, mediante esta norma Palcamayo forma parte como pueblo.

5.1.1.6. Ubicación política y Geográfica

El Distrito de Palcamayo políticamente se ubica en.

Región : Junín
Provincia : Tarma
Distrito : Palcamayo

Geográficamente el distrito está localizado en:

Latitud Sur : 11° 17' 28"
Longitud Oeste : 75° 46' 21"

Figura N° 14

Mapa de ubicación Política Geográfica del distrito de Palcamayo



5.1.1.7. Límites:

Por el Norte : Con el Distrito de San Pedro de Cajas

Por el Sur : Con el Distrito de Acobamba

Por el Este : Con el Distrito de Huasahuasi

Por el Oeste : Con el distrito de Unión Leticia y Paccha - La Oroya

5.1.18. Altitud:

Se encuentra a **3,339** m.s.n.m., que es la altitud de la capital distrital.

5.1.19 Extensión:

Palcamayo tiene **169.24 km²**; representa el 6 % del total de la superficie provincial.

5.1.2. Diagnóstico**5.1.2.1. Población:**

La población de la comunidad de Ochongacocha, asciende a **125**, habitantes.

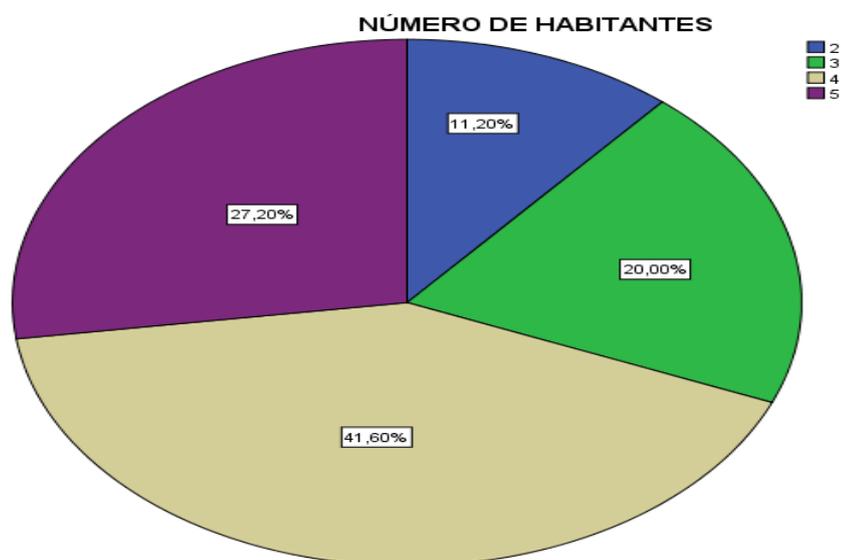
Tabla n°02 Número de Habitantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2	14	11,2	11,2	11,2
3	25	20,0	20,0	31,2
Válidos 4	52	41,6	41,6	72,8
5	34	27,2	27,2	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra la cantidad de habitantes por familia, un 42 % de familias tienen 4 integrantes por familia, mientras un 11% de las familias, tienen 2 integrantes por familia.

Gráfico n°01 Número de Habitantes



Fuente: Elaboración propia

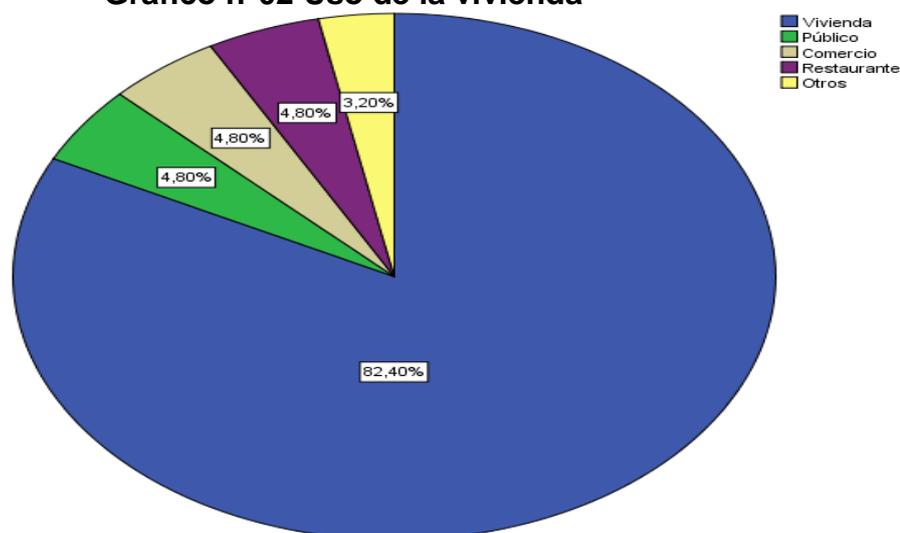
Según el gráfico nos muestra la cantidad de habitantes por familia, un 42 % de familias tienen 4 integrantes por familia, mientras un 11% de las familias, tienen 2 integrantes por familia.

Tabla n°03 Uso de la Vivienda

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	a	e		
Vivienda	103	82,4	82,4	82,4
Público	6	4,8	4,8	87,2
Comercio	6	4,8	4,8	92,0
Válidos Restaurantes	6	4,8	4,8	96,8
Otros	4	3,2	3,2	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra el uso de la vivienda, un 82 % de familias hacen uso de sus viviendas para vivir, mientras un 3% de las familias, destinan su vivienda para otros usos.

Gráfico n°02 Uso de la vivienda

Fuente: Elaboración propia

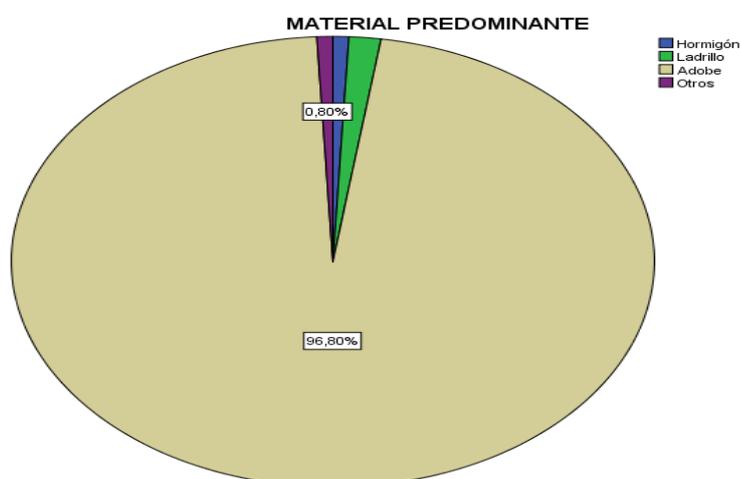
Según el gráfico nos muestra el uso de la vivienda, un 82 % de familias hacen uso de sus viviendas para vivir, mientras un 3% de las familias, destinan su vivienda para otros usos.

Tabla n°04 Material Predominante

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hormigón	1	,8	,8	,8
Ladrillo	2	1,6	1,6	2,4
Válidos Adobe	121	96,8	96,8	99,2
Otros	1	,8	,8	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra que el material predominante de sus viviendas un 97 % es de adobe, mientras un 2% de sus viviendas es de material ladrillo.

Gráfico n°03 Material Predominante

Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico nos muestra que el material predominante de sus viviendas un 97 % es de adobe, mientras un 0,8% de sus viviendas es de materiales.

a) Oferta de Servicios:

Cuenta con 01 posta de Salud, ubicado en el centro poblado de Ochonga

Tabla n°05 Oferta de servicios en Salud

Tipo de establecimiento	Nombre del Establecimiento	Micro Red	Descripción / Categoría
Puesto de salud	Ochonga	Acobamb a	Puesto de salud

Fuente: MINED-UTESL-Tarma-2008

La infraestructura de los establecimientos de la posta de salud de Ochonga se encuentran en regulares condiciones: en el caso de equipamiento, estos son limitados.

b) Personal disponible en salud a nivel distrital:

El centro poblado de ochonga cuenta con 2 profesionales en salud,; quienes en el papel están encargados de brindar la atención

La realidad evidencia limitaciones en el servicio de salud prestada, no existe una relación directa entre las necesidades de atención con la cantidad de personal de salud, situación que se agrava con el deterioro de las infraestructuras y el escaso equipamiento de dichos establecimientos.

c) Desnutrición:

Según el Mapa de Pobreza de FONCODES, la tasa de desnutrición promedio de 44%, en palcamayo y en la comunidad de ochongacocha era de 3%

Tabla n° 06 Tasa de desnutrición según distritos y provincias de Tarma

Distrito	% de Desnutrición
PALCAMAYO	44%
OCHONGACOCHA	03%

✓ **Niños con desnutrición Aguda:**

En la comunidad de Ochongacocha presenta 10 casos de niños menores a 5 años con desnutrición aguda;

✓ **Niños con desnutrición Global:**

En la comunidad de Ochongacocha 5 casos de niños menores a 5 años en estado de desnutrición global.

✓ **Niños con desnutrición Crónica:**

En la comunidad de Ochongacocha presenta 3 casos de niños menores a 5 años en estado de desnutrición crónica.

En conclusión en la comunidad de Ochongacocha presenta 18 casos de niños menores de 5 años en estado de desnutrición, incrementándose los casos de desnutrición crónica; dicha situación es preocupante y merece la atención adecuada.

c) Enfermedad Diarreica Aguda EDA, en niños menores de 5 años:

La tasa de morbilidad por cada 10 a nivel comunidad es de 1 casos; se presenta 10 casos de EDA.

5.1.2.4 Vivienda y Saneamiento

a) Vivienda:

En la comunidad de Ochongacocha existen **42** viviendas, para una población de **150 adultos (mayores de 18), menor de 18 años 20 personas**; en promedio de 3-4-5 integrantes por vivienda.

El 93.46% de las paredes de las viviendas son de adobe o tapia, construidas por los mismos pobladores con materiales locales; los techos en su mayoría son de calaminas y tejas, y en menor proporción de concreto.

b) Agua:

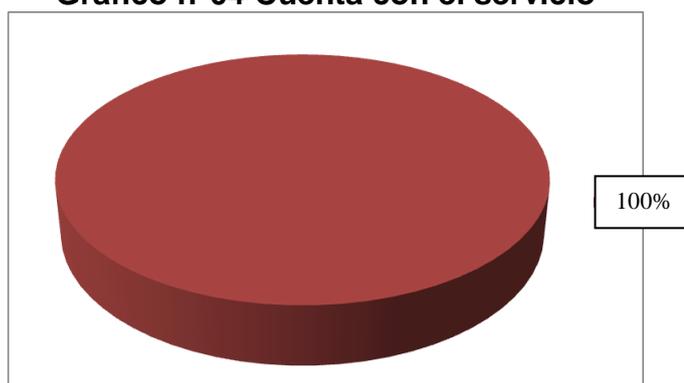
En la comunidad de Ochongacocha, el 100 % cuenta con conexiones domiciliarias de la JASS en el cual (consumen agua potable).

Tabla n°07 Cuenta con el Servicio de Agua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	42	100,0	100,0	100,0
Válidos No	0	0	0	0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra, un 100% de familias cuentan con el servicio de agua,

Gráfico n°04 Cuenta con el servicio

Fuente: Elaboración propia

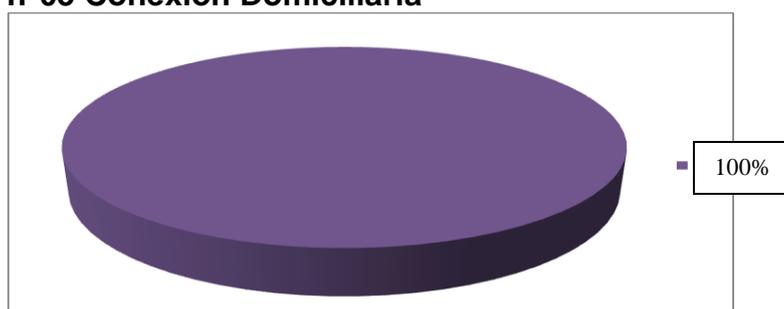
Según el gráfico nos muestra, un 100 % de familias cuentan con el servicio de agua,

Tabla n°08 Conexión Domiciliaria

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	42	100,0	100,0	100,0
Válidos No	0	0	0	0
Total	42	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra la cantidad de conexiones domiciliarias, un 100 % de familias tienen conexiones domiciliarias,

Gráfico n°05 Conexión Domiciliaria

Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico nos muestra la cantidad de conexiones domiciliarias, un 100 % de familias tienen conexiones domiciliarias,

Tabla n°09 Fuente de Abastecimiento del Sistema

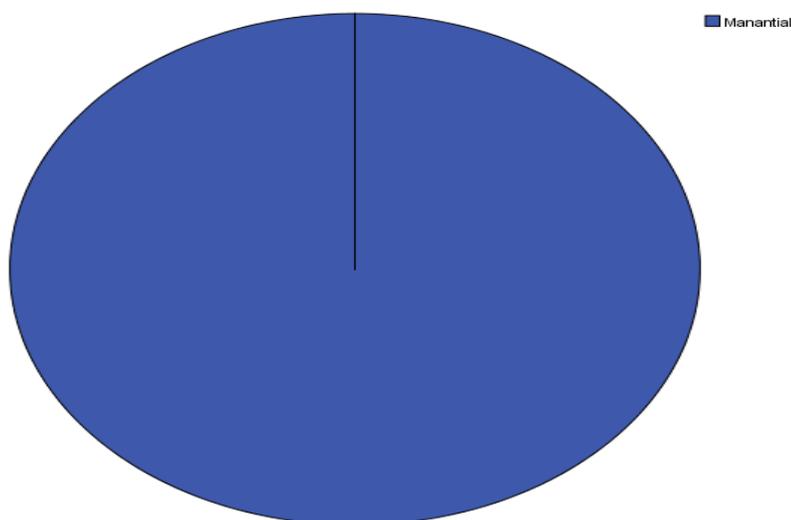
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Manantial	125	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra, un 100 % de familias consideran la fuente de Abastecimiento del Sistema es de manantial.

Gráfico n°06 Fuente de Abastecimiento



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico nos muestra, un 100 % de familias consideran la fuente de Abastecimiento del Sistema es de manantial

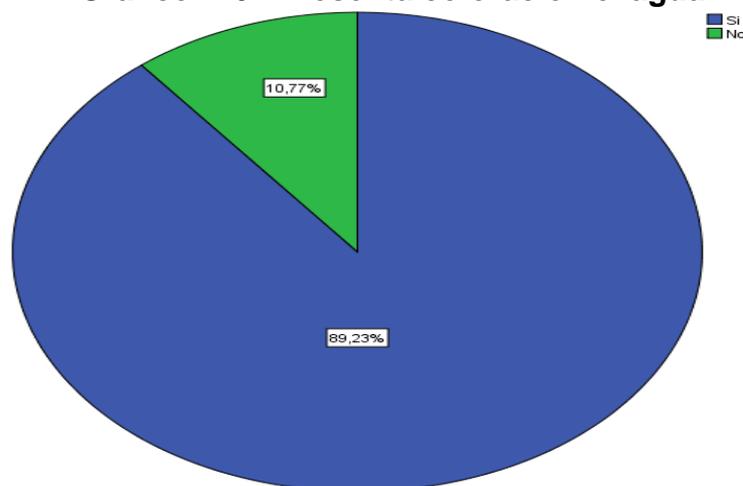
Tabla n°10 Presenta coloración el agua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	111	88,8	88,8	88,8
Válidos No	14	11,2	11,2	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra, un 89 % de familias consideran que si existe presencia de coloración del agua, mientras un 11% de las familias, consideran que no existe presencia de coloración del agua.

Gráfico n°07 Presenta coloración el agua



Fuente: Elaboración propia

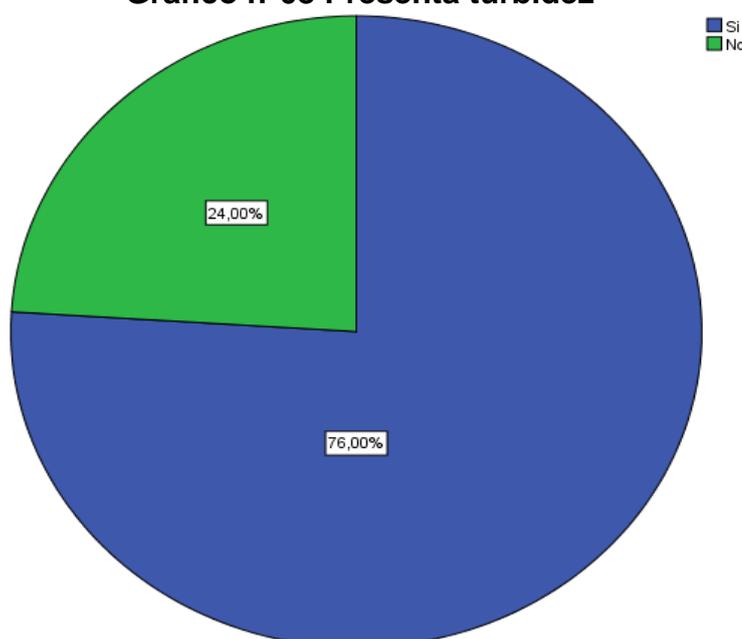
Según el gráfico nos muestra, un 89 % de familias consideran que si existe presencia de coloración del agua, mientras un 12% de las familias, consideran que no existe presencia de coloración del agua.

Tabla n°11 Presenta Turbidez

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	95	76,0	76,0	76,0
Válidos No	30	24,0	24,0	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra, un 76 % de familias consideran que si existe turbidez en el agua de consumo, mientras un 24% de familias consideran que no existe turbidez en el agua de consumo.

Gráfico n°08 Presenta turbidez

Fuente: Elaboración propia

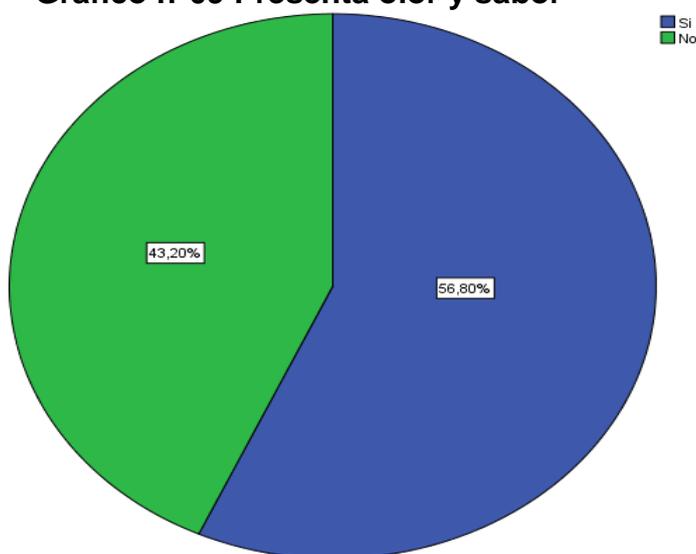
Según el gráfico nos muestra, un 76 % de familias consideran que si existe turbidez en el agua de consumo, mientras un 24% de familias consideran que no existe turbidez en el agua de consumo.

Tabla n°12 Presenta Olor y Sabor

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	71	56,8	56,8	56,8
Válidos No	54	43,2	43,2	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra, un 57 % de familias consideran que el agua de consumo presenta olor y sabor, mientras un 43% de familias consideran que el agua de consumo presenta olor y sabor.

Gráfico n°09 Presenta olor y sabor

Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico nos muestra, un 57 % de familias consideran que el agua de consumo presenta olor y sabor, mientras un 43% de familias consideran que el agua de consumo presenta olor y sabor.

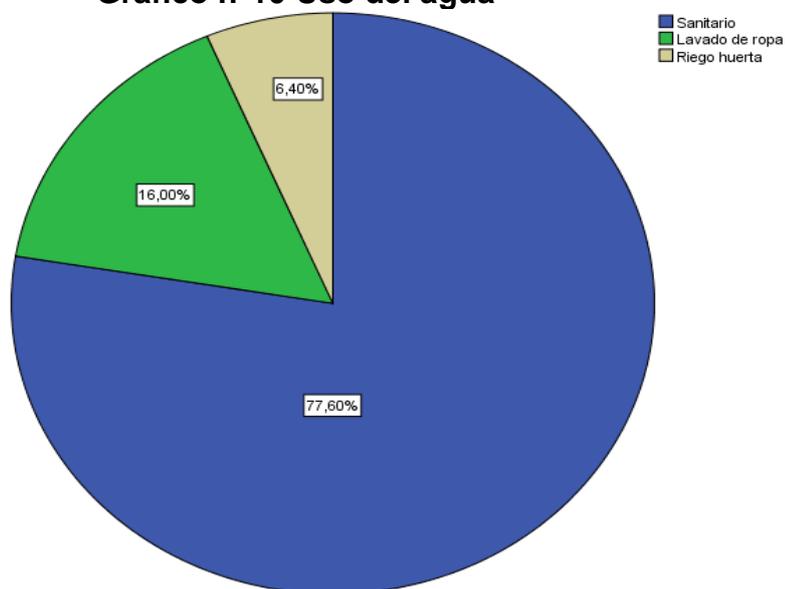
Tabla N°13 Uso del Agua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sanitario	97	77,6	77,6
	Lavado de ropa	20	16,0	93,6
	Riego huerta	8	6,4	100,0
	Total	125	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra la cantidad de uso de agua, un 78 % de familias usan el agua para el sanitario, mientras un 6% de familias usan el agua para el riego.

Gráfico n°10 Uso del agua



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico nos muestra la cantidad de uso de agua, un 78 % de familias usan el agua para el sanitario, mientras un 6% de familias usan el agua para el riego.

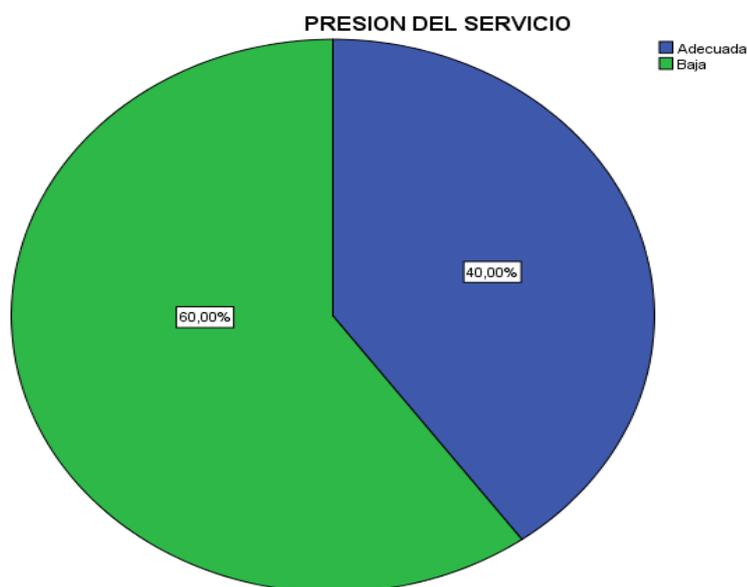
Tabla n°14 Presión del servicio

PRESION DEL SERVICIO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Adecuada	50	40,0	40,0
	Baja	75	60,0	100,0
	Total	125	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla de presión del servicio nos muestra, un 40 % manifiestan que la presión del agua es adecuada, mientras un 60% manifiestan que la presión del agua es baja.

Gráfico n°11 Presión del servicio



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico de presión del servicio nos muestra, un 40 % manifiestan que la presión del agua es adecuada, mientras un 60% manifiestan que la presión del agua es baja.

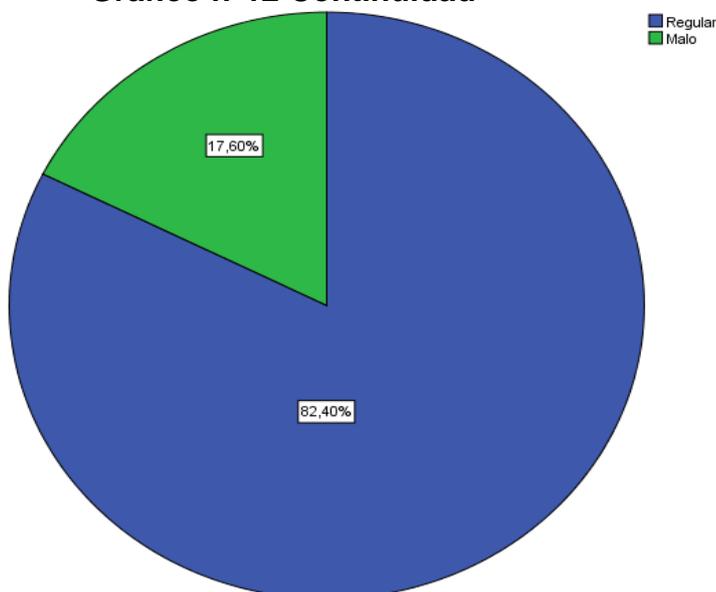
Tabla n°15 Continuidad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Regular	103	82,4	82,4	82,4
Válidos Malo	22	17,6	17,6	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla de continuidad del servicio nos muestra, un 82 % manifiestan que la continuidad del servicio es regular, mientras un 18% manifiestan que la continuidad del servicio es malo.

Gráfico n°12 Continuidad



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico de continuidad del servicio nos muestra, un 82 % manifiestan que la continuidad del servicio es regular, mientras un 18% manifiestan que la continuidad del servicio es malo.

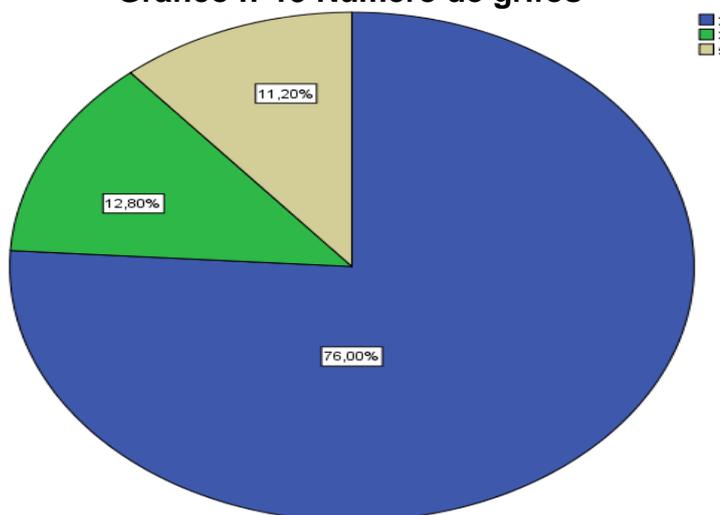
Tabla n°16 Numero de Grifos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2	95	76,0	76,0	76,0
3	16	12,8	12,8	88,8
5	14	11,2	11,2	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra la cantidad de número de grifos por familia, un 76 % de familias cuentan con 2 grifos por familia, mientras un 11% de familias cuentan con 2 grifos por familia.

Gráfico n°13 Número de grifos



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico nos muestra la cantidad de número de grifos por familia, un 76 % de familias cuentan con 2 grifos por familia, mientras un 11% de familias cuentan con 2 grifos por familia.

c) Desagüe:

En desagüe, la comunidad de Ochongacocha no cuenta con la red de desagüe, solo 20 familias cuentan con letrinas domiciliarias los restantes realizan sus necesidades a campo abierto.

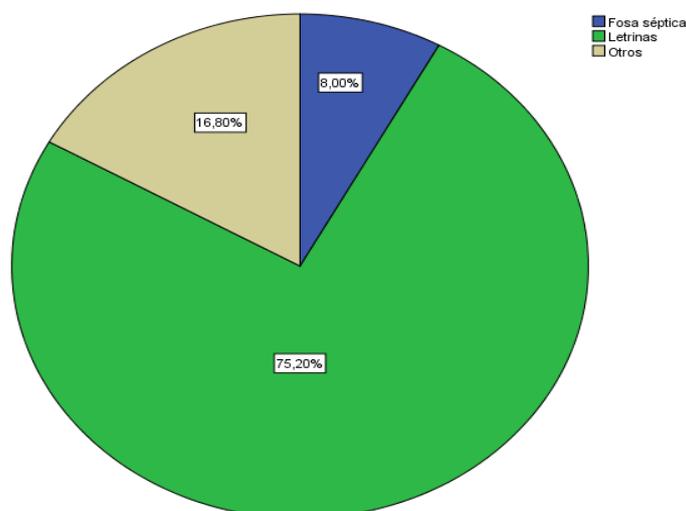
Tabla n°17 Disposición de Excretas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Fosa séptica	10	8,0	8,0	8,0
Válidos Letrinas	94	75,2	75,2	83,2
Otros	21	16,8	16,8	100,0
Total	125	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla nos muestra un 75 % de familias tienen como disposición de excretas la letrinas, mientras un 8% de familias tienen como disposición de excretas las fosas sépticas.

Gráfico n°14 Disposición de Excretas



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico nos muestra un 75 % de familias tienen como disposición de excretas la letrinas, mientras un 8% de familias tienen como disposición de excretas las fosas sépticas.

d) Electricidad:

La instalación de energía eléctrica en UNA COMUNIDAD posibilita un desarrollo en sectores como la productividad, la educación, la salud, la cultura, etc. logrando el acceso a mejores niveles en la calidad de vida.

En la comunidad de Ochongacocha, el 71% de las viviendas se ilumina con fluido eléctrico; el 27% lo hace con velas, y otras formas de iluminación.

e) Medios de comunicación:

Las Comunicaciones en la comunidad de Ochongacocha, se ha incrementado significativamente; permitiendo a la población tener acceso emisoras de radio y de televisión (transmisoras y retransmisoras), así mismo cuentan con acceso a telefonía fija.

5.1.3. Diagnóstico de la Dimensión Económica:

5.1.2.5. Vialidad:

La red vial existente en la comunidad de Ochongacocha cumple la función de soporte de las actividades sociales y económicas desarrolladas por la población de OCHONGACOCHA, interconectándola tanto con el distrito de Palcamayo y la provincia de Tarma.

Tarma hasta el Distrito de Acobamba, por la carretera Marginal que va para la Selva Central (Valle de Chanchamayo), desde Acobamba hasta Palcamayo, la carretera es asfaltada y se encuentra en buen estado de conservación. De Palcamayo a la comunidad de Ochongacocha se llega por una carretera afirmada en buen estado.

Tabla n° 18 Vías de acceso al distrito de Palcamayo

Vías de comunicación	Distancia (Kms.)	Tiempo (hora:min)	Tipo de vía	Estado
Tarma - Acobamba	1 2	0:10	Carretera asfaltada	Bueno
Acobamba - Palcamayo	1 7	0:45	Carretera asfaltada	Bueno
Palcamayo- Ochongacocha	7	0:20	Carretera afirmada	Bueno
TOTAL DESDE tarma	36	1:15		

Fuente: PDCL Palcamayo

5.1.2.6. Comunidad productiva:

La mayor parte de las familias, perciben sus ingresos principalmente de la agricultura, por ser ésta la actividad económica principal, tanto de los jefes de familia así como de los demás integrantes de la familia.

Tabla n° 19 Distribución de la comunidad según actividad productiva

Actividades	Jefes de Familia			
	Actividad Principal		Actividad Secundaria	
	Total	%	Total	%
Agricultura	50	80.00	-	-
Ganadería	-	-	6	10.00
Comercio			6	10.00
Total	50	80	12	20

Fuente: Diagnóstico Sondeo Rural Palcamayo – Octubre 2017

5.1.3. Diagnóstico de la dimensión territorial y ambiental:

5.1.3.1. Aspectos Climatológicos:

a. Clima:

El Clima resulta ser muy variado, la temperatura media anual está entre los 11° y 16°C; sin embargo, es posible considerar la existencia de dos estaciones bien

marcadas: **El Invierno:** Se caracteriza por presencia de lluvias se inicia en el mes de Diciembre y se acentúan en los meses de Febrero y Marzo. En cambio, **El Verano:** Tiene un clima templado, se inicia en el mes de abril hasta Diciembre, constituye la temporada seca donde predominan las sequías, la temperatura disminuye durante los meses de Junio, Julio y Agosto, en que se presenta las denominadas "Heladas" bajando la temperatura hasta 7°C influyendo en los sembríos, llegando incluso a producir deterioro integral de los cultivos.

Las lluvias favorecen en gran parte a los sembríos en épocas secas se cuenta con sistemas de regadíos. Además cabe mencionar que la salud poblacional se ve afectada en los meses de Junio, Julio y Agosto donde se puede percibir un clima variado con cambios bruscos de temperatura produciéndose vientos helados por las tardes con un clima soleado al medio día.

c. Características Climatológicas:

Periodos	Meses	Precipitación y Humedad Relativa	Temperatura
Seco	Mayo, Junio, Julio y Agosto	Las lluvias son muy escasas (8.5% de la precipitaciones total anual) La humedad relativa promedio es de 68.3%.	La temperatura más baja 0.5 °C, la máxima es 20.7 °C y el promedio de las medias

Intermedio	Setiembre, Octubre, Noviembre Y Abril	Las lluvias son muy escasas y de corta duración (30.2% de la precipitaciones total anual) La humedad ambiental promedio es de 68.9%.	La temperatura más baja es 0.2 °C, la máxima es 22.0 °C y el promedio de las medias es de 12.2 °C.
Lluvioso	Diciembre, Enero, Febrero, Marzo	Mayor frecuencia de lluvias (61.3% de la precipitaciones total anual) La humedad relativa es de 77.7%.	La temperatura más baja 3.2 °C, la máxima es 21.1 °C y el promedio de las medias es de 13.0 °C.

5.1.3.2. Recursos Naturales:

a) Suelo:

La actividad de la población de la comunidad de ochongacocha se centra en la explotación del recurso suelo mediante la agricultura con la siembra de cultivos agrícolas como hortalizas, entre ellas tenemos, en mayor escala la producción de espinaca, lechuga, zanahoria, maíz, papa, olluco, cebada y otros. El uso excesivo de productos químicos (pesticidas, fungicidas, herbicidas, abono foliar y otros) esterilizará el suelo, por consiguiente se tendrá el riesgo de buscar nuevas áreas de cultivo.

b) Topografía

La zona de estudio presenta una topografía compleja y variada, mostrando profundas quebradas, zonas de

planicie que se modifican progresivamente o se interrumpen bruscamente para dar paso a ascensiones escarpadas que circulan los contornos de los cerros.

c) Fisiografía

La comunidad de ochongacocha, como zona de estudio presenta valles, pie de montaña y cerros.

✓ Valles

El paisaje de los valles está formado por llanuras coluviales, en donde se ha instalado una agricultura con sistema de riego por inundación, para el cultivo de productos agrícolas, especialmente de hortalizas como la espinaca, lechuga y zanahoria.

✓ Pie de Monte

Es común en este paisaje encontrar lomas onduladas de diversas pendientes entre 10% y 70%, de las cuales esta última forma grietas por donde en la época de lluvias discurren las aguas de escorrentía hacia la parte baja, generando en algunas zonas erosión moderada y pérdida de la capa superficial del terreno.

En estos terrenos existen plantaciones agrícolas de papa, maíz, arvejas, habas, trigo, cebada, olluco y otros.

✓ **Los Cerros**

Estos se encuentran sobre el pie de monte Se caracterizan por mostrar pendientes muy empinadas entre 40 y 100 %, las cuales forman cárcavas y grietas por donde discurren las aguas producto de la escorrentía superficial hacia las partes bajas; la erosión provocada es severa con una intensa pérdida de suelos, los cuales son superficiales y poco profundos, desarrollados sobre material rocoso.

Propiedades del Suelo (Análisis realizado)

✓ **Color, textura, estructura, relieve y pedregosidad superficial.**

Las características físicas de los suelos, presentan una coloración entre rojizo a claro – amarillo o blanquecinos algo pardos en zonas altas – montañosas y pardo negro en las zonas bajas o planicies. Poseen una textura moderadamente fina en las zonas altas y de término medio en las partes altas y forman bloques irregulares en los valles.

Adoptan un relieve de características complejas con pendientes de 20 a 70% en zonas altas – montañosas y con pendientes de 0 a 30 % en planicies o llanos bajo andinos.

El área de estudio en general, comprende suelos de ligeramente pedregosos a pedregosos en las zonas altas

montañosas y moderadamente pedregosas en las zonas bajas.

✓ **PH**

La influencia del pH en el crecimiento vegetal se ejerce a través de varios factores destacando entre ellos la toxicidad de los iones, hidrógeno aluminio y manganeso, deficiencia de calcio, fósforo y molibdeno; fijación de nitrógeno atmosférico; humificación y mineralización de la materia orgánica.

Respecto a las muestras en de la zona de de la comunidad de ochongacocha, podemos determinar que los suelos son ligeramente ácidos, con un contenido de pH: 6.6.

✓ **Materia Orgánica**

La materia orgánica está constituida por los compuestos de origen biológico, que se presentan en el suelo. Se define como la fracción orgánica del suelo que incluye residuos vegetales y animales en diferentes estados de descomposición, tejidos y células de organismos que viven en el suelo y sustancias producidas por los habitantes del suelo. La parte más estable de la materia orgánica es el humus, la que se obtiene después que se ha descompuesto la mayor parte de las sustancias animales o vegetales añadidas al suelo.

La materia orgánica influye en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo desproporcionalmente a las pequeñas cantidades presentes.

d) Agua:

Principales fuentes hídricas

Manantiales

✓ Manantial de Ochongacocha

La dificultad que presentan los agricultores que siembran en parcelas bajo riego, es la escasez de agua, especialmente en temporada de verano, porque no llega a satisfacer las necesidades de agua que requiere el cultivo para su desarrollo, por consiguiente se tiene pérdidas en la campaña de cultivo; para migrar esta carencia de agua, la población se ha organizado a través de un comité de regantes.

e) Flora:

Por las características de la zona se tiene una diversidad de especies vegetales silvestres, información obtenida a través de la observación directa y manifestaciones verbales de los pobladores algunas de las especies se encuentran en proceso vulnerable, por depredación de especies para leña u otras actividades, sin realizar la reposición respectiva.

Tabla n° 20 Especies nativas existentes en el ámbito de estudio

Nombre	Nombre	Familia
Tara	Caesalpineaspinosa	LEGUMINOSACEAE
Cantuta	Cantuta pinfolia	COMPOSITACEAE
Aliso	Agnus Jorullensis	
Eucalipto	Eucalipto globulus L	MIRTACEAE
Mutuy	Cassiahooqueriena	CAESALPINACEAE
Quinual	Polylepsisincana	ROSACEAE
Colle	Buddleiacoriacea	BUDDLEJACEAE
Quishuar	Buddleiaincana	BUDDLEJACEAE
Sauco	Sambucus peruviana	CAPRIFOLIACEAE
Molle	Schinus molle	ANACARDIACEAE

Fuente: Ministerio de Agricultura PRONAMACHCS
Agencia Agraria Tarma 200

Tabla n° 21 Especies nativas existentes en el ámbito de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Amor seco	Desmodiumvargasianum	
Culen	Phsoraleagrandulosa	AMARYLIDACEAE
Muña	Minthostachysmollis	LABITACEAE
Árnica	Achiroclinesatureoides	AMARYLIDACEAE
Chinchilcom a	MutisiaAcuminata	COMPOSITACEAE

Chilca	BaccharissalisifoliaBacchar issp	COMPOSITACEAE
Chilca Negra	Flouencia peruviana	COMPOSITACEAE
Chejche	Berberislutea	BERBERIDACEAE
Chamisa	Donodea viscosa	SAPINDACEAE
Pichacc	ArcityphiliumTimifolun	RUBEACEAE
Tantar	Dunalia espinosa	SOLANACEAE
Arrayan	Myiciasplendens	MYRTACEAE

Fuente: Ministerio de Agricultura PRONAMACHCS
Agencia Agraria Tarma 2008

5.2. Descripción de los resultados

Los resultados han sido obtenidos a partir de la información recabada de las encuestas realizadas a los dirigentes y usuarios, además de realizar el recorrido de las partes del Sistema de Agua Potable de la comunidad Ochongacocha. Esta información proporciona datos que permiten conocer diversos aspectos relacionados al estado de la infraestructura, gestión y operación y mantenimiento.

5.2.1. Componentes de la implementación del Sistemas de Agua

Potable

A. Cobertura del servicio

El sercio de agua es para los 170 habitantes.

<5 años

: 15

6años a 17 años : 5
>18 años : 150

B. Cantidad de Agua

- 0.058 lt/s, el cual es proveniente de los manantiales:

hitococha II : 0.015 LT/S
minapuquio : 0.003 LT/S
rajrapuqio : 0.04 LT/S

C. Continuidad del Servicio

24 horas

D. Calidad del agua

Monitoreo del Agua antes de enviar las Muestras al Laboratorio y de realizar la cloración por goteo.

Monitoreo de parámetros

UBICACIÓN:

Localidad/Anexo: **Ochongacocha**

Fecha 28/08/2017

Distrito: Palcamayo

Provincia: Tarma

Departamento: Junín

Establecimiento de Salud: Centro de Salud Palcamayo

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1 Administración del sistema de abastecimiento de agua

JASS OCHONGACOCCHA

2 Tipo de abastecimiento de agua : **Gravedad Simple**

1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo con tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento.

MEDICION DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. Planta de Tratamiento de agua potable/Reservorio

2.

N°	Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM		Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
		Norte	Este			< 0.5ppm	> 0.5ppm
1	RESERVORIO	8748805	18L416996	10/08/17	11:00 am	0.3	

3. Red de distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
						< 0.5ppm	>0.5ppm
1	Red	Grifo/vivienda	Ochongacoc ha	10/08/201 7	11:10	0.2	
2	Red	Grifo/vivienda	Ochongacoc ha	17/08/201 7	11:30	0.2	
3	Red	Grifo/vivienda	Ochongacoc ha	18/08/201 7	12:00	0.2	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE AGUA DE LABORATORIO:

1.- Bacteriológico

Parámetros	Unidad	Resultado	Valores Normales DS N° 031
Coliformes Fecales	NMP/100ml	7	<1,8/100ml
Coliformes Totales	NMP/100ml	21 x 10	<1,8/100ml
Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	12 X 10 ²	500
Escherichia Coli	UFC/mL a 45°C	<1,8	0
Organismos de vida libre	N°org/L	44	0

2.- Parasitológico

Parámetros	Unidad	Resultado	Valores Normales DS N° 031
Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N°org/L	<1	0

3.- Organoléptico

Parámetros	Unidad	Resultado	Valores Normales DS N° 031
Color	UCV escala Pt/Co	3.9	15

Turbiedad	UNT	4	5
pH	Valor de pH	7.05	6.5 a 8.5
Conductividad (25°)	umho/cm	178	1500
Solidos totales disueltos	mg/l	96	1000
Cloruros	mg/l	2	250
Sulfatos	mg/l	8	250
Dureza total	mg/l	56	500
Hierro	mg/l	0,190	0,3
Manganeso	mg/l	<0,004	0,4
Aluminio	mg/l	0,2	<0,105
Cobre	mg/l	0,013	2,0
Zinc	mg/l	0,011	3,0
Sodio	mg/l	1,955	200

4.- Parámetros inorgánicos

Parámetros	Unidad	Resultado	Valores Normales DS N° 031
Antimonio	mg/l	<0,01	0,020
Arsénico	mg/l	<0,001	0,010
Bario	mg/l	0,20	0,700
Boro	mg/l	<0,02	1,500
Cadmio	mg/l	<0,003	0,003

Cianuro	mg/l	<0,005	
Cloro	mg/l	<0,5	5
Cromo	mg/l	<0,011	0,050
Flúor	mg/l	0,015	1,000
Mercurio	mg/l	<0,0002	0,001
Níquel	mg/l	<0,008	0,020
Nitratos	mg/l	0,606	50,00
Nitritos	mg/l	0,005	3,00
Plomo	mg/l	<0,01	0,010
Selenio	mg/l	<0,001	0,010
Molibdeno	mg/l	<0,002	0,07
Uranio	mg/l	<0,007	0,015

INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS DEL LABORATORIO

Informe Técnico comparativo de resultados en la caracterización de la muestra de la fuente de agua de consumo Humano JASS Ochongacocha.

Por medio del presente informo a usted lo siguiente:

Contado con los resultados Bacteriológicos, parasitológico y organoléptico se realiza en informe Técnico comparativo de la caracterización de las Fuentes de agua en base al reglamento de la Calidad de agua para consumo humano DS N°031-2010-SA Dirección General de Salud Ambiental, y es como sigue:

LOCALIDAD: Ochongacocha

DISTRITO: Palcamayo

PROVINCIA: Tarma

DEPARTAMENTO: Junín

Nombre de la Fuente: Itopuquio, Palcarajra, Minapuquio

1.- Bacteriológico

Parámetros	Unidad	Resultado	Valores Normales DS N° 031	OBSERVACION
Coliformes Fecales	NMP/100ml	7	<1,8/100ml	Positivo
Coliformes Totales	NMP/100ml	21 x 10	<1,8/100ml	Positivo
Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	12 X 10 ²	500	Positivo
Escherichia Coli	UFC/mL a 45°C	<1,8	0	Positivo
Organismos de vida libre	N°org/L	44	0	Positivo

2.- Parasitológico

Parámetros	Unidad	Resultado	Valores Normales DS N° 031	OBSERVACION
Huevos y larvas de Helminths, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N°org/L	<1	0	Positivo

3.- Organoléptico

Parámetros	Unidad	Resultado	Valores Normales DS N° 031	OBSERVACION
------------	--------	-----------	----------------------------	-------------

Color	UCV escala Pt/Co	3.9	15	Apto
Turbiedad	UNT	4	5	Apto
pH	Valor de pH	7.05	6.5 a 8.5	Apto
Conductividad (25°)	umho/cm	178	1500	Apto
Solidos totales disueltos	mg/l	96	1000	Apto
Cloruros	mg/l	2	250	Apto
Sulfatos	mg/l	8	250	Apto
Dureza total	mg/l	56	500	Apto
Hierro	mg/l	0,190	0,3	Apto
Manganeso	mg/l	<0,004	0,4	Apto
Aluminio	mg/l	0,2	<0,105	Apto
Cobre	mg/l	0,013	2,0	Apto
Zinc	mg/l	0,011	3,0	Apto
Sodio	mg/l	1,955	200	Apto

4.- Parámetros inorgánicos

Parámetros	Unidad	Resultado	Valores Normales DS N° 031	OBSERVACION
Antimonio	mg/l	<0,01	0,020	Apto
Arsénico	mg/l	<0,001	0,010	Apto
Bario	mg/l	0,20	0,700	Apto
Boro	mg/l	<0,02	1,500	Apto

Cadmio	mg/l	<0,003	0,003	Apto
Cianuro	mg/l	<0,005	0,070	Apto
Cloro	mg/l	<0,5	5	Apto
Cromo	mg/l	<0,011	0,050	Apto
Flúor	mg/l	0,015	1,000	Apto
Mercurio	mg/l	<0,0002	0,001	Apto
Níquel	mg/l	<0,008	0,020	Apto
Nitratos	mg/l	0,606	50,00	Apto
Nitritos	mg/l	0,005	3,00	Apto
Plomo	mg/l	<0,01	0,010	Apto
Selenio	mg/l	<0,001	0,010	Apto
Molibdeno	mg/l	<0,002	0,07	Apto
Uranio	mg/l	<0,007	0,015	Apto

Conclusiones:

1. Contado con los resultados, Bacteriológico, Parasitológico los resultados exceden de los Parámetros límites máximos permisibles de la muestra de agua de consumo humano.
2. En los resultado, organolépticos, y parámetros inorgánicos los resultados están dentro de los límites permisibles por lo que son requisitos aptos para el consumo humano.

Recomendaciones:

1. El resultado: Bacteriológico, Parasitológico dieron positivo el proveedor **JASS Ochongacocha**, debe de realizar la cloración continua y permanente manteniendo la concentración de cloro residual de 0.5 en las redes y 1.00 PPM en el reservorio para garantizar la eliminación de las

bacterias y parásitos presentes en el agua; y mantener los requisitos de la calidad del agua de consumo humano.

- APARTIR DEL MES OCTUBRE SE EMPEZÓ A REALIZAR LA CLORACION TRES MESES CONSECUTIVOS:

5.2.2. Tiempos de monitoreo de parámetros de cloro

MES DE OCTUBRE

Monitoreo de parámetros de Cloro residual

UBICACIÓN:

Localidad/Anexo: **Ochongacocha**

Fecha **01/11/2017**

Distrito: Palcamayo

Provincia: Tarma

Departamento: Junín

Establecimiento de Salud: Centro de Salud Palcamayo

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- 1 Administración del sistema de abastecimiento de agua
JASS OCHONGACOCHA
- 2 Tipo de abastecimiento de agua : **Gravedad Simple**
 - 1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo con tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento.

MEDICION DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

4. Planta de Tratamiento de agua potable/Reservorio

N°	Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM		Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
		Norte	Este			< 0.5ppm	> 0.5 ppm
1	RESERVORIO	8748805	18L416996	04/10/17	11:00 am		1.0

5. Red de distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
						< 0.5ppm	>0.5ppm
1	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	04/10/2017	11:10		0.5
2	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	12/10/2017	11:00		0.5
3	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	27/10/2017	11:30		0.5

MES DE NOVIEMBRE

Monitoreo de parámetros de Cloro residual

UBICACIÓN:

Localidad/Anexo: **Ochongacocha**

Fecha 01/12/2017

Distrito: Palcamayo

Provincia: Tarma

Departamento: Junín

Establecimiento de Salud: Centro de Salud Palcamayo

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1 Administración del sistema de abastecimiento de agua

JASS OCHONGACOCHA

2 Tipo de abastecimiento de agua : **Gravedad Simple**

1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo con tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento.

MEDICION DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

3 Planta de Tratamiento de agua potable/Reservorio

N°	Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM		Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
		Norte	Este			< 0.5ppm	> 0.5ppm
1	RESERVORIO	8748805	18L416996	04/11/17	10:50 am		1.0

4 Red de distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
						< 0.5ppm	>0.5ppm
1	Red	Grifo/vivienda	Ochongacochoa	04/11/2017	11:00		0.5
2	Red	Grifo/vivienda	Ochongacochoa	20/11/2017	11:20		0.5
3	Red	Grifo/vivienda	Ochongacochoa	29/11/2017	11:30		0.5

MES DE DICIEMBRE

Monitoreo de parámetros de Cloro residual

UBICACIÓN:Localidad/Anexo: **Ochongacochoa****Fecha 22/12/2017**

Distrito: Palcamayo

Provincia: Tarma

Departamento: Junín

Establecimiento de Salud: Centro de Salud Palcamayo

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- 1 Administración del sistema de abastecimiento de agua
JASS OCHONGACOCHA
- 2 Tipo de abastecimiento de agua : **Gravedad Simple**
 - 1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo con tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento.

MEDICION DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

3 Planta de Tratamiento de agua potable/Reservorio

N°	Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM		Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
		Norte	Este			< 0.5ppm	> 0.5ppm
1	RESERVORIO	8748805	18L416996	10/12/17	10.30 am		1.0

4 Red de distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
						< 0.5ppm	>0.5ppm
1	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	10/12/2017	11:10		0.5
2	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	13/12/2017	11:00		0.5
3	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	22/12/2017	11:30		0.5

PODEMOS OBSERVAR QUE DESPUES DE LA CLORACION EL AGUA DE CONSUMO HUMANO ESTA CUMPLIENDO CON LOS PARAMETROS PERMISIBLES DE CONSUMO

E. Estado de los componentes de la Infraestructura sanitaria**a. Estado de la Captación:**

Nueva captación

Condiciones óptimas

Se edificó en el año 2014

b. Estado de la línea de conducción

Nueva línea de conducción

Estado optimo

Se edificó en el año 2014

c. Estado del reservorio

Se edificó en el año 2004

Condiciones muy optimas

d. Estado de la tubería de distribución

Buenas condiciones

Se edificó en el año 2004

e. Estado de las válvulas

Buenas condiciones

Se edificó en el año 2004,

Se cambió algunas tuberías el 2008 y 2011

f. Estado de las CRP cámaras de rompe presión

CRP tipo 7 con bolla- cuenta con 2 del reservorio para las casas.

Crp tipo 6- cuenta con 2- captación al reservorio

g. Estado de las piletas domiciliarias

No cuenta con piletas sino con conexiones domiciliarias.

Tiene 42 conexiones domiciliarias

5.2.2. Estado de la Infraestructura:

En buenas condiciones

5.2.3. Estado de los Sistemas de Agua Potable

El sistema de agua esta en buenas condiciones después de la implementación del sistema de cloración continua por goteo.

5.2.4. Gestión Administrativa:

- La jass (junta administradora de servicio de saneamiento) Ochongacocha, en una comunidad organizada conjuntamente con el COSEJO Directivo quien lleva adelante dicha junta.
- La jass ochongacocha cuenta con un estatuto, una resolución de consejo directivo emitido por la municipalidad.
- Cuenta con una resolución emitida por el Ministerio de Agricultura otorgando la licencia de uso de agua a la JASS OCHONGACOCHA

5.2.5 Operación y Mantenimiento:

Cada 2 veces al año de realiza la limpieza y desinfección.

5.2.6. Índice de sostenibilidad

El agua está en el centro del desarrollo sostenible y resulta fundamental para el desarrollo socio-económico, unos ecosistemas saludables y la supervivencia humana. El agua resulta vital a la hora de reducir la carga mundial de enfermedades y para mejorar la salud, el bienestar y la productividad de las poblaciones así como para la producción y la preservación de una serie de beneficios y servicios de los que gozan las

personas. El agua también está en el corazón de la adaptación al cambio climático, sirviendo de vínculo crucial entre el sistema climático, la sociedad humana y el medio ambiente.

El agua es un recurso limitado e insustituible que es clave para el bienestar humano y solo funciona como recurso renovable si está bien gestionado.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Se implementó el sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017, la implementación fue adecuada se obtuvo resultados positivos en relación a la infraestructura, operación y mantenimiento y la gestión administrativa.
2. La infraestructura del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha - 2017, fue adecuado según los resultados existe uso del recurso Tiempo de funcionamiento (Estado de la tubería de distribución, se edificó en el año 2004, el estado de las válvulas están en buenas condiciones, se cambió algunas tuberías el 2008 y 2011, el estado de las CRP cámaras de rompe presión CRP tipo 7 con bolla- cuenta con 2 del reservorio para las casas. Crp tipo 6- cuenta con 2- captación al reservorio, así mismo el estado de las piletas domiciliarias No cuenta con piletas sino con conexiones domiciliarias y se cuenta con 42 conexiones domiciliarias), Estado actual (El sistema de agua está en buenas condiciones después de la implementación del sistema de cloración continua por goteo) y Vida Útil

3. La operación y mantenimiento de sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha- 2017, fue adecuado, en relación al funcionamiento del sistema después de la cloración del agua de consumo genero cambios en cuanto a los parámetros de cantidad y distribución, la población podrá disponer de la cantidad necesaria de agua de acuerdo a sus necesidades en cualquier momento del día; además, gracias a la forma en que llegará el agua, será más accesible para ellos obtenerla en la cantidad y el momento deseado. La calidad del agua según (El resultado: Bacteriológico, Parasitológico dieron positivo el proveedor JASS Ochongacocha, debe de realizar la cloración continúa y permanente manteniendo la concentración de cloro residual de 0.5 en las redes y 1.00 PPM en el reservorio para garantizar la eliminación de las bacterias y parásitos presentes en el agua; y mantener los requisitos de la calidad del agua de consumo humano), así mismo se pasó a la cloración para lograr obtener los parámetros recomendables por la norma y ser apta al consumo humano.
4. La gestión administrativa del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha- 2017, fue importante por la articulación de la Jass con los diferentes actores, se determinó la Cobertura del servicio, es al 100% de familias, así mismo la cantidad de agua es de - 0.058 lt/s, el cual es proveniente de los manantiales: hitococha II: 0.015 LT/S; minapuquio: 0.003 LT/S y rajrapuquio: 0.04 LT/S y la continuidad del servicio es las 24 horas al día);

además el índice de satisfacción del cliente que miden la satisfacción estuvo en función al servicio - producto, la población espera que la continuidad se incremente, para ello se requiere mayores inversiones en infraestructura o disminuir dramáticamente el consumo unitario día, espera también la atención más rápida en los servicios. La satisfacción en el cliente se expresa en sus buenos hábitos y en su disposición a colaborar con la Jass (junta administradora de servicio de saneamiento) Ochongacocha, siendo una comunidad organizada conjuntamente con el COSEJO Directivo quien lleva adelante dicha junta; contando con un estatuto, una resolución de consejo directivo emitido por la municipalidad y con resolución emitida por el Ministerio de Agricultura otorgando la licencia de uso de agua a la JASS OCHONGACOCHA.

CONCLUSIONES

Se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La implementación del sistema de cloración por goteo permitió obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha, 2017. La cloración del agua por medio de un sistema de cloración por goteo demuestra ser un método muy efectivo, resultando que en el período de evaluación del funcionamiento, el 96% de las muestras tomadas cumplen con los requerimientos según la Norma, en cuanto a cloro residual.
2. La infraestructura del sistema de cloración por goteo permitió obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha - 2017, según los resultados el sistema de cloración por goteo es el método más adecuado en el tratamiento de agua por ser muy estable, tener una concentración del 99% y además permitir obtener un residual de cloro en la red de distribución; garantizando de esta manera la calidad del líquido vital y además mejorar las condiciones de vida de quienes la consuman.
3. La operación y mantenimiento de sistema de cloración por goteo permitió obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha- 2017. La operación y mantenimiento del sistema de cloración por goteo es bastante sencilla, pero exige precaución debido a los elementos químicos empleados. Así mismo el mantenimiento no es demandante, en cuanto a los equipos electrónicos que principalmente

requieren un ambiente limpio y una calibración recomendada cada 6 meses.

4. La gestión administrativa del sistema de cloración por goteo permitió obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacocha- 2017. La gestión administrativa como la Jass (junta administradora de servicio de saneamiento) permitió un trabajo multidisciplinario puesto que se contó con el apoyo de diferentes profesionales químicos; civiles y mecánicos para conseguir un óptimo desempeño del conjunto propuesto.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las autoridades competentes locales y regionales del lugar gestionar y promover que los proyectos de agua y saneamiento no deben estar dirigidos únicamente a la construcción e instalación de nuevos sistemas, es necesario invertir en proyectos de rehabilitación, mejoramiento de los sistemas existentes, incorporando estructuras que garanticen el abastecimiento de agua potable, de esta manera hacer sostenibles los sistemas.
2. Los sistemas de agua potable deben mejorar el estado de la infraestructura sanitaria referente a tapas sanitarias, colocación y cambio de accesorios en cajas de válvulas, cercos perimétricos, dados de protección, válvulas de aire pues actualmente se encuentran con palitos de eucalipto, colocación de válvulas de purga y mejorar válvulas de control; otro factor importante a mejorar es la calidad y continuidad del agua, para lo cual se debe planificar mejor la cloración y desinfección.
3. Para mejorar la gestión administrativa, las juntas directivas deben solicitar una capacitación constante en administración, cloración, desinfección, operación y mantenimiento de sistemas de agua potable, así mismo deben solicitar el análisis bacteriológico al menos dos veces por año del agua que consumen, a las instituciones encargadas como ALA, ANA y/o Ministerio de Salud.
4. Realizar capacitaciones a la directiva en operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, con el fin de operar de manera eficiente el

sistema, y hacer una buena repartición de caudales, además promover programas de capacitación en educación sanitaria a las familias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Ampuero (2005)** Metodología de apoyo a comités de agua potable en zonas peri-urbanas (En línea). Diagnóstico integrado para el mejoramiento de la gestión y visión al futuro. Consultado 03 ago. 2014.
2. **Briceño (2013)** Diagnóstico del Sistema de Agua Potable del Caserío de Bella Unión, Cajamarca 2013. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Cajamarca.
3. **Canter (2000)**. Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Universidad de Oclahoma. Mc Graw Hill.
4. **Cárdenas y Patiño (2010)**, estudios y diseños definitivos del sistema de agua potable de la comunidad de Tutucán, cantón paute, provincia del azuay”, tesis previa a la obtención del título de ingeniero civil, Universidad de Cuenca – Ecuador.
5. **Carrasco, (2005)**, Metodología de la investigación, lima, editorial San Marcos.
6. **CEPAL (2002)**. Tendencias actuales de la gestión del agua en América Latina y el Caribe. Avances en la implementación de las recomendaciones contenidas en el Capítulo 18 del Programa 21, LC/L. 1180, Santiago de Chile.
7. **Calviño, Manuel. (2009)** “Conferencia del Programa Vale la Pena”. Material grabado. Televisión Cubana. Canal 2, La Habana.
8. **Colon (2003)**, Gobernabilidad Eficaz del Agua: acciones conjuntas en Centroamerica.

9. **Gomez y Grijalva (2012)**, Riesgos de escasez de agua en la ciudad de Huancayo. Artículo científico, Universidad Continental, volumen 02.
FAO (1993).
10. **Gallego (2000)**. El agua, vehículo de contaminación. Página electrónica en línea. Turrialba, Costa Rica.
11. **Hernández, (2014)**, Metodología de la investigación, México, 6ta edición.
12. **Lino Q, (2004)**, "Metodología de la investigación científica", Pg. 29.
13. **Mitchell et al. (1991)**. Manual de campo de proyecto del rio. Una guía para monitorear la calidad del rio bravo
14. **Moira (2012)**, "Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones, Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil - Universidad de Piura Facultad de Ingeniería.
15. **OPS (1999)**. Guías para el diseño de reservorios elevados de agua potable.
16. **Osorio M, Carlos; Espinoza, Silvana. (2008)**, Participación comunitaria en los problemas del agua. Colombia: Universidad del Valle
17. **PNUD/Banco Mundial(1999)**. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria, Ciencias
18. **Randulovich (1997)**. Sostenibilidad en el uso del agua en america latina. Revista Forestal Centroamericana.
19. **Reynolds (2002)**. Manejo Integrado de aguas subterráneas, Un reto para el futuro. Editorial Universidad estatal a distancia, San Jose.
20. **Rojas et al. (2002)**. La pequeña cuenca como abastecedora de agua. Santiago, Republica Dominicana.

21. **Valdez et al. (1997)** Algunas consideraciones acerca de la relación hombre-naturaleza. Ecología y Sociedad. Selección de lecturas. Editorial Félix Varela, la Habana
22. **Vice Ruiz, Manuel Benito. (1999)** Dimensionamiento del sistema de agua potable en la localidad de Las Lomas. Tesis. Piura: Universidad de Piura
23. **Villegas (1995).** Evaluación de la calidad de agua en la cuenca del río Reventado, Cartago – costa rica, bajo el enfoque de indicadores de sostenibilidad.
24. **Sabino Muñoz, Ledesma (2008),** “Metodología de la Investigación Científica”, 3° ed. Lima, edit. UAP, p 80

ANEXOS

Anexos

Matriz de Consistencia

TITULO: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO PARA OBTENER UN SISTEMA DE AGUA POTABLE SOSTENIBLE EN LA COMUNIDAD OCHONGACOCHA, 2017

Formulación del problema	Formulación del objetivo	Justificación	Formulación de la hipótesis	Marco teórico	Operación	Metodología
<p>¿Cómo sería la Implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa, 2017?</p> <p>• ¿Cómo es la infraestructura del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable</p>	<p>Explicar la Implementación de un sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa, 2017</p> <p>• Describir la infraestructura del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en</p>	<p>Justificación Teórica</p> <p>La investigación se justifica de manera teórica porque se pretende destacar la importancia del sistema de cloración por goteo como factor determinante de la eficacia del agua potable para la comunidad, así mismo permitirá la reflexión de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La Implementación de un sistema de cloración por goteo sería adecuado y permitiría obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa, 2017 • La infraestructura del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa - 2017, es 	<p>Cárdenas y Patiño (2010), estudios y diseños definitivos del sistema de agua potable de la comunidad de Tutucán, cantón paute, provincia del azuay”, tesis previa a la obtención del título de ingeniero civil, Universidad de Cuenca – Ecuador Moira (2012),</p>	<p>Sistema de cloración por goteo para Sistema de agua potable sostenible</p> <p>✓ Infraestructura Sanitaria a Operación</p>	<p>Tipo de investigación tecnológica Nivel Descriptivo - experimental. Técnicas observación directa. Instrumento las guías técnicas población a las 09 Jass del</p>

<p>sostenible en la comunidad Ochongacochoa, 2017?</p> <p>• ¿Cómo es la operación y mantenimiento de sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa, 2017?</p> <p>• ¿Cómo es la gestión administrativa del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa, 2017?</p>	<p>la comunidad Ochongacochoa, 2017</p> <p>• Analizar la operación y mantenimiento de sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa, 2017?</p> <p>• Explicar la gestión administrativa del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa, 2017?</p>	<p>la comunidad a fin de lograr equilibrio y hábitos de consumo del recurso hídrico – agua potable.</p> <p>Justificación Practica</p> <p>La investigación se justifica de manera práctica porque los resultados del estudio servirán a la comunidad y otras comunidades a obtener agua potable y lograr satisfacer sus necesidades, además de reducir los índices de insalubridad.</p>	<p>adecuada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La operación y mantenimiento de sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa-2017, es adecuada. • La gestión administrativa del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la comunidad Ochongacochoa- 2017, es adecuada. 	<p>“Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones, Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil - Universidad de Piura Facultad de Ingeniería. Gomez y Grijalva (2012), Riesgos de escasez de agua en la ciudad de Huancayo. Artículo científico, Universidad Continental, volumen 02.</p>	<p>ón y manteni miento ✓ Gestión adminis trativa</p>	<p>distrito de Palcamayo Muestra Poblacional a la Jass de la comunidad de Ochongacochoa</p>
--	---	--	--	---	--	---

ANEXO N° 02 Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
<p style="text-align: center;">Sistema de cloración por goteo para Sistema de agua potable sostenible</p>	<p style="text-align: center;">Infraestructura Sanitaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiempo de funcionamiento ➤ Estado actual ➤ Vida Útil 	<p style="text-align: center;">Guía de observación</p> <p style="text-align: center;">Ficha técnica</p>
	<p style="text-align: center;">Operación y mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Funcionamiento del sistema ➤ Cantidad de agua ➤ Calidad de agua 	
	<p style="text-align: center;">Gestión administrativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cobertura del servicio (Densidad de reclamos) ➤ índice de satisfacción del cliente 	

ANEXO N° 03 Instrumento
UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
ENCUESTA

Implementación del sistema de cloración por goteo para obtener un sistema de agua potable sostenible en la Comunidad Ochongacocha, Palcamayo-Tarma 2017

Propietario :
Dirección :
Sector :

- | | |
|---|--|
| <p>1. Datos generales:
 Número de habitantes
 Permanentes -----
 Ocasionales -----</p> <p>2. Uso de la vivienda
 1. Vivienda
 2. Público
 3. Comercio
 4. Restaurante
 5. Otros</p> <p>3. Material predominantes
 1. Hormigón
 2. Ladrillo
 3. Adobe
 4. Otros</p> <p>4. Cuenta con el servicio de agua
 1 Si
 2 No</p> <p>5. Conexión domiciliaria
 1. Si
 2. No</p> <p>6. Fuente de abastecimiento del sistema
 1. Manantial
 2. Pozo
 3. Agua superficial</p> <p>7. Presenta coloración el agua
 1 Si
 2 No</p> <p>8. Presenta turbidez
 1 Si</p> | <p style="text-align: right;">2 No</p> <p>9. Presenta olor y sabor
 1 Si
 2 No</p> <p>10. Uso del agua
 1. Sanitario
 2. Lavado de ropa
 3. Riego huerta
 4. Otros</p> <p>11. Presión de servicio
 1. Muy alta
 2. Alta
 3. Adecuada
 4. Baja</p> <p>12. Continuidad
 1. Buena
 2. Regular
 3. Malo</p> <p>13. Numero de grifos -----</p> <p>14. Disposición de excretas
 1. Fosa séptica
 2. Letrinas
 3. Ninguna
 4. Otros</p> <p>15. Número de unidades
 1. Inodoro
 2. Lavador de ropa
 3. Duchas
 4. Fregadero de cocina</p> <p>Observaciones: -----
 -----</p> |
|---|--|

ANEXO N° 04 PANEL FOTOGRÁFICO

FOTO N° 01: ANTES DE REALIZAR LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CLORACION



FOTO N° 02: MONITOREO DEL AGUA, ANTES DE ENVIAR AL LABORATORIO



FOTO N° 03: AVANZANDO CON LA CONSTRUCCION DE LA CASETA PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO



FOTO N° 04: EL PERSONAL DEL LABORATORIO, CASANDO LAS MUESTRAS PARA LLEVAR AL LABORATORIO, A LA VEZ SE VE EL AVANCE DE LA CASETA DEL SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO



FOTO N° 05: OBTENIENDO LA MUESTRA DE AGUA PARA SU ANALISIS



FOTO N° 06: GUARDANDO LAS MUESTRAS DE AGUA PARA SER ENVIADO AL LABORATORIO



FOTO N° 07: TERMINO DE LAS TOMAS DE MUESTRA PARA SU ANALISIS



FOTO N° 08: CULMINACION DE LA CASETA PARA LA COLOCACION DEL SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO, CONJUNTAMENTE CON EL PRESIDENTE DE LA JASS DE OCHONGACCHA EL SR. HECTOR CALZADO CORTEZ



FOTO N° 09: COLOCANDO EL SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO COMO EL TANQUE Y LOS DISPOSITIVOS

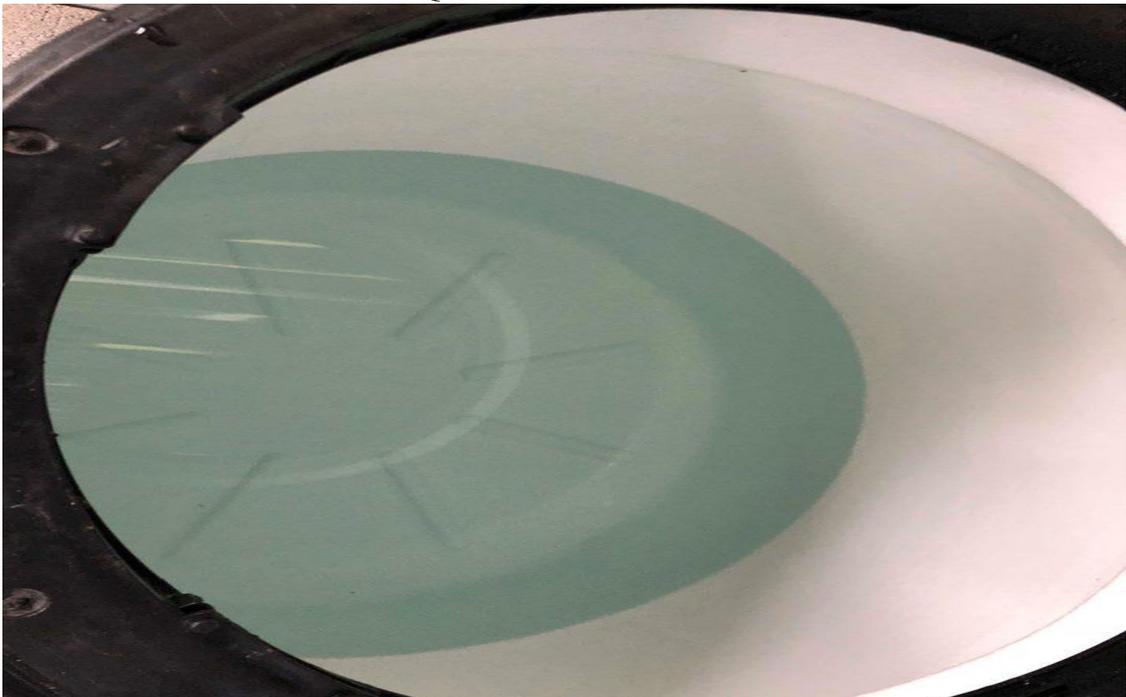


FOTO N° 10: COLOCADO DE LA SOLUCION MADRE EN EL TANQUE DE 250 LT (CLORO), PARA PODER EMPEZAR LA CLORACION



FOTO 11: TERMINO DE LA CONSTRUCCION DE LA CASETA, E INICIAMOS CON EL MONITOREO DE CLORO DE 3 MESES CONSECUTIVOS

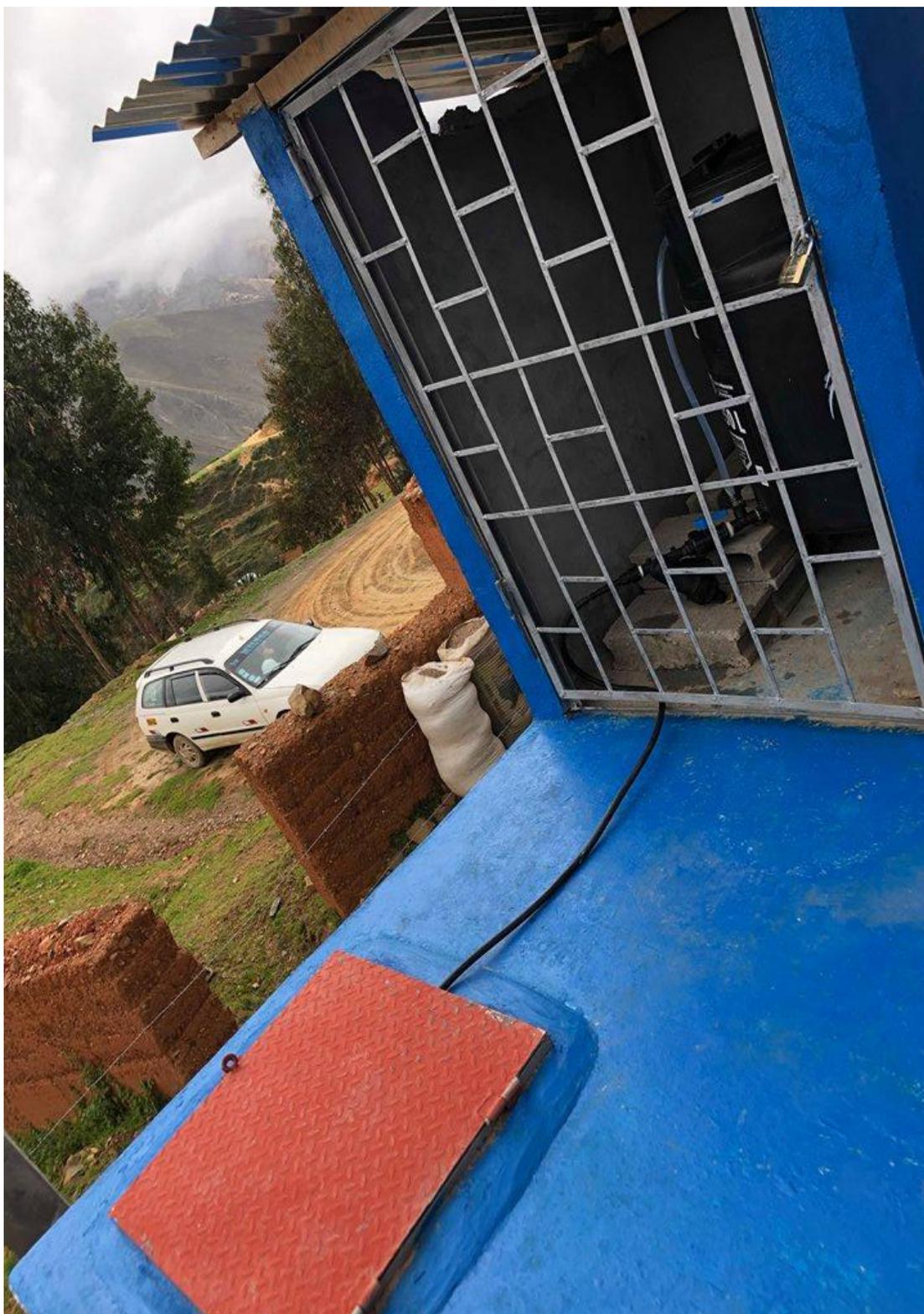


FOTO N° 12: SUPERVISANDO LA CLORACION POR GOTEO EL MES DE DICIEMBRE



FOTO N° 13: CULMINACION DEL PROYECTO, DEJANDO UN SISTEMA DE AGUA SOSTENIBLE PARA LA POBLACION DE OCHONGACOA

ANEXO N°05 RESOLUCION DE USO DE AGUA


MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INTENDENCIA DE RECURSOS HIDRICOS
ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO TARMA

"Año del Estado de Derecho y de la Gobernabilidad Democrática"

RESOLUCION ADMINISTRATIVA N° 456-2004-INRENA-IRH-DRA-J/ATDR-T
Tarma, 30 de noviembre de 2,004

VISTO:

El Informe N° 003-2004-JUNTA ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO Ochonga Cocha, Reg. N° 728-2004-ATDRT del 27-09-2004. Presentado por Rolando Guerrero Estrella y Oscar Ricra Vilchez representantes de la JASS-Ochonga Cocha, comunicando los trabajos realizados.

CONSIDERANDO:

Que, El Informe N° 003-2004-JUNTA ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO Ochonga Cocha, Reg. N° 728-2004-ATDRT del 27-09-2004. Presentado por Rolando Guerrero Estrella y Oscar Ricra Vilchez representantes de la JASS-Ochonga Cocha, en el que detallan los trabajos realizados según las especificaciones otorgadas con la Resolución Administrativa N° 061-2002-DRA-J/ATDRT del 01 de octubre de 2002, también adjuntan el padrón de usuarios, croquis de ubicación y una copia del Acuerdo de Concejo N° 004-2004-MCPO., se encuentran conforme.

Que, con Oficio N° 273-2004-JUDRt. Registro N° 797-2004-ATDRT del (21-10-2004) y el expediente presentado por Teodora Tixi Magno y Simeón Estrella Godiño, como también la solicitud presentada por Simeón Godiño vijilante del Sec. Parco Itococha y por la opinión favorable de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Tarma, en cumplimiento al D.S. N° 61-2000-AG.

Que, con NOTIFICACION MULTIPLE N° 067-20004-INRENA-IRH/DRA-J/ATDR-T. Comunicó a los interesados para que participen en la Inspección Ocular del día 06 de octubre del año en curso, suscribiendo el Acta respectiva (folio 167 y 168), documento que sustenta el Informe Técnico N° 27-2004-OEEP/TC/ATDRT.(29-10-2004).

Que, con las atribuciones conferidas por el Art. 8°, 27°, 31°, 49° y 133° del D.L. N° 17752, Art. 58° del D. S. N° 653-91-AG y Art. 120° del D.S. N°048-91-AG "Ley de Promoción de la Inversiones en el Sector Agrario y su Reglamento", D.S. N° 018-2003-AG. "Modificación del Reglamento de Organización y Funciones del INRENA y la R.M. N° 0810-2003-AG.

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Otorgar Licencia de uso de agua de los manantiales Hitococha II, Minapuquio y Rejrapuquio ubicados en las coordenadas UTM (E 0415834 N 8747890), (E0415836 N 8748022) y (E0416325 N8747981) con caudales de 0,015LPS, 0.003LPS 0,04LPS respectivamente, jurisdicción del sector Parco - Ochonga distrito de Palcamayo, provincia de Tarma, departamento de Junin; para uso poblacional a favor de la Junta Administradora del Sistema de Saneamiento de Agua Potable de Ochonga Cocha.

Artículo Segundo.- Establecer que la operación y mantenimiento de la infraestructura serán a cargo de los usuarios de la Junta Administradora del Sistema de Saneamiento de Agua Potable de Ochonga Cocha.

Artículo Tercero.- Inscribir en el Padrón de Usuarios de uso No Agrario; el incumplimiento del pago de la Tarifa de agua por dos (02) años consecutivos, será motivo de caducidad de la Licencia, de acuerdo a lo establecido en el inciso "b" del artículo 116° de la D.L. N° 17752 "Ley General de Aguas".

Artículo Cuarto.- Comunicar la Resolución Administrativa a la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Tarma, a la comisión de regantes Ochonga Cocha y a la Intendencia de Recursos Hídricos para los fines establecidos.



ANEXO N° 06: RESOLUCION DE LA JASS



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCAMAYO
PROVINCIA DE TARMA

“Distrito Turístico, Hospitalario y Laborioso”

Jr. Lima s/n. –TELEFAX: ☎ 064-343021

Email mdpalcamayo02@hotmail.com www.municipalcamayo.gob.pe

RESOLUCION DE ALCALDIA N° 0248-2017-ALC/MDP

Palcamayo, 28 de Noviembre del 2017.

VISTO:

La Solicitud de Reg. N°4176-17 de fecha 27-11-2017, presentado por el Sr. Héctor Calzado Cortez, quien solicita Reconocimiento, Inscripción y Registro de la Organización Comunal, Consejo Directivo y Fiscal de la JASS Ochonga Cocha.

El Informe N°151-2017/MRJS/ATM/MDP de Reg. N°4188-17 de fecha de recepción 28-11-17, emitido por el Responsable del Área Técnica Municipal de Gestión de Servicios de Saneamiento.

CONSIDERANDO:

Que, los Gobiernos Locales gozan de autonomía económica y administrativa en los asuntos de su competencia, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 194 de la Constitución Política del Perú, concordante con el Artículo II del título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades Ley N°27972. Dicha Autonomía radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico,

Que, de acuerdo al numeral 6 del artículo 20 de la Ley Orgánica de Municipalidades, es atribución del Alcalde dictar Resoluciones de Alcaldía con sujeción a las Leyes y Ordenanzas, las cuales resuelven asuntos de carácter administrativo, según lo dispone el artículo 39° de la citada ley.

Que, mediante Decreto Supremo N°023-2005-VIVIENDA, se aprueba el Texto Único Ordenado de su Reglamento, en su artículo 169°, literal c) y d) corresponde a las Municipalidades Distritales y de modo supletorio a las Municipalidades Provinciales, en el ámbito rural, reconocer y registrar a las organizaciones comunales constituidas para la administración de los servicios de Agua y Saneamiento en el ámbito de su jurisdicción y para tales efectos, deben abrir un “Libro de Registro de Organizaciones Comunales”.

Que, las Organizaciones comunales tienen la obligación de registrarse ante la Municipalidad a cuya jurisdicción pertenecen, debiendo para ello cumplir con los requisitos que establece el artículo 175° del TUO donde establecen las condiciones y Requisitos para proceder a la inscripción de las Organizaciones Comunales en el Libro de Registro de la respectiva Municipalidad.

Que, mediante Ordenanza Municipal N°012-2017-CM/MDP de fecha 21 de Noviembre del 2017, se aprobó implementar un Libro para el Registro de Organizaciones Comunales Prestadoras de Servicios de Agua y Saneamiento que administran servicios de saneamiento del ámbito del distrito de Palcamayo, Provincia de Tarma, Departamento de Junín.

Que, mediante Resolución Ministerial N°337-2016-VIVIENDA, se aprueban los Lineamientos para el reconocimiento, registro y actualización de las organizaciones comunales constituidas para la Administración de los Servicios de Saneamiento en los Centros Poblados Rurales.

Que, mediante Solicitud de Reg. N°4176-17 de fecha 27-11-2017, presentado por el Sr. Héctor Calzado Cortez, quien solicita Reconocimiento, Inscripción y Registro de la Organización Comunal, Consejo Directivo y Fiscal de la “Junta Administradora de Servicios de Saneamiento” Ochonga Cocha, del Distrito de Palcamayo, Provincia de Tarma, Departamento de Junín, cumpliendo con los requisitos establecidos en la normatividad vigente, solicita el reconocimiento e inscripción y registro en el Libro de Organizaciones Comunales” de la Municipalidad, petición que es procedente atender.

Que, es política de esta Gestión Municipal promover la formalización y fortalecimiento de capacidades de las organizaciones comunales prestadoras de servicios de saneamiento para asegurar la calidad y sostenibilidad de estos servicios; de conformidad con las atribuciones conferidas por el artículo 20° numeral 6) de la Ley Orgánica de Municipalidades N°27972.



ANEXO N° 07 MONITOREO DEL AGUA ANTES DE LLEVAR AL
LABORATORIO



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE JUNÍN
DIRECCIÓN DE LA RED DE SALUD TARMA
CENTRO DE SALUD PALCAMAYO



Monitoreo de parámetros de Cloro residual

UBICACIÓN:

Localidad/Anexo: **Ochongacocha**
Distrito: Palcamayo Provincia: Tarma
Establecimiento de Salud: Centro de Salud Palcamayo

Fecha: **28/08/2017**
Departamento: Junín

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- Administración del sistema de abastecimiento de agua
JASS OCHONGACOCHA
- Tipo de abastecimiento de agua : **Gravedad Simple**
1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo con tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento.

MEDICION DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. Planta de Tratamiento de agua potable/Reservorio

N°	Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM		Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
		Norte	Este			< 0.5ppm	>0.5ppm
1	Reservorio	8748805	18L416996	10/08/2017	11.00	0.3	

2. Red de distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)		Firma del usuario
						< 0.5ppm	>0.5ppm	
1	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	10/08/2017	11.10	0.2		
2	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	17/08/2017	11.30	0.2		
3	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocha	19/08/2017	12.00	0.2		

Tipos de sistema: 1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo sin tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento

Ubicación de puntos de muestreo: 1) planta de tratamiento; 2) Reservorio; 3) Pozo; 4) Red.

Punto de toma: 1) Salida de Planta (STP); 2) Reservorio; 3) Pozo; 4) Grifo/vivienda, 5) Pileta pública.

Coordenadas: Como mínimo tres puntos de monitoreo Opcional.

OBSERVACIONES

- Tomar muestras de agua de consumo humano para realizar el análisis bacteriológico y observar el grado de contaminación de nuestro sistema de agua.

DIRECCION REGIONAL DE SALUD JUNIN
HOSPITAL "FELIX MAYRCA SOTO" TARMA

DR. EDISON V. SALAZAR BALDEÓN
MEDICO CIRUJANO
C.M.P. 58890

Jefe del Establecimiento de Salud

MINISTERIO DE SALUD
Unidad Territorial de Salud - Tarma
Centro de Salud Palcamayo

Donato Quincho Marcale
T.M.A.
Técnico en Salud Ambiental del EESS.

ANEXO N° 08: ANALISIS DEL LABORATORIO



Environmental Quality Analytical Services S.A.
Tecnología al Servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA CON
REGISTRO N° LE - 030



Registro N° LE - 030

INFORME DE ENSAYO N° A1059/17

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCAMAYO
Dirección : Jr. Lima S/N - Palcamayo

Procedencia : RESERVOIRIO DE AGUA – OCHONGACOCHA
Distrito: Palcamayo - **Provincia:** Tarma
Departamento: Junín

Matriz de la Muestra : Agua Subterránea

Fecha de Muestreo : 31 - Agosto - 2 017
Responsable del Muestreo : Personal Técnico - Empresa Solicitante

Fecha y Hora de Recepción : 01 - Septiembre - 2 017 / 10:00 h
Fecha de Ejecución del Ensayo: 01 al 09 - Septiembre - 2 017

Código Interno: L1059/17

PARÁMETROS	1059 - 1 ^(a)	Expresado en:	MÉTODOS DE ENSAYO
	Ochongacocha ^(b) (12:40 h)		
Cianuro Total	<0,005	mg CN/L	APHA 4500-CN C,E
Conductividad Eléctrica	178	µmhos/cm	APHA 2510 B
Color Verdadero	3,9	UC	APHA 2120 C
Sólidos Totales Disueltos (180 °C)	96	mg/L	APHA 2540 C
Nitritos	0,005	mg N-NO ₂ /L	EPA 354.1
Nitratos	0,606	mg N-NO ₃ /L	APHA 4500-NO ₃ B
Sulfatos	8	mg SO ₄ ²⁻ /L	APHA 4500-SO ₄ ²⁻ E
Turbidez	4	NTU	APHA 2130 B

^(a) Código de Laboratorio

^(b) Código del Solicitante y hora de muestreo

UC: Unidad de Color

REFERENCIA DE MÉTODOS ANALÍTICOS-

- STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 22nd, Edic. APHA AWWA, WEF 2012.
 US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, EPA 354.1, 1971.

ESTADO Y CONDICIÓN DE LA MUESTRA-

- La muestra cumple con los requisitos de calidad para ser analizada.

Lima, 09 de Septiembre de 2 017.

EQUAS S.A.

Ing. Eusebio Víctor Córdor Evaristo
Gerente General



Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.
Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Código: F79-P.LAB.02
Revisión: 00
Fecha: 27-12-2 013

Dirección de Laboratorio: Mz. I Lote 74, Urb. Naranjito – Puente Piedra, alt. del Km. 28,5 de la Pan. Norte
Teléfonos: 548-4976 / 349-4050 e_mail: info@equas.com.pe

Página 1 de 3



**Environmental Quality
Analytical Services S.A.**
Tecnología al Servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA CON
REGISTRO N° LE - 030



INFORME DE ENSAYO N° A1059/17

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCAMAYO
Dirección : Jr. Lima S/N - Palcamayo

Procedencia : RESERVOIRIO DE AGUA – OCHONGACOCHA
Distrito: Palcamayo - Provincia: Tarma
Departamento: Junín

Matriz de la Muestra : Agua Subterránea

Fecha de Muestreo : 31 - Agosto - 2 017
Responsable del Muestreo : Personal Técnico - Empresa Solicitante

Fecha y Hora de Recepción : 01 - Septiembre - 2 017 / 10:00 h
Fecha de Ejecución del Ensayo : 01 al 09 - Septiembre - 2 017

Código Interno: L1059/17

PARÁMETROS	1059 - 1 ^(a)	Expresado en:	MÉTODOS DE ENSAYO
	Ochongacocha ^(b) (12:40 h)		
Metales Totales:			
Aluminio	<0,105	mg/L	APHA 3111 D
Arsénico	<0,001	mg/L	APHA 3114 C
Cadmio	<0,003	mg/L	APHA 3111 B
Cromo	<0,011	mg/L	APHA 3111 B
Cobre	0,013	mg/L	APHA 3111 B
Hierro	0,190	mg/L	APHA 3111 B
Mercurio	<0,0002	mg/L	APHA 3112 B
Manganeso	<0,004	mg/L	APHA 3111 B
Sodio	1,955	mg/L	APHA 3111 B
Níquel	<0,008	mg/L	APHA 3111 B
Selenio	<0,001	mg/L	APHA 3114 C
Zinc	0,011	mg/L	APHA 3111 B

^(a) Código de Laboratorio

^(b) Código del Solicitante y hora de muestreo

REFERENCIA DE MÉTODOS ANALÍTICOS:-

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 22nd, Edic. APHA AWWA, WEF 2012.

ESTADO Y CONDICIÓN DE LA MUESTRA:-

La muestra cumple con los requisitos de calidad para ser analizada.

Lima, 09 de Septiembre de 2 017.

EQUAS S.A.

Ing. Eusebio Víctor Córdor Evaristo
Gerente General



Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.

Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Código: F79-P-LAB.02
Revisión: 00
Fecha: 27-12-2013

Dirección de Laboratorio: Mz. I Lote 74, Urb. Naranjito – Puente Piedra, alt. del Km. 28,5 de la Pan. Norte
Teléfonos: 548-4976 / 349-4050 e_mail: info@equas.com.pe

Página 2 de 3



**Environmental Quality
Analytical Services S.A.**
Tecnología al Servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL - DA CON
REGISTRO N° LE - 030



INFORME DE ENSAYO N° A1059/17

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCAMAYO
Dirección : Jr. Lima S/N - Palcamayo

Procedencia : RESERVORIO DE AGUA – OCHONGACOCHA
Distrito: Palcamayo - **Provincia:** Tarma
Departamento: Junín

Matriz de la Muestra : Agua Subterránea

Fecha de Muestreo : 31 - Agosto - 2 017
Responsable del Muestreo : Personal Técnico - Empresa Solicitante

Fecha y Hora de Recepción : 01 - Septiembre - 2 017 / 10:00 h
Fecha de Ejecución del Ensayo: 01 al 09 - Septiembre - 2 017

Código Interno: L1059/17

PARÁMETROS	1059 - 1 ^(a)	Expresado en:	MÉTODOS DE ENSAYO
	Ochongacocha ^(b) (12:40 h)		
Coliformes Totales (35 °C)	21 x 10	NMP/100 mL	APHA 9221 B
Coliformes Termotolerantes (44,5 °C)	7	NMP/100 mL	APHA 9221 E (ítem 1)
Escherichia Coli	<1,8	NMP/100 mL	APHA 9221 G (ítem 2)

^(a) Código de Laboratorio

^(b) Código del Solicitante y hora de muestreo

REFERENCIA DE MÉTODOS ANALÍTICOS. -

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 22nd, Edic. APHA AWWA, WEF 2012.

ESTADO Y CONDICIÓN DE LA MUESTRA. -

La muestra cumple con los requisitos de calidad para ser analizada.

Lima, 09 de Septiembre de 2 017.

EQUAS S.A.

Ing. Eusebio Víctor Córdor Evaristo
Gerente General



Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.

Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Código: F79-P-LAB 02
Revisión: 00
Fecha.: 27-12-2 013

Dirección de Laboratorio: Mz. I Lote 74, Urb. Naranjito – Puente Piedra, alt. del Km. 28,5 de la Pan. Norte
Teléfonos: 548-4976 / 349-4050 e_mail: info@equas.com.pe

Página 3 de 3



**Environmental Quality
Analytical Services S.A.**

Tecnología al Servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental



INFORME DE ENSAYO N° N1059/17

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCAMAYO
Dirección : Jr. Lima S/N - Palcamayo

Procedencia : RESERVOIRIO DE AGUA – OCHONGACOCHA
Distrito: Palcamayo - Provincia: Tarma
Departamento: Junín

Matriz de la Muestra : Agua Subterránea

Fecha de Muestreo : 31 - Agosto - 2 017
Responsable del Muestreo : Personal Técnico - Empresa Solicitante

Fecha y Hora de Recepción : 01 - Septiembre - 2 017 / 10:00 h
Fecha de Ejecución del Ensayo : 01 al 09 - Septiembre - 2 017

Código Interno: L1059/17

PARÁMETROS	1059 - 1 ^(a)	Expresado en:	MÉTODOS DE ENSAYO
	Ochongacocho ^(b) (12:40 h)		
Cloruros	2	mg Cl/L	APHA 4500-Cl C
Cloro Total	<0,5	mg/L	APHA 4500-Cl G
Dureza Total	56	mg CaCO ₃ /L	APHA 2340 C
Flúor	0,015	mg F/L	APHA 4500-F D
pH	7,05	Unidad de pH	APHA 4500-H ⁺ B
Metales Totales			
Bario	0,20	mg/L	APHA 3111 D
Boro	<0,02	mg/L	APHA 4500-B C
Plomo	< 0,01	mg/L	APHA 3111 B
Antimonio	< 0,01	mg/L	APHA 3114 B
Molibdeno	< 0,002	mg/L	EPA 200.7
Uranio	< 0,007	mg/L	EPA 200.7

^(a) Código de Laboratorio

^(b) Código del Solicitante y hora de muestreo

REFERENCIA DE MÉTODOS ANALÍTICOS-

- STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 22nd Edic. APHA AWWA, WEF 2012.
- EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry, 1994. (elementos validados Mo, U).

ESTADO Y CONDICIÓN DE LA MUESTRA-

- La muestra cumple con los requisitos de calidad para ser analizada.

Lima, 09 de Septiembre de 2 017.

EQUAS S.A.

Ing. Eusebio Víctor Córdor Evaristo
Gerente General



Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.

Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Código: F79-P-1AB.02
Revisión: 00
Fecha: 27-12-2 013

Dirección de Laboratorio: Mz. I Lote 74, Urb. Naranjito – Puente Piedra, alt. del Km.28,5 de la Pan. Norte
Teléfonos: 548-4976 / 349-4050 e_mail: info@equas.com.pe

Página 1 de 2



Environmental Quality Analytical Services S.A.

Tecnología al Servicio de la Protección y Saneamiento Ambiental



INFORME DE ENSAYO N° N1059/17

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PALCAMAYO
Dirección : Jr. Lima S/N - Palcamayo

Procedencia : RESERVORIO DE AGUA – OCHONGACOCHA
Distrito: Palcamayo - **Provincia:** Tarma
Departamento: Junín

Matriz de la Muestra : Agua Subterránea

Fecha de Muestreo : 31 - Agosto - 2 017
Responsable del Muestreo : Personal Técnico - Empresa Solicitante

Fecha y Hora de Recepción : 01 - Septiembre - 2 017 / 10:00 h
Fecha de Ejecución del Ensayo: 01 al 09 - Septiembre - 2 017

Código Interno: L1059/17

PARÁMETROS	1059 - 1 ^(a)	Expresado en:	MÉTODOS DE ENSAYO
	Ochongacocho ^(b) (12:40 h)		
Huevos y Larvas de Helmintos, quistes y oquistes de protozoarios patógenos	<1	Huevo/L	The modified Ballenger method
Recuento de Heterótrofos en Placa	12 x 10 ²	UFC/mL	APHA 9215 B
Organismos de Vida Libre	44	Organismos/L	APHA 10900 A,B

^(a) Código de Laboratorio

^(b) Código del Solicitante y hora de muestreo

REFERENCIA DE MÉTODOS ANALÍTICOS. -

- STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER, 22nd, Edic. APHA AWWA, WEF 2012.
 ANALYSIS OF WASTEWATER FOR USE IN AGRICULTURE: A LABORATORY MANUAL OF PARASITOLOGICAL AND BACTERIOLOGICAL TECHNIQUE - OMS 1996.

ESTADO Y CONDICIÓN DE LA MUESTRA. -

- La muestra cumple con los requisitos de calidad para ser analizada.

Lima, 09 de Septiembre de 2 017.

EQUAS S.A.


 Ing. Eusebio Víctor Córdor Evaristo
 Gerente General



Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.

Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El laboratorio mantendrá en custodia por 30 días, la muestra dirimente para los ensayos de metales, la solicitud de dirimencia ante la comisión debe realizarse diez días útiles antes de su vencimiento.

Código: F79-P LAB.02

Revisión: 00

Fecha: 27-12-2 013

Dirección de Laboratorio: Mz. I Lote 74, Urb. Naranjito – Puente Piedra, alt. del Km. 28,5 de la Pan. Norte

Teléfonos: 548-4976 / 349-4050 e_mail: info@equas.com.pe

Página 2 de 2

ANEXO N° 09: MONITOREOS DE CLORO RESIDUAL EN EL MES DE
OCTUBRE – NOVIEMBRE - DICIEMBRE



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE JUNÍN
DIRECCIÓN DE LA RED DE SALUD TARMA
CENTRO DE SALUD PALCAMAYO



Monitoreo de parámetros de Cloro residual

UBICACIÓN:

Localidad/Anexo: **Ochongacocho**
Distrito: Palcamayo Provincia: Tarma
Establecimiento de Salud: Centro de Salud Palcamayo

Fecha: **01/11/2017**
Departamento: Junín

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- Administración del sistema de abastecimiento de agua
JASS OCHONGACOCHA
- Tipo de abastecimiento de agua : **Gravedad Simple**
1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo con tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento.

MEDICION DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- Planta de Tratamiento de agua potable/Reservorio

N°	Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM		Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
		Norte	Este			< 0.5ppm	>0.5ppm
1	Reservorio	8748805	18L416996	04/10/2017	11.00		1.0

- Red de distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)		Firma del usuario
						< 0.5ppm	>0.5ppm	
1	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocho	04/10/2017	11.10		0.5	
2	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocho	12/10/2017	11.00		0.5	
3	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocho	27/10/2017	11.30		0.5	

Tipos de sistema: 1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo sin tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento
Ubicación de puntos de muestreo: 1) planta de tratamiento; 2) Reservorio; 3) Pozo; 4) Red.

Punto de toma: 1) Salida de Planta (STP); 2) Reservorio; 3) Pozo; 4) Grifo/vivienda, 5) Pileta pública.

Coordenadas: Como mínimo tres puntos de monitoreo
Opcional.

OBSERVACIONES

1.

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD JUNÍN
HOSPITAL "FELIX MAYORCA SOTO" - TARMA
DR. EDISON V. CALAZAR BALDEÓN
Médico Cirujano
C.O.P. 58892

Jefe del Establecimiento de Salud

MINISTERIO DE SALUD
Unidad Territorial de Salud - Tarma
Centro de Salud Palcamayo
Donato Quincho Marcelo
Técnico en Salud Ambiental del EESS.



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE JUNÍN
DIRECCIÓN DE LA RED DE SALUD TARMA
CENTRO DE SALUD PALCAMAYO



Monitoreo de parámetros de Cloro residual

UBICACIÓN:

Localidad/Anexo: **Ochongaco**
Distrito: Palcamayo Provincia: Tarma
Establecimiento de Salud: Centro de Salud Palcamayo

Fecha: **01/12/2017**
Departamento: Junín

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- Administración del sistema de abastecimiento de agua
JASS OCHONGACOCHA
- Tipo de abastecimiento de agua : **Gravedad Simple**
1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo con tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento.

MEDICION DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. Planta de Tratamiento de agua potable/Reservorio

N°	Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM		Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
		Norte	Este			< 0.5ppm	>0.5ppm
1	Reservorio	8748805	18L416996	04/11/2017	10.50		1.0

2. Red de distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)		Firma del usuario
						< 0.5ppm	>0.5ppm	
1	Red	Grifo/vivienda	Ochongaco	04/11/2017	11.00		0.5	
2	Red	Grifo/vivienda	Ochongaco	20/11/2017	11.20		0.5	
3	Red	Grifo/vivienda	Ochongaco	29/11/2017	11.30		0.5	

Tipos de sistema: 1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo sin tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento
Ubicación de puntos de muestreo: 1) planta de tratamiento; 2) Reservorio; 3) Pozo; 4) Red.
Punto de toma: 1) Salida de Planta (STP); 2) Reservorio; 3) Pozo; 4) Grifo/vivienda, 5) Pileta pública.
Como mínimo tres puntos de monitoreo
Coordenadas: Opcional.

OBSERVACIONES

1. -----

DIRECCION REGIONAL DE SALUD JUNIN
HOSPITAL "FELIX MAYORCA SOTO" TARMA



DR. EDISON V. SANCHEZ BALDEON
Médico
U.M.P. 158882

Jefe del Establecimiento de Salud

MINISTERIO DE SALUD
Unidad Territorial de Salud - Tarma
Centro de Salud Palcamayo

Donato Quincho Marcalo
U.M.A.

Técnico en Salud Ambiental del EESS.



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE JUNÍN
DIRECCIÓN DE LA RED DE SALUD TARMA
CENTRO DE SALUD PALCAMAYO



Monitoreo de parámetros de Cloro residual

UBICACIÓN:

Localidad/Anexo: **Ochongacocho**
Distrito: Palcamayo Provincia: Tarma
Establecimiento de Salud: Centro de Salud Palcamayo

Fecha: **22/12/2017**
Departamento: Junín

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- Administración del sistema de abastecimiento de agua
JASS OCHONGACOCHA
- Tipo de abastecimiento de agua : **Gravedad Simple**
1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo con tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento.

MEDICION DEL CLORO RESIDUAL EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. Planta de Tratamiento de agua potable/Reservorio

N°	Punto de toma de muestra	Coordenadas UTM		Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)	
		Norte	Este			< 0.5ppm	>0.5ppm
1	Reservorio	8748805	18L416996	10/12/2017	10.30		1.0

2. Red de distribución

N°	Ubicación del punto de muestreo	Punto de toma de la muestra	Dirección	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Cloro residual (ppm)		Firma del usuario
						< 0.5ppm	>0.5ppm	
1	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocho	10/12/2017	11.20		0.5	
2	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocho	13/12/2017	11.10		0.5	
3	Red	Grifo/vivienda	Ochongacocho	22/12/2017	11.35		0.5	

Tipos de sistema: 1) Gravedad simple; 2) Gravedad con tratamiento; 3) Bombeo sin tratamiento; 4) Bombeo con tratamiento
Ubicación de puntos de muestreo: 1) planta de tratamiento; 2) Reservorio; 3) Pozo; 4) Red.
Punto de toma: 1) Salida de Planta (STP); 2) Reservorio; 3) Pozo; 4) Grifo/vivienda, 5) Pileta pública.
Como mínimo tres puntos de monitoreo
Coordenadas: Opcional.

OBSERVACIONES

1. -----

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD JUNÍN
HOSPITAL "FELIX MAYORCA SOTO" TARMA
DR. EDISON SALZAR BALDEÓN
C.M.P. 58899

Jefe del Establecimiento de Salud

MINISTERIO DE SALUD
Unidad Territorial de Salud - Tarma
Centro de Salud Palcamayo
Dnsto Quirocho, Marcelo
U. M. A.

Técnico en Salud Ambiental del EESS.

ANEXO N° 10: ACREDITACION DEL LABORATORIO POR INACAL

Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en ejercicio de las atribuciones conferidas por Ley N° 30224, Ley de Creación del INACAL, y conforme al Reglamento de Organización y Funciones del INACAL, aprobado por DS N° 004-2015-PRODUCE y modificado por DS N° 008-2015-PRODUCE, **OTORGA** la presente Renovación de la Acreditación a

Environmental Quality Analytical Services S.A. - EQUAS S.A.

En su calidad de **Laboratorio de Ensayo**

Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-05P-17F, facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial.

Sede Acreditada: Mz I Lote 74 Urb Naranjito, distrito de Puente Piedra, provincia de Lima y departamento de Lima

Fecha de Renovación: 27 de octubre de 2014
Fecha de Vencimiento: 27 de octubre de 2018

Registro N° LE-030
Fecha de emisión: 07 de setiembre de 2015
DA-acr-01P-02M Ver 00



Augusto Mello Romero
Augusto Mello Romero
Director - Dirección de Acreditación

BORIS MARCEL CAPACYACHI RAMIREZ
RUC: 10235698949
Calle Los Robles N° 103 - La Merced
Telf. # 964 918026

Grafico N° 01: Acreditación como Laboratorio de Ensayo – EQUAS S.A.

ANEXO N° 11: VALIDACION DE LOS INSTRUMENTOS POR LOS
EXPERTOS

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Rigoberto José Vera Munive
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Particular
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE LA EVALUACIÓN: CUESTIONARIO DE ENCUESTA
 AUTOR DEL INSTRUMENTO: BACH: MILAGROS ROCIO JORGE SALAZAR
 1.4. TESIS: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEJO PARA OBTENER UN SISTEMA DE AGUA POTABLE SOSTENIBLE EN LA COMUNIDAD DE OCHONGACocha, PALCAMAYO – TARMA 2017
 ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
1. INTENCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planteada				X	
2. OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables					X
3. ORGANIZACION	El orden de los ítems y áreas es adecuado					X
4. CLARIDAD	El vocabulario aplicado es adecuado para el grupo de investigación.					X
5. SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.				X	
6. CONSISTENCIA	Tiene una base teórica y científica que respalda.					X
7. COHERENCIA	Entre el objetivo, problema, e hipótesis existe coherencia.				X	
8. APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:
Muy buen aporte para llevar agua potable a zonas rurales.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
 IV. OBSERVACIONES:

90

FIRMA (del Experto)

DNI: 20098820

FECHA: 15/09/17

Rigoberto José Vera Munive
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 15511

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Cruz Carrasco, Francisco
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA: SUNARP - JUNIN
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE LA EVALUACIÓN: CUESTIONARIO DE ENCUESTA
 AUTOR DEL INSTRUMENTO: BACH: MILAGROS ROCIO JORGE SALAZAR
 1.4. TESIS: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEJO PARA OBTENER UN SISTEMA DE AGUA POTABLE SOSTENIBLE EN LA COMUNIDAD DE OCHONGACocha, PALCAMAYO - TARMA 2017
 ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
1. INTENCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planteada					X
2. OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables					X
3. ORGANIZACION	El orden de los ítems y áreas es adecuado				X	
4. CLARIDAD	El vocabulario aplicado es adecuado para el grupo de investigación.					X
5. SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.				X	
6. CONSISTENCIA	Tiene una base teórica y científica que respalda.				X	
7. COHERENCIA	Entre el objetivo, problema, e hipótesis existe coherencia.					X
8. APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

- II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:
Esta tesis es de mucha ayuda para la mejora de la calidad del agua en zonas rurales.
- III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92
- IV. OBSERVACIONES:

FIRMA (del Experto) 

DNI: 09222883

FECHA 14/09/17


 Ing. Agr. Francisco Cruz Carrasco
 CIV N° 002809VCZRVIII
 CIP. 13456

FICHA DE JUICIO DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Carlos Manuel Basurto Hormaza
- 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Administración Local de Agua Mantaro - ANA.
- 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE LA EVALUACIÓN: CUESTIONARIO DE ENCUESTA
AUTOR DEL INSTRUMENTO: BACH: MILAGROS ROCIO JORGE SALAZAR
- 1.4. TESIS: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO PARA OBTENER UN SISTEMA DE AGUA POTABLE SOSTENIBLE EN LA COMUNIDAD DE OCHONGACocha, PALCAMAYO - TARMA 2017
- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CONTENIDO	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
1. INTENCIONALIDAD	El instrumento responde a los objetivos de la investigación planteada				X	
2. OBJETIVIDAD	El instrumento esta expresado en comportamientos observables				X	
3. ORGANIZACION	El orden de los ítems y áreas es adecuado					X
4. CLARIDAD	El vocabulario aplicado es adecuado para el grupo de investigación.					X
5. SUFICIENCIA	El número de ítems propuesto es suficiente para medir la variable.					X
6. CONSISTENCIA	Tiene una base teórica y científica que respalda.					X
7. COHERENCIA	Entre el objetivo, problema, e hipótesis existe coherencia.					X
8. APLICABILIDAD	Los procedimientos para su aplicación y su corrección son sencillos.					X

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Gran Aporte al Saneamiento Rural

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 96

IV. OBSERVACIONES:

FIRMA (del Experto) 

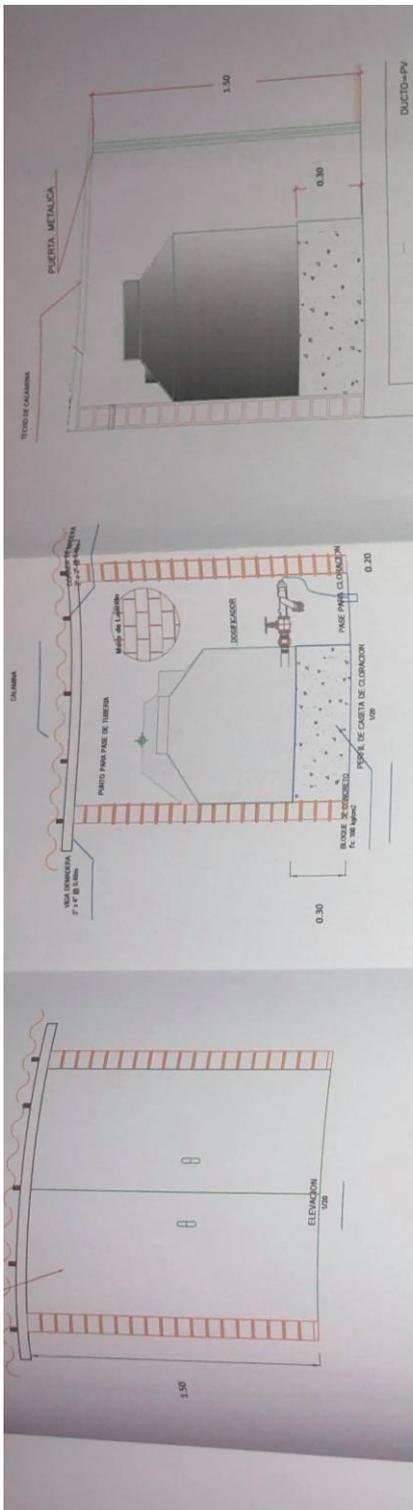
DNI: 20065984

FECHA 10/09/17

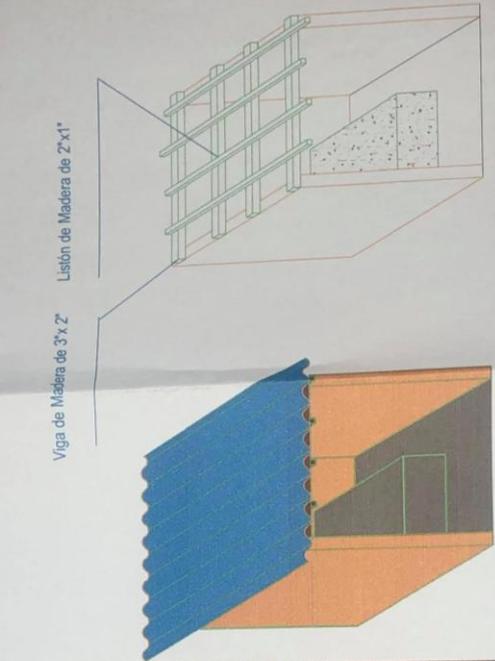



Carlos M. Basurto Hormaza
ING AGRÓNOMICA
REG CIP N° 193697

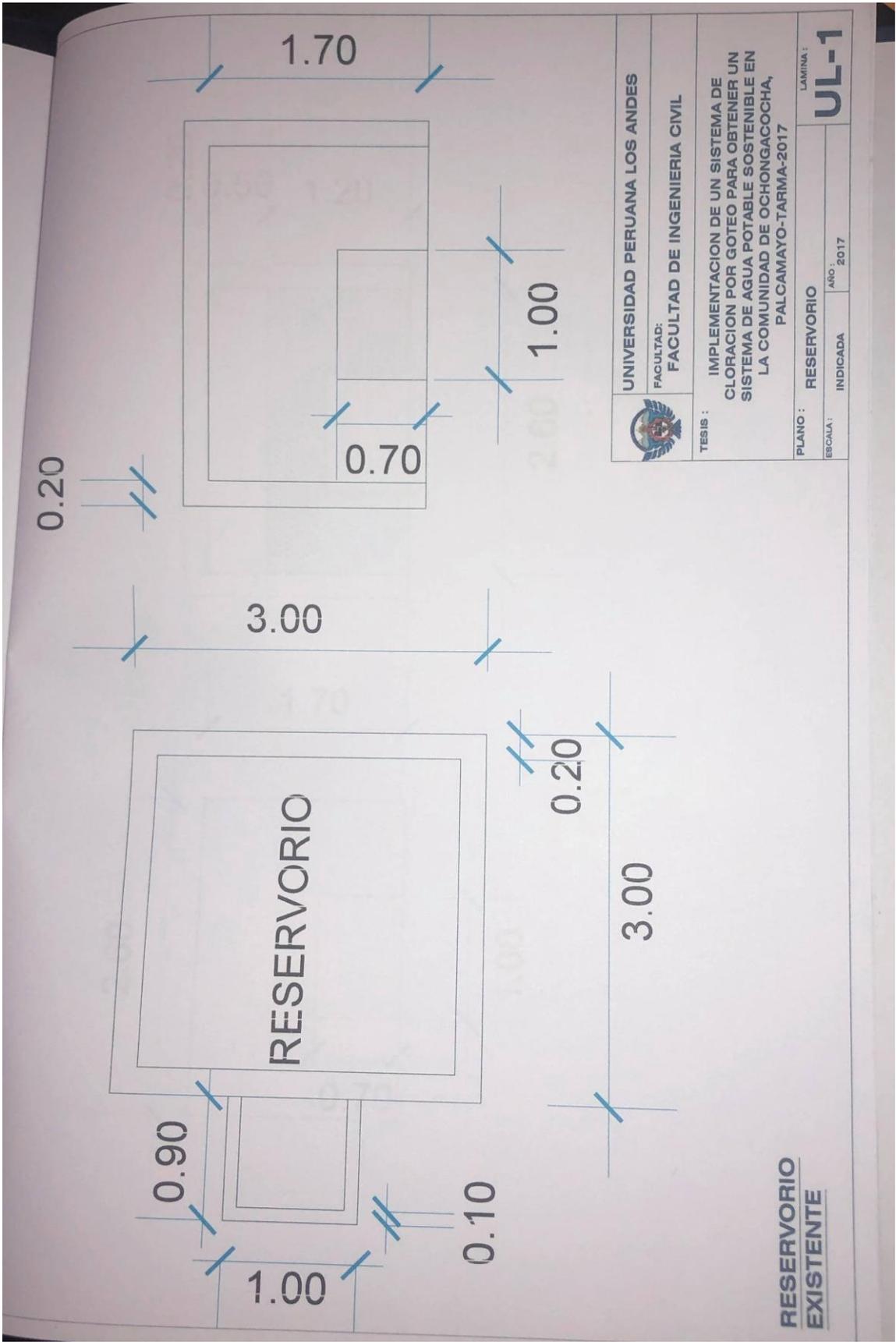
ANEXO N° 12: PLANOS



Viga de Madera de 3'x 2' Listón de Madera de 2"x1"

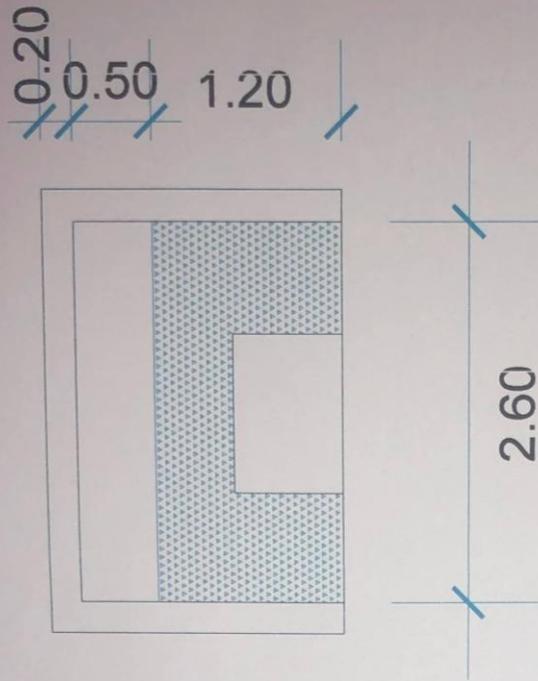
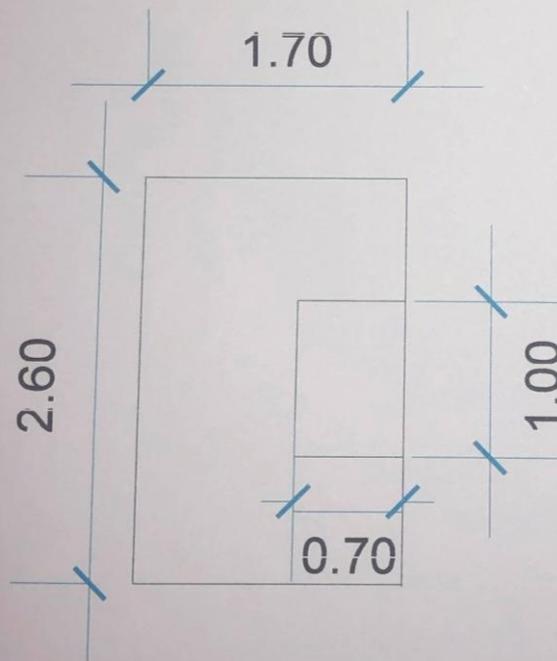


	<p>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</p>
	<p>PLANO: DETALLES DE LA CASITA PARA EL SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO</p>
	<p>ESCALA: INDICADA</p>
	<p>LUGAR: COMUNIDAD DE OCHONGACocha</p>



		UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
TESIS : IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CLORACION POR GOTEJO PARA OBTENER UN SISTEMA DE AGUA POTABLE SOSTENIBLE EN LA COMUNIDAD DE OCHONGACOCCHA, PALCAMAYO-TARMA-2017			
PLANO : RESERVORIO	LAMINA : UL-1		
ESCALA : INDICADA	AÑO : 2017		

RESERVORIO EXISTENTE



**RESERVORIO
EXISTENTE**



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS : IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO PARA OBTENER UN SISTEMA DE AGUA POTABLE SOSTENIBLE EN LA COMUNIDAD DE OCHONGACOCCHA, PALCAMAYO-TARMA-2017

PLANO : RESERVORIO
ESCALA : INDICADA
AÑO : 2017
LAMINA : **UL-2**