



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Rosa Elvira Abanto Albarrán
Jhuver Alex Campos Vásquez

Asesor:

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

Cajamarca - Perú

2021

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a todas las personas que de alguna manera influenciaron para seguir adelante, en especial a mis padres por la sabiduría, consejos y cariño que me brindaron para poder ser una mejor persona.

Dedicado, a mi amada madre por brindarme su apoyo incondicional, su amor y paciencia en la realización de este proyecto, a mis hermanos y demás familiares en general por su apoyo que me brindan día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, por su infinita fortaleza, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional.

A mi madre, a quien le debo mi educación y me da fortaleza para seguir adelante.
A mi asesor el Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento, por su dedicación y esfuerzo en la orientación de este proyecto.

Contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	9
ÍNDICE DE ANEXOS	10
RESUMEN.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Realidad Problemática.....	12
1.2 Formulación del Problema	32
1.3 Objetivos	32
1.3.1 Objetivo general.....	32
1.3.2 Objetivos Específicos.....	32
1.4 Hipótesis.....	32
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.	33
2.1. Tipos de investigación.....	33
2.2. Diseño de investigación.....	33
2.3. Variables de estudio	34
2.4. Población y muestra	34
2.4.1. Población	34
2.4.2. Muestra	34
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	38
2.5.1. Técnicas	38
2.5.2. Instrumentos de recolección y análisis de datos.....	38
2.6. Procedimiento.....	39
CAPÍTULO III. RESULTADOS	42
3.1. Identificación y cuantificación de las metodologías según el tipo de captación.....	42
3.2 Factores utilizados en cada metodología	45
3.2.1 Metodologías – Captación tipo Ladera	45
3.2.2 Metodologías – Captación tipo Río	55
3.2.3 Metodologías – Captación tipo Galerías Filtrantes	59
3.3 Procedimiento de las Metodologías.....	63
3.3.1 Procedimiento Captación - Tipo Ladera	63
3.3.2 Procedimiento Captación – Tipo Río.....	68
3.3.3 Procedimiento Captación – Tipo Galerías Filtrantes	71
3.4 Resultados de la eficiencia de cada metodología según su tipo de captación.....	74
3.4.1 Resultados – Captación tipo Ladera.....	74
3.4.2 Resultados – Captación tipo Río.....	78
3.4.3 Resultados – Captación tipo Galerías Filtrantes	80

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	83
4.1 Discusión.....	83
4.1.1 Identificación y cuantificación de las metodologías según el tipo de captación	83
4.1.2 Factores utilizados en cada metodología.....	84
4.1.3 Procedimiento de las Metodologías	85
4.1.4 Resultados de la eficiencia de cada metodología según su tipo de captación	85
4.2 Conclusiones	87
REFERENCIAS	88
ANEXOS	90

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA-1 PERIODOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE.....	19
TABLA-2 DOTACIONES SEGÚN SU REGIÓN	21
TABLA-3 RELACIÓN DE ARTÍCULOS	35
TABLA-4 RESULTADOS METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN CAPTACIÓN TIPO LADERA	42
TABLA-5 RESULTADO METODOLOGÍAS MÁS UTILIZADAS EN CAPTACIÓN TIPO RÍO	43
TABLA-6 RESULTADO METODOLOGÍA UTILIZADAS EN CAPTACIÓN TIPO GALERÍAS FILTRANTES	44
TABLA-7 FACTORES EN LA METODOLOGÍA PROPILAS	45
TABLA-8 FACTORES EN LA METODOLOGÍA SIRAS.....	47
TABLA-9 FACTORES EN LA METODOLOGÍA ASPECTO CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAMIENTO	49
TABLA-10 FACTORES EN LA METODOLOGÍA DE SIMULTANEIDAD.....	51
TABLA-11 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	51
TABLA-12 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN	51
TABLA-13 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	52
TABLA-14 FACTORES EN LA METODOLOGÍA SISTEMA ABIERTO.....	52
TABLA-15 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	52
TABLA-16 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN	53
TABLA-17 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	53
TABLA-18 FACTORES METODOLOGÍA SECCIONAMIENTO	53
TABLA-19 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	54
TABLA-20 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN	54
TABLA-21 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	54
TABLA-22 FACTORES METODOLOGÍA MANUAL DE NORMAS.....	55
TABLA-23 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	55
TABLA-24 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN	55
TABLA-25 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	56
TABLA-26 FACTORES METODOLOGÍA ASPECTO CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAMIENTO	56
TABLA-27 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	56
TABLA-28 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN	57
TABLA-29 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	57
TABLA-30 FACTORES METODOLOGÍA PROPILAS.....	57
TABLA-31 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	58
TABLA-32 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	58
TABLA-33 FACTORES METODOLOGÍA ASPECTO CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAMIENTO	59
TABLA-34 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	59
TABLA-35 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN	59
TABLA-36 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	60
TABLA-37 RESULTADO RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	61
TABLA-38 FACTORES METODOLOGÍA MANUAL DE NORMAS	62
TABLA-39 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN	62
TABLA-40 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA PROPILAS	63
TABLA-41 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA.....	64
TABLA-42 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA.....	65
TABLA-43 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA SIMULTANEIDAD	66
TABLA-44 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA SISTEMA ABIERTO	66
TABLA-45 <i>PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA SECCIONAMIENTO</i>	67
TABLA-46 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS	68
TABLA-47 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA.....	69
TABLA-48 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA PROPILAS	70
TABLA-49 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA	71
TABLA-50 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA PROPILAS	72
TABLA-51 PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS.....	73
TABLA-52 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA PROPILAS.....	74

TABLA-53	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA SIRAS	75
TABLA-54	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y FUNCIONAMIENTO	75
TABLA-55	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA SIMULTANEIDAD.....	76
TABLA-56	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA SISTEMA ABIERTO	77
TABLA-57	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA SECCIONAMIENTO	77
TABLA-58	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS	78
TABLA-59	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA ASPECTO CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAMIENTO	79
TABLA-60	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA PROPILAS.....	79
TABLA-61	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA ASPECTO CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAMIENTO	80
TABLA-62	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA PROPILAS.....	81
TABLA-63	EFICIENCIA EN METODOLOGÍA MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS	81

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 METODOLOGÍAS EN CAPTACIÓN TIPO LADERA.....	42
FIGURA-2 METODOLOGÍAS MÁS UTILIZADAS EN CAPTACIÓN TIPO RÍO.....	43
FIGURA-3 METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN CAPTACIÓN TIPO GALERÍAS FILTRANTES.....	44
FIGURA-4 RESULTADO POR TIPO DE SUELO.....	45
FIGURA-5 RESULTADOS OFERTA DE CAPTACIÓN.....	46
FIGURA-6 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	46
FIGURA-7 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	47
FIGURA-8 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN.....	48
FIGURA-9 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	48
FIGURA-10 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	49
FIGURA-11 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN.....	50
FIGURA-12 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	50
FIGURA-13 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN.....	58
FIGURA-14 RESULTADO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	60
FIGURA-15 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	60
FIGURA-16 RESULTADO OFERTA DE CAPTACIÓN.....	61
FIGURA-17 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	61
FIGURA-18 RESULTADO TIPO DE SUELO.....	62
FIGURA-19 RESULTADO TIPO DE CLIMA.....	63
FIGURA 20 PROCEDIMIENTO METODOLOGÍA PROPILAS.....	63
FIGURA 21 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	64
FIGURA 22 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	65
FIGURA-23 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	66
FIGURA-24 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	67
FIGURA-25 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	67
FIGURA-26 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	68
FIGURA-27 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	69
FIGURA-28 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	70
FIGURA-29 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	71
FIGURA-30 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	72
FIGURA-31 CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO.....	73
FIGURA-32 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA PROPILAS.....	74
FIGURA-33 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA SIRA.....	75
FIGURA-34 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA FUNCIONAMIENTO Y PROCESO CONSTRUCTIVO.....	76
FIGURA-35 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA SIMULTANEIDAD.....	76
FIGURA-36 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA SISTEMA ABIERTO.....	77
FIGURA-37 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA SECCIONAMIENTO.....	78
FIGURA 38 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS.....	78
FIGURA-39 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y FUNCIONAMIENTOS.....	79
FIGURA-40 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA PROPILAS.....	80
FIGURA-41 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA ASPECTO CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAMIENTO.....	80
FIGURA-42 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA PROPILAS.....	81
FIGURA-43 EFICIENCIA EN METODOLOGÍA MANUAL DE NORMAS TÉCNICAS.....	82

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. POBLACIÓN FUTURA.....	19
ECUACIÓN 2. CAUDAL MÁXIMO DIARIO.....	21
ECUACIÓN 3. CAUDAL MÁXIMO HORARIO.....	22
ECUACIÓN 4. ECUACIÓN DE SIMULTANEIDAD.....	27
ECUACIÓN 5. VARIACIÓN DE CONSUMO.....	28
ECUACIÓN 6. VARIACIÓN HORARIA.....	28

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha Resumen De Investigación I.....	90
Anexo 2. Ficha Resumen De Investigación II.....	91
Anexo 3. Ficha Resumen De Investigación III.....	92

RESUMEN

En la presente investigación se tiene como objetivo analizar las metodologías en captaciones de ladera, río y galerías filtrantes, para medir la eficiencia técnica en sistemas de agua potable rural, se aplicó a 25 artículos científicos seleccionados de acuerdo a criterio y conveniencia del investigador, empleando técnica de recolección de datos (Revisión Documental) que nos sirvió para analizar como determinaron la eficiencia en cada tipo de captación ya sea ladera, río o galerías filtrantes. Para ordenar la información encontrada en las diferentes herramientas virtuales, se elaboraron instrumentos de recolección que fueron aplicados a la muestra, estos instrumentos son tres fichas resumen que fueron validadas por profesionales expertos: en la primera ficha resumen se considera el título, autor, asesor, año y país; en la segunda ficha se cree conveniente considerar el objetivo, la metodología y el procedimiento; en la tercera ficha contiene datos como los resultados y las conclusiones. Para analizar el conjunto de datos se aplicó estadística descriptiva – cualitativa, plasmándolos mediante tablas, gráficos y diagramas para facilitar su interpretación. Los resultados obtenidos nos muestran que la metodología de Proyecto Piloto Agua y Saneamiento (PROPILAS), es la más eficiente ya que tiene un 67% eficiencia alta, en los análisis de los estudios realizados en cada componente del sistema operativo contaba con operación y mantenimiento continuo en todas las partes que conforman el sistema de agua potable rural, con lo cual se demuestra la hipótesis.

Palabras clave: Eficiencia técnica, captación de ladera, galerías filtrantes.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En la actualidad, a nivel mundial, nacional y local muchas comunidades rurales no cuentan con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable, ya que las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad de agua. Además, la eficiencia de un sistema de agua puede estar asociado con los procesos de captación, conducción, potabilización y distribución, desde un manantial hasta los beneficiarios, dando cobertura y satisfaciendo sus necesidades básicas de la población.

La eficiencia de un sistema de agua potable a ciudades se asocia con el proceso de captar, conducir, regularizar, potabilizar y distribuir el agua, desde la fuente natural hasta los consumidores, con un servicio de calidad total. En este contexto de la eficiencia se identifican tres escenarios: a) El de la ingeniería del sistema de abastecimiento, b) El de la comercialización de los servicios de agua potable, y c) El del desarrollo institucional del organismo operador (Ochoa, 2005).

En España: La disponibilidad de agua, tanto en cantidad como en calidad, se está viendo gravemente afectada por la variabilidad y el cambio climático, con más o menos precipitaciones según las diferentes regiones y una mayor frecuencia de fenómenos atmosféricos extremos. Los sistemas de captación de fondo, son unas de las obras que se presentan como adecuadas para conseguir el objetivo de mitigar la pérdida de eficiencia de los manantiales. De forma resumida dichos sistemas de captación de fondo se pueden dividir en las siguientes partes: reja de captación; canal de transporte; desarenador. Para ello estableció la influencia de la inclinación longitudinal de la reja, así como de las condiciones de aproximación del flujo a la

entrada de la reja, a la hora de definir: i) cuantía de caudales derivados; ii) perfil adoptado por la lámina de agua y iii) coeficiente de descarga, entendido éste como la variable obtenida experimentalmente al relacionar el caudal derivado con la altura de energía de aproximación. (García, 2016).

Una de las causas principales de que la cobertura del servicio de agua potable en el medio rural sea muy baja, es debido a que los sistemas convencionales de abastecimiento de agua potable no siempre se adecúan a la realidad de las comunidades rurales. Se puede considerar que las zonas rurales de la región costera del Perú presentan las condiciones técnicas favorables para que las poblaciones pequeñas y medianas puedan servirse de aguas subterráneas de calidad aceptable. Ante la escasez se abastecen de agua de norias que obtienen de afloramientos naturales, los cuales por algunos meses del año satisfacen sus necesidades.

Esta agua no es de buena calidad ya que en la misma zona los animales domésticos de los pobladores, contaminan el recurso hídrico, transformándolo en un foco infeccioso y altamente contaminante para la salud de las personas. Para evitar estos problemas las zonas rurales deben contar con sistemas de agua potable sostenibles con una oportuna operación y mantenimiento que es la suma de las diversas tareas que deben cumplirse rutinariamente para asegurar la eficiencia del servicio prestado al usuario (Lossio, 2012).

El centro poblado Puerto Huallape, perteneciente al distrito de Santa Rosa, provincia de Jaén, región Cajamarca, establecida 654 habitantes en 120 viviendas, 01 municipalidad, 01 posta de salud y 01 mercado popular a pequeña escala; centra su problemática en el deficiente servicio de abastecimiento de agua potable; observándose que el consumo del líquido elemento no presenta un estudio de inversión destinado a su mejora y aprovechamiento para su consumo de manera saludable. Se

identificaron las características situacionales de la población de estudio; se elaboraron los estudios básicos de ingeniería: topográfico; mecánica de suelos, fuentes de agua, impacto ambiental; se diseñó el sistema de agua potable con criterio de inversión pública, la cual comprende el caudal de diseño, captación, sedimentador, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, línea de conducción, aducción y distribución (Castillo & Pariaton, 2019).

Arroyo (2015), en su libro titulado “El futuro de los servicios de agua y saneamiento en América Latina”, tuvo como objetivo garantizar la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable; así como la calidad del agua y el desempeño de los sistemas en zonas rurales. La variabilidad climática influye directamente en la escasez de las fuentes de agua, por lo que en la metodología considera los indicadores siguientes: población de la comunidad, cobertura de agua potable, vida útil del sistema (años), nivel de precariedad de la infraestructura (fuera de funcionamiento, en mal estado y en funcionamiento), continuidad diaria del servicio y vulnerabilidad de la fuente de captación. En los resultados del proyecto se validaron varias lecciones acerca de las demandas y expectativas de las familias rurales sobre un servicio de agua; más del 93 % de las familias manifestaron su satisfacción; se concluye que los sistemas de agua y saneamiento rural son propensos a los fenómenos naturales que acompañan el cambio climático, por lo tanto, para garantizar un adecuado sistema de agua potable se necesita la ayuda de los miembros de la comunidad.

Díaz & Vargas (2015), en su tesis titulada “Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y LLurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento”, este estudio tiene como objetivo aplicar el método de seccionamiento, que consiste en el corte de la red proyectada en

varios puntos determinados, de tal manera que el flujo de agua sea en un solo sentido y proveniente de un ramal principal. La muestra es aplicada a los caseríos antes mencionados (28 familias), la metodología se centra en primer lugar con obtención de la tasa de crecimiento de la población para calcular los criterios de diseño, teniendo en cuenta normativas vigentes, para el cálculo de la red de agua usaron diferente Software como (Excel, Epanet, Auto Cad). Finalmente se llega a la conclusión que para las captaciones de río por motivos de mejor eficiencia se ubicarán en zonas libres de inundación, donde no ocasionen erosión y sedimentación, por otro lado, en lo que se refiere a las captaciones de aguas subterráneas su estructura debe ser construida con material impermeable para obtener su máximo rendimiento.

Rabanal & Zavaleta (2018), en su tesis denominado “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento para las localidades de Cedropampa y Pan de Azúcar, distrito de Santo Domingo de la Capilla-Cutervo-Cajamarca”, tuvo como objetivo diseñar el sistema de agua potable y saneamiento para las localidades antes mencionadas; se utilizó la técnica de observación y el análisis de documentos, también existen varios métodos para determinar el caudal de agua y los más utilizados en los proyectos de abastecimientos de agua potable en zonas rurales, son los métodos volumétricos y de velocidad-área. Los manantiales, ojos de agua o puquios son las fuentes más deseables para los sistemas de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento, por lo que es necesario hacer una investigación sobre los manantiales existentes en la comunidad, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias; dando como resultado los diferentes componentes del sistema como es el caso del cálculo hidráulico de captaciones, finiquitando podemos decir que es

importante obtener parámetros y métodos fiables ya que nos llevarán a adquirir una buena funcionalidad de los elementos.

Domínguez (2001), en su tesis titulada “Estudio microbiológico de las incrustaciones y corrosiones en captaciones de aguas subterráneas”, tiene como objetivo justificar científicamente los beneficios de las actitudes de conservación periódica de las captaciones frente a las actitudes de abandono” además que un pozo o galería se considera envejecido cuando disminuye el caudal específico como consecuencia de una reducción de la superficie filtrante, la metodología que utiliza para medir la eficiente son una serie de parámetros (Profundidad total, eficiencia inicial, caudal normal de bombeo y número de horas de bombeo por día, tendencia general en los pozos o galerías adyacentes, disminución de caudal en la estructura en estudio y en los adyacentes a este), solo un 8% de las captaciones analizadas no han sufrido ninguna alteración en su funcionamiento, por lo que se concluye que es prescindible realizar maniobras de mantenimiento periódicas para mejorar el estado actual de las captaciones.

Suárez (2014), en su tesis titulada “Eficiencia hidráulica del sistema de agua potable en el centro poblado Tartar Grande, Distrito de Baños del Inca Cajamarca”, tiene como objetivo determinar la eficiencia hidráulica del sistema antes mencionado, se tomará como muestra de estudio a toda la infraestructura del sistema utilizando una metodología básicamente de selección, clasificación y tabulación de los datos obtenidos en campo, además se utilizó un análisis cuantitativo como cualitativo presentadas en tablas y gráficos; los resultados obtenidos se determina que la captación se encuentra en buen estado, por ello se concluye que el sistema de captación es eficiente contando con un caudal de la fuente de 7 l/s.

De las investigaciones anteriores podemos decir que cada investigador tiene una metodología diferente para calcular la eficiencia técnica, de los diferentes tipos de captaciones (ladera, río y galerías filtrantes), basándose en la observación de características de cada componente como la antigüedad, deterioro y sedimentación, en cuanto al análisis cuantitativo se realizó mediciones para cada uno de los parámetros del sistema de agua potable.

Para fundamentar la mejor comprensión de la siguiente investigación, podemos tener algunos conceptos como los que se presenta a continuación:

Habitualmente el agua potable es captada de manantiales o extraída del suelo mediante túneles artificiales o pozos de un acuífero. Otras fuentes de agua son: el agua de lluvia, los ríos y los lagos. Las fuentes de abastecimiento sean superficiales o subterráneas, no pueden ser utilizadas hasta que no se asegure la calidad del agua y esto puede hacerse mediante un análisis de laboratorio. El agua debe ser tratada para el consumo humano y puede ser necesaria la extracción de sustancias disueltas, de sustancias sin disolver y de microorganismos perjudiciales para la salud. La calidad del agua se define en función de una serie de parámetros físicos, químicos y biológicos que indican las características del agua y que la hacen apropiada o no para el uso (bebida, baño, etc.) al que se vaya a destinar (Lossio, 2012).

Los siguientes conceptos teóricos pertenecen a la Norma Técnica del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Eficiencia: La eficiencia hidráulica se define como la relación entre la capacidad de captación, conducción y distribución del agua con la que cuenta un sistema hidráulico de abastecimiento urbano, y la capacidad real con la que funciona dicho sistema. No hay un indicador específico para determinar el valor de la eficiencia hidráulica; sin

embargo, la manera más práctica de valorarla es a través de algunos parámetros sobre la disponibilidad espacial y temporal del agua a los usuarios.

Captación tipo ladera: Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso.

Captación tipo río: Es utilizada cuando se va a captar agua de ríos caudalosos de gran pendiente, la estructura debe encontrarse ubicada en la orilla del río y a una profundidad que permita captar el agua necesaria para cumplir con el diseño de caudal.

Captación tipo galerías filtrantes: Son tuberías perforadas que permiten recolectar el agua subterránea y conducir hacia un punto de extracción o almacenamiento y luego ser distribuida

Caudal máximo diario: Caudal de agua del día de máximo consumo en el año

Caudal máximo horario: Caudal de agua de la hora de máximo consumo en el día de máximo consumo en el año.

Caudal promedio diario anual: Caudal de agua que se estima consume, en promedio, un habitante durante un año.

Nivel freático: corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero, cuya distancia es medida desde dicho nivel superior hasta el nivel del suelo.

Período de diseño: Tiempo durante el cual la infraestructura deberá cumplir su función satisfactoriamente. Se fijará según normatividad vigente dada por las autoridades Normativas del Sector.

Un criterio de selección es la ubicación de la fuente, este determina si el funcionamiento del sistema se debe realizar por gravedad o bombeo (SANEAMIENTO, 2018).

Para entender un poco más del abastecimiento de agua potable existe criterios de selección entre ellos están: el tipo de fuente se dividen en tres grupos, fuentes superficiales (laguna o lago, río, canal y quebrada); fuente subterránea (ladera, fondo, pozos y galerías filtrantes); fuente pluvial: lluvia y neblina.

Como toda obra de infraestructura civil cuenta con parámetros de diseño, en diferentes sistemas de agua para consumo humano son los siguientes:

a) Periodo de Diseño

Tabla 1

Periodos de Diseño para Sistemas de Agua Potable

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Nota. Extraído de la Norma Técnica de Diseño, Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

b) Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente formula:

$$P_d = R * \left(1 + \frac{r*t}{100} \right)$$

Ecuación 1. Población Futura

Donde:

Pi: Población inicial (habitantes)

Pd: Población futura o de diseño (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Período de diseño (años)

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez (SANEAMIENTO, 2018).

c) Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla 2

Dotaciones Según su Región

DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab.d)

REGIÓN	Sin Arrastre Hidráulico	Con Arrastre Hidráulico
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Nota. Extraída de la Norma Técnica de Diseño, Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

d) Variaciones de Consumo

d.1) Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual.

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Ecuación 2. Caudal Máximo Diario

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/hab/d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

d.2) Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual,

Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times R}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Ecuación 3. Caudal Máximo Horario

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab/d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

Esta investigación consiste en elaborar un manual que ayude a comprender de manera concisa el funcionamiento de las distintas metodologías usadas para el cálculo de la eficiencia técnica en captaciones de ladera, río y galerías filtrantes para el sistema de agua potable rural.

A continuación, se describe las metodologías para calcular la eficiencia técnica en captaciones de ladera, río y galerías filtrantes identificadas en las diferentes tesis seleccionadas.

A) Metodología: PROPILAS (Proyecto Piloto Agua y Saneamiento)

Desde el año 2002 viene usando una metodología para la elaboración de diagnósticos en agua y saneamiento en diversos lugares de la región Cajamarca, la cual ha sido aprobada mediante Resolución General, por el gobierno regional de Cajamarca, considerando tres aspectos:

- Estado del sistema

Considerando los siguientes ítems, indicados en formatos de calificación.

- i) Ubicación de los sistemas
- ii) Cobertura del servicio

- iii) Cantidad de agua
- iv) Continuidad del servicio
- v) Calidad del agua
- vi) Estado de la infraestructura

- **Gestión de los servicios**

En esta parte se realiza una encuesta al consejo directivo, en donde se plantea una serie de preguntas como: administración del servicio de agua, identificar a cada uno de los integrantes del consejo directivo, instrumentos de gestión que utilizan, número de usuarios existentes asociados al sistema, existencia de una cuota familiar por el servicio, existencia de una junta directiva y los beneficiarios recibieron cursos de capacitación.

- **Operación y Mantenimiento**

Por otro lado, en el aspecto operación y mantenimiento, se considera realizar preguntas a los usuarios del servicio como: existencia de un plan de mantenimiento, los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento, con qué frecuencia realizan la limpieza y desinfección del sistema, cada que tiempo cloran el agua, prácticas de conservación de la fuente de agua en el área de influencia del manantial existen, el sistema cuenta con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento.

Lo mencionado anteriormente fue extraído de la tesis “Sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha, Cajamarca 2014”

B) Metodología: SIRAS (Asignación de puntajes del sistema de información regional de agua y saneamiento)

Esta metodología considera los siguientes aspectos

- **El Estado del Sistema:** Evalúa primordialmente el estado de la infraestructura en todas sus partes. Se analiza la relación que tiene con la continuidad del servicio, la cantidad del recurso hídrico y la calidad del agua; así como con la cobertura del servicio y su evolución.
- **La Gestión de los Servicios:** La gestión comprende la administración del sistema tanto en los aspectos organizacionales, económicos e Inter institucionales.
- **La Operación y Mantenimiento:** Referida a una buena operación y mantenimiento del servicio, distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza, cloración del sistema, desinfección, reparaciones, presencia de un operador y sectorización, como también, la disponibilidad de herramientas, repuestos y accesorios para remplazos o reparaciones; protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento y el servicio que se brinda a domicilio.
- **Gestión:** Conjunto de métodos, procedimientos y estrategias combinadas que se aplican para desarrollar procesos de organización, planificación, dirección y control de una empresa.
- **Sistema de Suministro de Agua Potable:** El agua potable es agua dulce que puede ser consumida por personas y animales sin peligro de adquirir enfermedades. El sistema de suministro de agua potable es un procedimiento de obras, de ingeniería que con un conjunto de tuberías

enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de .las personas de una ciudad, municipio o área rural comparativamente tupida.

- **Línea de Conducción:** En un sistema por gravedad, es la tubería que transporta el agua desde el punto de captación hasta el reservaría. Cuando la fuente es agua superficial, dentro de su longitud se ubica· la planta de tratamiento.
- **Línea de Distribución:** En un sistema por gravedad, es la tubería que trasporta el agua desde el reservaría hacia cada punto de servicio, puede ser una vivienda o una pileta pública, pilón.
- **Reservorio:** Es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento durante el día.

Para la interpretación de los datos, el procesamiento de la información se realizó mediante indicadores y criterios de evaluación de sostenibilidad de los sistemas de agua potable, Se utilizará la técnica de análisis cuantitativo de la información obtenida en campo, cuyo análisis estadístico será descriptiva y diferencial; una vez culminada el procesamiento de datos, se obtendrán los resultados del sistema teniendo como marco los indicadores de sostenibilidad propuestos, para lo cual se ha utilizado el software estadístico SPSS y Microsoft Excel, cuyos resultados se presentarán en tablas y figuras (Soto, 2014).

C) Metodología: Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento

El desarrollo de un sistema de agua potable implica la realización de una serie de actividades que de alguna forma inciden sobre los componentes del mismo. De acuerdo con la experiencia, se optó por utilizar un método de evaluación que permita valorar la magnitud de los impactos.

- **Planeamiento y Diseño**

Corresponde a la etapa inicial de toda obra y es en ésta donde se evalúa la factibilidad técnica, ambiental y económica del sistema de distribución. Es aquí donde se plantean las varias alternativas de factible implementación a la luz de las variables anteriores, se selecciona la más adecuada para materialización y se procede a diseñar cada uno de los componentes del proyecto.

- **Construcción**

Etapa en la cual se materializa físicamente el proyecto. Es en esta parte donde se producen una gran parte de los impactos del sistema, siendo necesario por lo tanto que estén plenamente identificados y cuantificados y con medidas de control que permitan que su inserción dentro del medio receptor sea lo más adecuada posible

- **Operación**

Etapa donde el sistema de distribución entra en funcionamiento. En ésta se presentan una serie de impactos que deben tener un plan de manejo que permita la sostenibilidad ambiental del proyecto en el período de diseño seleccionado.

- **Disponibilidad**

Se trata de identificar el grado de utilización del recurso agua en cada uno de los componentes del proyecto. En la medida en que su utilización por efectos del proyecto sea parcial o total, la magnitud del impacto será diferente. Se evalúa con base en el caudal disponible de la fuente medido en l/s.

- **Factor Suelo**

Durante la etapa de construcción, en relación con el suelo, se tiene que los indicadores están asociados básicamente a la materialización de los proyectos, los cuales implican la intervención del suelo.

- **Infraestructura Comunitaria**

Con este indicador se quiere establecer si los proyectos contribuyen o no al mejoramiento de los servicios públicos del área de influencia, con lo cual no solo mejorará la calidad de vida de la población sino las condiciones locales, municipales o departamentales, según sea el caso (Magne, 2008).

D) Metodología: Simultaneidad

La metodología de simultaneidad ofrece el cálculo de caudales en la red de distribución, en sistemas de agua potable solo con conexiones domiciliarias a grifo de pileta.

En las redes abiertas, si la red abasteciera a más de 30 conexiones, podrán emplearse el método anterior. En caso de tener menos de 30 conexiones, la determinación de caudales por ramales se realizará por el método probabilístico o de simultaneidad. Se recomienda aplicar la siguiente fórmula.

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g$$

$$K = 1/(X - 1)^{-0.5}$$

Ecuación 4. *Ecuación de Simultaneidad*

Donde:

K: Coeficiente de Simultaneidad (en ningún caso $K < 0.20$),

Q_g: Caudal por grifo (este valor no será inferior a 0.1 l/s)

K: Coeficiente de Simultaneidad (en ningún caso $K < 0.20$)

X: Número total de grifos en el área que abastece cada ramal ($X \geq 2$).

El procedimiento de cálculo es bajo el modo y condiciones siguientes:

- **El coeficiente de simultaneidad por aparatos sanitarios**, el método racional lo denota como K1 y se obtiene de ecuación 4; y en este caso para evitar confusiones con el coeficiente de variación diaria de consumo, se denotará como R1, es decir:

$$R1 = 1 \sqrt{(n - 1)}$$

Ecuación 5. Variación de consumo

Puede deducirse que, el coeficiente de simultaneidad R1 para una vivienda resulta de la razón entre el caudal máximo probable que efectivamente se presenta debido al uso real de los aparatos sanitarios y el caudal máximo posible al usarse para los aparatos sanitarios en simultáneo.

“n” es el número de aparatos sanitarios instalados en una vivienda, así tenemos que n = 4, es decir cada vivienda cuenta con unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico, conformada por 1 grifo de pileta o lavadero multiusos, 1 lavatorio de manos, 1 inodoro tanque bajo y 1 ducha simple (Marrufo, 2018)

- **El coeficiente de simultaneidad para conjunto de viviendas de similares características.**

El método racional lo denota como K2 y se obtiene de ecuación; pero en este caso para evitar confusiones con el coeficiente de variación horaria de consumo, se denotará como R2, es decir:

$$R2 = (N + 19) 10 * (N + 1)$$

Ecuación 6. Variación horaria

Donde, N es el número de viviendas acumuladas, pero se puede proyectar a más viviendas siempre que el tipo de uso del agua sea de similares condiciones.

E) Metodología: Sistema Abierto

Son redes de distribución que están constituidas por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. Es utilizado cuando la topografía dificulta o no permite la interconexión entre ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, generalmente a lo largo de un río o camino. (Agua Potable para Poblaciones Rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. La tubería matriz o principal se instala a lo largo de una calle de la cual se derivan las tuberías secundarias. La desventaja es que el flujo está determinado en un solo sentido, y en caso de sufrir desperfectos puede dejar sin servicio a una parte de la población.

El otro inconveniente es que en el extremo de los ramales secundarios se dan los puntos muertos, es decir el agua ya no circula, sino que permanece estática en los tubos originando sabores y olores, especialmente en las zonas donde las casas están más separadas. En los puntos muertos se requiere instalar válvulas de purga con la finalidad de limpiar y evitar la contaminación del agua. (Agua Potable para Poblaciones Rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento (Machado, 2018).

F) Metodología: Seccionamiento

Este método está basado en el corte de la red proyectada en varios puntos determinados, de tal manera que el flujo de agua sea en un solo sentido y proveniente de un ramal principal. Consiste en formar anillos o circuitos, los cuales se numeran por tramos; en cada circuito se efectúa un corte o seccionamiento y se calculan los gastos por cada tramo de la red abierta. (Agua Potable para Poblaciones Rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin

tratamiento. Para un seccionamiento ideal, las presiones en los puntos de corte deben ser iguales, tolerándose una diferencia máxima de 10% con respecto al valor de las presiones obtenidas para cada nudo. Si esto no se comprueba, se deberá alterar convenientemente el diámetro de algunas tuberías o modificar el seccionamiento adoptado. (Agua Potable para Poblaciones Rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento (Castillo, 2018).

G) Metodología: Manual de Normas Técnicas y medición de caudales

Para realizar la evaluación del comportamiento hidráulico, del sistema, se usó la hidráulica de tubos a presión, aplicada con el programa de cómputo EPANET. EPANET es un programa de cómputo para redes de tubos a presión que realiza simulaciones hidráulicas, determinando los caudales en las tuberías, las presiones en los nudos y los niveles en los depósitos. EPANET puede igualmente realizar simulaciones de calidad de agua (concentración de las especies químicas presentes en el agua) en redes de suministro a presión. Una red hidráulica incluye tubos, uniones, bombas, válvulas, tanques y embalses. Las redes pueden ser ramificadas, anilladas o una combinación de ambas. Además, puede simular el tiempo de permanencia del agua en la red y su procedencia desde las diversas fuentes de suministro (Rossman, 2002).

Realización de aforos

Para la realización de aforos se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los aforos se deben hacer en época de estiaje, en los meses marzo, abril y mayo. Se escoge la época seca para conocer la oferta mínima de agua de uso

doméstico, lo cual sirve para planificar una administración óptima del agua en las condiciones más desfavorables.

- Los aforos se deben realizar, de preferencia en las obras de toma, puesto que el caudal es muy variable a lo largo de un cauce, porque otros usuarios pueden sustraen agua, o porque aguas negras son descargadas en la quebrada.
- Para realizar los aforos se usa el método volumétrico. La mayor parte de los aforos se practican directamente en el cauce, y en algunos casos, en la red.
- Para realizar aforo volumétrico se requiere la participación de al menos dos personas. Una de las personas mide el tiempo en que se llenó un recipiente de volumen conocido y otra sostiene el recipiente bajo el chorro de agua (Ponce, 2005)

Calidad Físico-Química y Bacteriológica del Agua: Considera los cambios físicos, químicos y bacteriológicos que se producen en el agua debido a las actividades de construcción y/o operación de un sistema de agua potable.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es la metodología más usada para medir la eficiencia técnica en captaciones de ladera, río y galerías filtrantes en sistemas de agua potable rural?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar las metodologías en captaciones de ladera, río y galerías filtrantes, para medir la eficiencia técnica en sistemas de agua potable rural.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Buscar y Recolectar información sobre las metodologías en captaciones rurales.
- ✓ Evaluar la eficiencia de la metodología más usada en las captaciones de tipo ladera, río y galerías filtrantes.
- ✓ Identificar los instrumentos que se utilizaron para medir la eficiencia técnica en cada sistema de abastecimiento de agua potable.
- ✓ Elaborar un manual de la metodología más eficaz para calcular la eficiencia técnica en captaciones para sistemas de agua potable rural.

1.4 Hipótesis

La metodología más usada es (PROPILAS), ya que este método es el más favorable para medir la eficiencia técnica en sistemas de agua potable rural, en lo que respecta a captaciones de ladera, río y galerías filtrantes.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.

2.1. Tipos de investigación

El tipo de investigación utilizado es descriptivo. Con un enfoque cualitativo.

Es descriptivo porque su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este, además buscan las causas que originan ciertos fenómenos físicos o sociales (Oblitas, 2018).

El propósito es generar conocimiento de las características que presentan las metodologías para medir la eficiencia técnica, con la finalidad de obtener resultados del sistema entre demanda y oferta satisfaciendo las necesidades de la población.

2.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es No Experimental, ya que no se manipuló la variable de estudio. Es longitudinal, debido a que los datos se recolectaron en diferentes contextos, los cuales nos darán el alcance de las metodologías usadas en cada sistema de agua potable rural.

Objetivos Propuestos

El esquema del diseño de investigación se realizó de la siguiente manera.

Estudio	T1	T2	T3
M	O1	O2	O3

Donde:

M: Muestra en estudio.

T1, T2, T3: Momentos en que se hace la observación.

O1, O2, O3: Son las observaciones presentadas en diferentes momentos.

2.3. Variables de estudio

Variable: Metodologías usadas en el cálculo de la eficiencia técnica en captaciones.

2.4. Población y muestra

2.4.1. Población

Para la presente investigación la población está compuesta por 25 Tesis.

2.4.2. Muestra

La muestra fue elegida de acuerdo a criterio y conveniencia del investigador como lo recomienda el autor (Tamayo, 2001), quien dice: este muestreo se puede utilizar en los casos en que se desea obtener información de la población, de manera rápida.

Para determinar los elementos de la muestra se han tenido en cuenta los siguientes criterios de elegibilidad de inclusión y exclusión de artículos tales como: idioma (español), sesgo de información, sesgo de duplicados, accesibilidad, año de publicación (2005- 2020) y tratamiento de variable.

Quedando la muestra con los siguientes elementos:

Tabla 3

Relación de Artículos

N°	TÍTULO	AUTOR (es)	AÑO / PAÍS
1	Análisis del Recurso Hídrico a partir de la Disponibilidad y Seguridad Hídrica para el Desarrollo Rural Sostenible del distrito de Lares, Cusco.	Harold Guiuseppe Silva Jara	San Miguel, diciembre, 2016
2	Sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha, Cajamarca 2014.	Frank Alex Aliaga Abanto	Cajamarca, diciembre del 2014
3	Diagnóstico del sistema de agua potable del caserío de Bella Unión, Cajamarca 2013.	Briceño Toribio Dany Daniel	Cajamarca Perú 2013
4	Diagnóstico del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado el Tuco, del Distrito de . Bambamarca- Hualgayoc- Cajamarca.	Raphael Stewart Plasencia Palomino	Cajamarca-Perú, 2013
5	Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Pariamarca, Cajamarca 2014	Omar Pedro Sangay Álvarez	Cajamarca-Perú 2014
6	La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada- Cajamarca, 2014	Alex Rubén Soto Gamarra	Cajamarca, diciembre de 2014
7	Eficiencia Hidráulica del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Tartar Grande, Distrito Baños del Inca-Cajamarca	Alindor Suárez Laboriano	Jaén- Cajamarca-Perú, 2014
8	Eficiencia Hidráulica del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Llimbe, Distrito de Asunción – Cajamarca, 2017	Dilmer Alejandría Alarcón	Cajamarca - Perú, 2019
9	Diagnóstico del Estado del Sistema de Agua Potable del Caserío Sangal, Distrito La Encañada, Cajamarca	Juan Salomón Quiroz Ciriaco	Cajamarca-abril del 2013
10	Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura	Gustavo Nolberto Saavedra Valladolid	Piura-Perú, 2018

N°	TÍTULO	AUTOR (es)	AÑO / PAÍS
11	Análisis de la eficiencia en el uso del recurso hídrico, en sistemas de agua de uso doméstico, en la Microcuenca del Río La Soledad, Valle de Ángeles, Honduras	Elia Maricela Mondragón Ponce	Turrialba, Costa Rica- 2005
12	Efectos de La Descolmatación Inducida En La Eficiencia de Captación y en La Morfología del Río Grande-Cajamarca, Aguas Arriba Del Barrage	José Francisco Huamán Vidaurre	Cajamarca – Perú, 2016
13	Lineamientos para definir bases de diseño en Sistemas de Agua Potable Para Poblaciones Rurales en la Región de Cajamarca, Caso: C.P. Rosaspampa - Chalamarca – Chota – Cajamarca	Edin Roiler Marrufo Díaz	Cajamarca – Perú 2018
14	Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropon – Piura	Adriam Giancarlo Machado Castillo.	Piura, Perú, 2018
15	Eficiencia de las estructuras construidas . para mejorar la calidad del agua en el cierre de actividades en la mina banco minero y tahona- Hualgayoc - Cajamarca	Samuel Díaz Gálvez	Cajamarca - Perú, 2014
16	Eficiencia Técnica del Sistema de Abastecimientos de Agua Potable de La Localidad de Cocachimba – Amazonas - 2016	Valdivia Hernández Edison Alighieri	Jaén – Perú 2016
17	La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado El Cerrillo del Distrito de Baños del Inca- Cajamarca, 2014	Juan Casas Villanueva	Cajamarca - Perú, 2014
18	Análisis Comparativo entre los Sistemas de Galerías Filtrantes y Pozos Profundos En La Etapa de Captación y Conducción Para El Mejoramiento del Abastecimiento de Agua Potable en el Distrito de Ica, Sector N°4: Santa María.	Espinoza Piccone, Manuel Espinoza; Santaria Hernández, Kenji Alberto	Piura, abril De 2012

N°	TÍTULO	AUTOR (es)	AÑO / PAÍS
19	Diseño del Sistema de Agua Potable de los Caseríos de Chagualito y Llurayaco, Distrito de Cochorco, Provincia de Sánchez Carrión Aplicando el Método de Seccionamiento	Díaz Malpartida, Tito Alexander; Vargas Pastor, Crithian Issac	Trujillo - Perú
20	Eficiencia Técnica del Sistema de Agua Potable en las Localidades de San José Del Alto y San Miguel, Distrito San José del Alto – Jaén – Cajamarca	Mayler Brando Castillo Carrillo; Jhony Lorenzo Pariaton Sanchez	Jaén – Perú, diciembre, 2019
21	Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Utilizando Captaciones Subsuperficiales – Galerías Filtrantes Del Distrito De Pomahuaca – Jaén – Cajamarca, 2015	Jara Díaz, Walter	Jaén – Cajamarca, 2015
22	Optimización del Consumo de cloro en la Potabilización del Agua, Haciendo uso del Método del Nivel Estático en Reservoirio del Sistema de Agua Potable Rural del Caserío El Tambo· Distrito de José Gálvez-2014	David Elías Horna Horna	Cajamarca - Perú Diciembre - 2014
23	Diseño de un Sistema de Abastecimiento para Agua Potable Mediante la Captación del Manantial de Fondo Concentrado, San Juan De Pumayacu, Yurimaguas – 2018	Katheryn Vanessa Paima Mosqueda	Perú - 2018
24	Diseño de un Sistema Sostenible de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Comunidad de Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno	Paco Jenry Apaza Cárdenas	Puno - Perú, 2015
25	Contaminación por vertimiento de aguas residuales en el agua de consumo de la población del centro poblado Churuyacu - San Ignacio, 2016	Clever Omar Torres Suárez	Jaén - Cajamarca - Perú 2016

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.5.1. Técnicas

La técnica de recolección de datos es una (Revisión Documental) por orden de acuerdo al sistema de captación: ladera, río o galerías filtrantes, que nos sirven para analizar cómo determinaron la eficiencia.

A partir de la información inicial encontrada en las diferentes herramientas virtuales, mediante las fichas resumen: en la Ficha Resumen I se ha ordenado la información que guarda relación directa con nuestro tema de investigación. Teniendo en cuenta el título del artículo, autor (es), asesor, tipo de artículo, año de publicación, ciudad o país en la que se realizó la investigación, universidad, palabras claves y referencia bibliográfica; de acuerdo al tipo de captación (ladera, río y galerías filtrantes).

En la Ficha de Resumen II, contiene datos como: el objetivo central de la investigación, la metodología utilizada, y el procedimiento; para la Ficha Resumen III se consideró los resultados que obtuvieron, y a que conclusiones llegaron en la elaboración de su investigación.

Luego aplicaremos estadística descriptiva para el análisis de datos, realizando en primer lugar una clasificación de los 25 archivos estudiados para obtener un número exacto de metodologías utilizadas en captaciones de ladera, ríos o galerías filtrantes, además esto nos permite saber y elegir la metodología que más se utilizó en los artículos, y finalmente en qué tipo de captación se aplicó.

2.5.2. Instrumentos de recolección y análisis de datos

El instrumento de recolección de datos son las fichas resumen (ver anexo N°01, N°02 y N°03), donde presenta de forma general características de cada artículo seleccionado y para el análisis de los datos se utilizó el software Microsoft Excel.

2.6. Procedimiento

Para realizar esta investigación se procedió a la selección de 25 artículos científicos, encontrados en las diferentes herramientas informáticas, teniendo en cuenta que guarden relación con la pregunta de investigación, los criterios que tuvimos en cuenta para la selección son básicamente por conveniencia y un criterio propio identificando la metodología que se utilizó para calcular la eficiencia de la captación ya sea de ladera, río y galerías filtrantes.

Luego se elaboró tres fichas resumen, en la Ficha Resumen I contiene datos generales de cada una de las investigaciones tales como: el título, autor, asesor de la tesis, año, ciudad de publicación, centro de estudios superior al que pertenece, palabras claves y su respectiva referencia bibliográfica; estos datos nos ayudarán a identificar de forma rápida y concisa el perfil de cada una de las investigaciones antes seleccionadas.

En la Ficha Resumen II, se centró en obtener el objetivo, el fin o la meta al que se deseó llegar, además se identificó la metodología utilizada para el cálculo de la eficiencia técnica de la captación en este aspecto se consideró factores como: (se realizó o no un levantamiento topográfico, el tipo de captación que se analizó, el tipo de suelo que presenta, oferta de captación, presenta restricción el manantial, el clima y finalmente se identificó el procedimiento); con la ayuda de este formato descrito obtendremos un alcance más cercano a la idea principal que pretende dar a entender cada autor de las investigaciones.

En la Ficha Resumen de Investigación III, se consideró dos aspectos el primero trata sobre los resultados, allí se identificó datos reales, información que han obtenido a partir de las actividades realizadas en su metodología; en el segundo aspecto se evaluó efectos de impacto como: nivel de eficiencia que apporto cada metodología, si es

recomendable o no y para finalizar se registró las conclusiones más relevantes en base a la captación.

Una vez recolectada nuestra información de manera más sintetizada en cada uno de los formatos se procedió a organizar de acuerdo a la captación (ladera, río o galerías filtrantes), seguidamente se identificó y se clasificó tesis similares en las cuales se aplicó la misma metodología para analizarlas en iguales condiciones, analizando los diferentes factores y procedimientos que intervienen en este proceso, para que después se resume mediante tablas, gráficos y diagramas para facilitar su interpretación y frente a esto tomar decisiones en condiciones de incertidumbre.

Para analizar el conjunto de datos se aplicó estadística descriptiva - cualitativa, ya que nuestros datos plasmados en nuestras fichas expresan: características, categorías y atributos.

El producto final o aporte que se presentó en la investigación es la elaboración de un Manual de la metodología más usada para el cálculo de la eficiencia técnica en captaciones ya sea (ladera, río y galerías filtrantes) de sistemas de agua potable rural tomando en consideración los factores que alteran de alguna manera u otra el buen funcionamiento del componente en este caso las captaciones.

Aspectos Éticos

En la presente investigación dentro de los aspectos éticos, se está considerando citar a todas las fuentes que han sido consultadas y consideradas en la investigación, respetando los derechos del autor, la recolección de la información necesaria se ha obtenido de páginas web confiables de libre descarga. Además, los resultados obtenidos, se presentan sin alterar datos reales.

Estar en constante responsabilidad con el medio ambiente buscando la manera de mitigar la contaminación con los trabajos a realizar, y así dar una mejora a la calidad de vida de la población.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Identificación y cuantificación de las metodologías según el tipo de captación.

En esta parte se procedió a agrupar las distintas metodologías de acuerdo al tipo de captación ya sea ladera tabla 4, río tabla 5 y galerías filtrantes tabla 6.

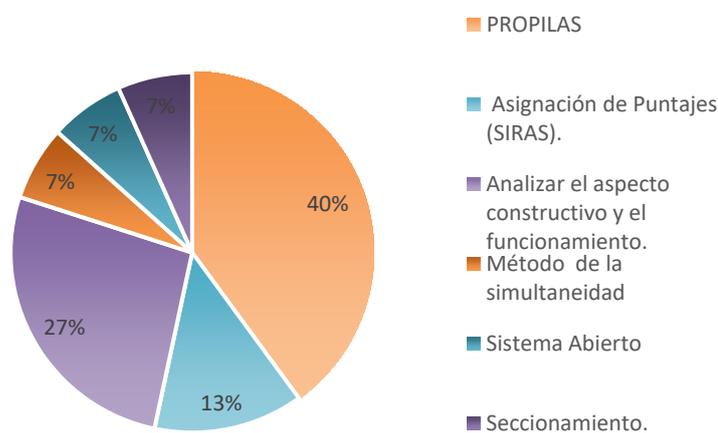
Tabla 4

Resultados Metodologías Utilizadas en Captación Tipo Ladera.

CAPTACIÓN TIPO	METODOLOGÍA	CANTIDAD	%
Ladera	PROPILAS	6	40%
	Asignación de Puntajes (SIRAS).	2	13%
	Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento.	4	27%
	Método de la simultaneidad	1	7%
	Sistema Abierto	1	7%
	Seccionamiento.	1	7%
TOTAL, DE INVESTIGACIONES		15	100%

Figura 1

Metodologías en Captación Tipo Ladera



Nota. En la figura 1 se observa que el 40% de tesis analizadas utilizaron la metodología de Propilas, el 13% asignación de puntajes SIRAS, 27% se dedicó a analizar aspecto constructivo y el funcionamiento; Método de simultaneidad, Sistema abierto y Seccionamiento solo un 7%. Siendo la más usada la metodología de Propilas.

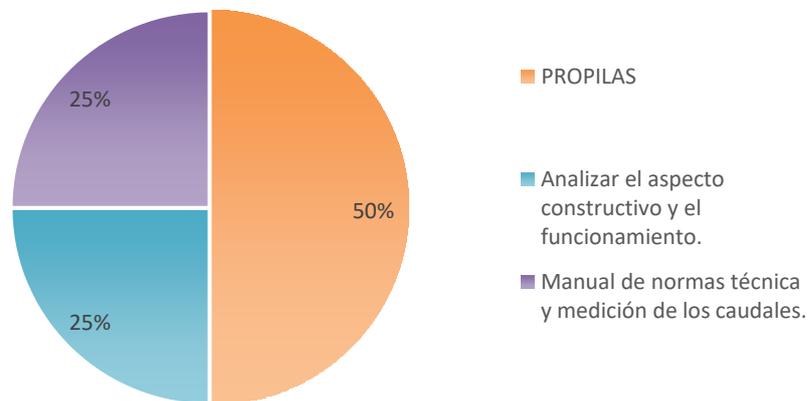
Tabla

Resultado Metodologías más Utilizadas en Captación Tipo Río

CAPTACIÓN TIPO	METODOLOGÍA	CANTIDAD	%
Río	PROPILAS	2	50%
	Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento.	1	25%
	Manual de normas técnicas y medición de los caudales.	1	25%
TOTAL, DE INVESTIGACIONES		4	100%

Figura 2

Metodologías más utilizadas en Captación Tipo Río



Nota. En la figura 2, nos muestra que un 50% de las tesis analizadas utilizaron la metodología de PROPILAS, el 25% se utilizó la metodología de Manual de normas técnicas y medición de los caudales y otro 25% Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento. Siento la más utilizada en captaciones de Río PROPILAS.

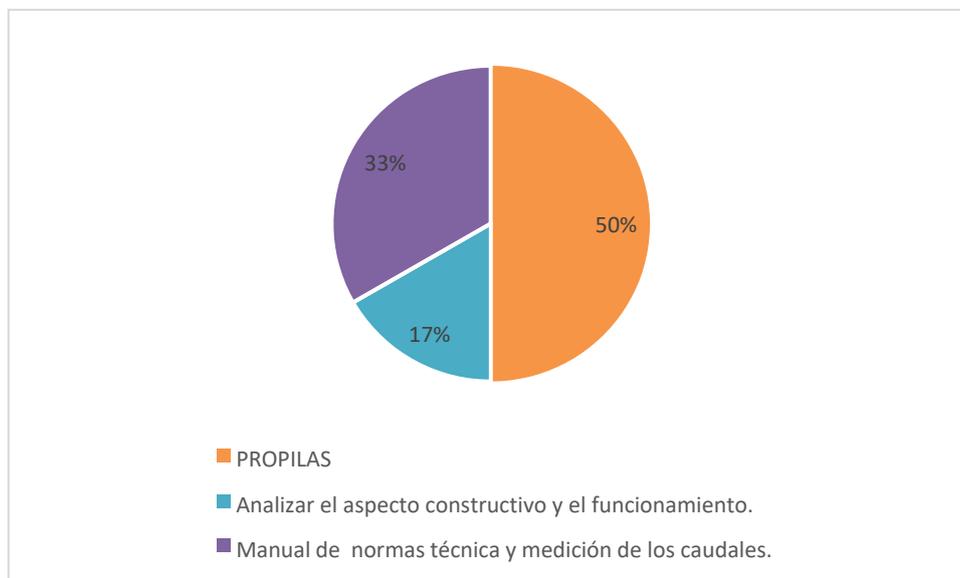
Tabla 6

Resultado Metodología Utilizadas en Captación tipo Galerías Filtrantes

CAPTACIÓN TIPO	METODOLOGÍA	CANTIDAD	%
Galerías Filtrantes	Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento.	1	17%
	PROPILAS	3	50%
	Manual de normas técnicas y medición de los caudales.	2	33%
TOTAL, DE INVESTIGACIONES		6	100%

Figura-3

Metodologías Utilizadas en Captación tipo Galerías Filtrantes



Nota. En la figura 3, se puede observar también que la metodología más repetida es PROPILAS con un 50% de las investigaciones, la metodología Manual de normas técnicas y medición de caudales con un 33% y finalmente con un 17% Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento.

3.2 Factores utilizados en cada metodología

3.2.1 Metodologías – Captación tipo Ladera

3.2.1.1 Metodología: DE PROPILAS

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial.

Tabla 7

Factores en la Metodología PROPILAS

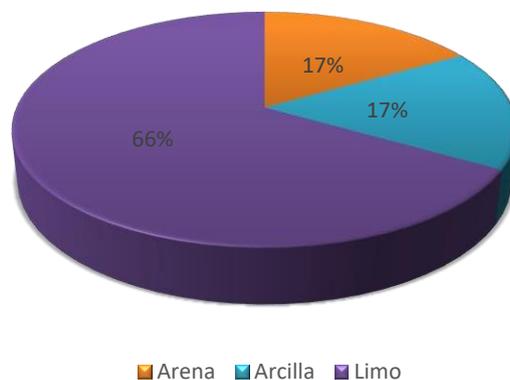
FACTOR	SI	NO
Levantamiento topográfico	67%	33%
Restricción de manantial	0%	100%

Nota. En la tabla 7 los resultados nos muestran que un 67 % de los estudios realizados incluyeron estudios topográficos y el 33% no consideró dicho factor, además en el aspecto restricción de manantial en su totalidad son utilizadas para agua potable y no para riego u otro servicio, por lo tanto, se tiene un resultado de 100%.

. Tipo de Suelo

Figura 4

Resultado por Tipo de Suelo

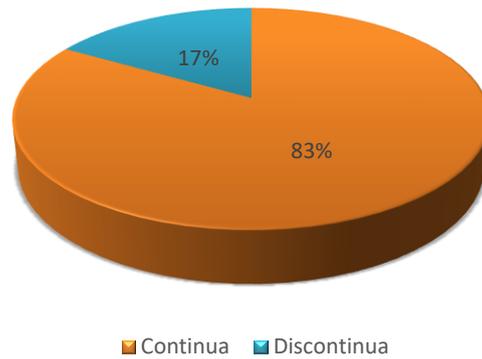


Nota. En la figura 4 según los estudios realizados la mayoría de captaciones están ubicadas sobre suelos limosos con un 66% y con 17% en suelos arenosos y arcillosos.

. Oferta de Captación

Figura-5

Resultados Oferta de Captación

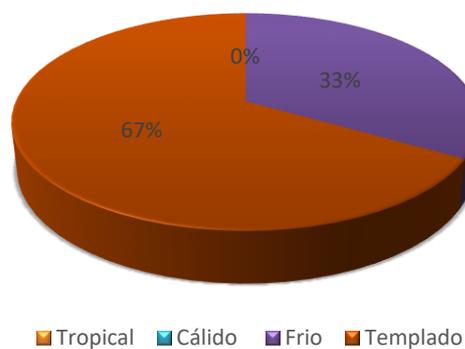


Nota. En la figura 5 los resultados de la oferta de captación son favorables ya que en un 83% son continuas esto da una buena satisfacción a los beneficiarios, solo un 17% son discontinuas.

. Tipo de Clima

Figura 6

Resultado Tipo de Clima



Nota. En la figura 6 los resultados obtenidos en captaciones de ladera nos muestran que un 67% son clima templado y un 33% clima frío, en zonas tropical y cálido un 0%.

3.2.1.2 Metodología: SIRAS

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 8

Factores en la Metodología Siras

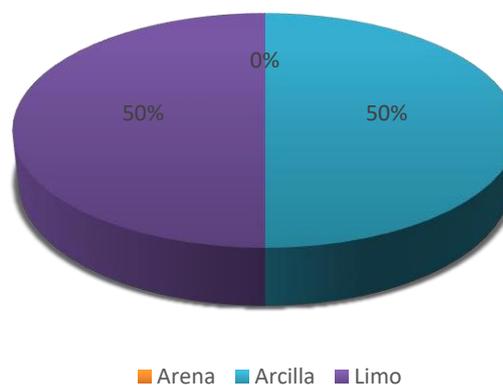
FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	100%	0%
Restricción de Manantial	0%	100%

Nota. En la tabla 8 para la metodología SIRAS en el tipo de captación ladera, se realizó levantamiento topográfico en su totalidad con un resultado del 100%, además el resultado mostrado nos dice que no hay restricción en los manantiales respecto a estas investigaciones dando un 100% solo es utilizado para agua potable.

. Tipo de Suelo

Figura 7

Resultado Tipo de Suelo

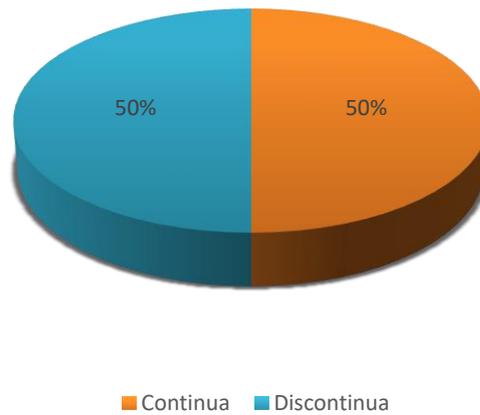


Nota. En la figura 7 con respecto al tipo de suelos en esta investigación nos da como resultado 50% suelo de arcilla y 50% limo, un 0% de suelos arenosos.

. Oferta de Captación

Figura 8

Resultado Oferta de Captación

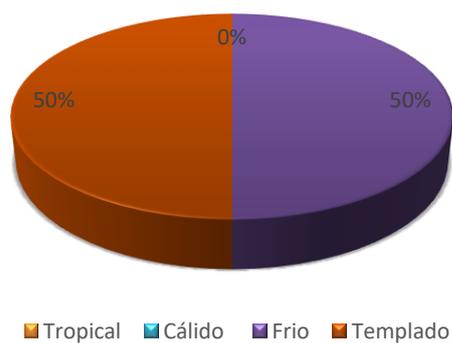


Nota. En la figura 8 de acuerdo a este resultado la oferta de captación en un 50% de la investigación es continua y otro 50% discontinua.

. Tipo de Clima

Figura 9

Resultado Tipo de Clima



Nota. En la figura 9 según los resultados se tiene en clima frío un 50% de estudios realizados, en clima templado un 50% y en clima tropical y cálido un 0%.

3.2.1.3 Metodología “Aspecto Constructivo y Funcionamiento”

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 9

Factores en la Metodología Aspecto Constructivo y Funcionamiento

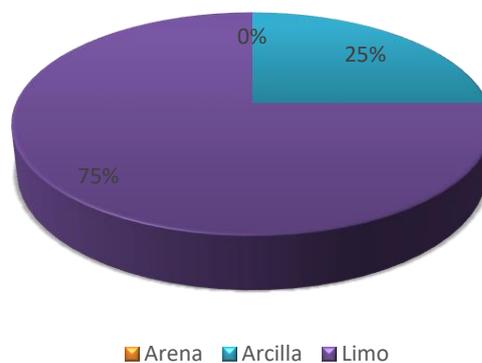
FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	75%	25%
Restricción de Manantial	0%	100%

Nota. La tabla 9 nos muestra los porcentajes de investigaciones que creyeron conveniente utilizar levantamiento topográfico en un 75% si y un 25% no lo realizó, además los resultados se presentan un 100% de no restricción del manantial la cual es favorable y un 0% de restricción.

. Tipo de Suelo

Figura 10

Resultado Tipo de Suelo

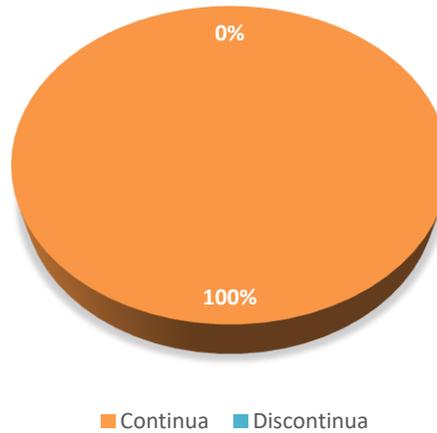


Nota. En la figura 10 podemos ver que el 75% de los estudios estuvieron ubicados en suelos limosos, un 25% en suelo arcilloso y 0% en suelos con arena.

. Oferta de Captación

Figura 11

Resultado Oferta de Captación

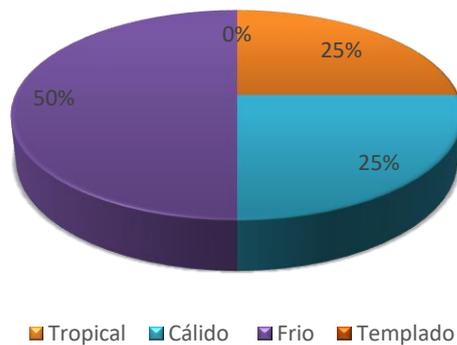


Nota. En la figura 11 los resultados mostrados son favorables ya que la oferta en un 100% es continuas y un 0% discontinua.

. Tipo de Clima

Figura 12

Resultado Tipo de Clima



Nota. En la figura 12 el resultado de esta investigación nos da a conocer un 50% clima frio, un 25% clima cálido y tropical y 0% clima templado.

3.2.1.4 Metodología “Método de la Simultaneidad”

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 10

Factores en la Metodología de Simultaneidad

FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	100 %	0 %
Restricción de Manantial	0 %	100 %

Nota. En la tabla 10 el resultado nos muestra que se consideró el levantamiento topográfico en un 100%, además en este estudio no se presenta restricción en el manantial el 100% es utilizado para agua potable.

. Tipo de Suelo

Tabla 11

Resultado Tipo de Suelo

FACTOR	ARENA	ARCILLA	LIMO
TIPO DE SUELO	0%	100%	0%

Nota. En la tabla 11 el estudio realizado fue en suelo arcilloso en su totalidad 100%.

. Oferta de Captación

Tabla 12

Resultado Oferta de Captación

FACTOR	CONTINUA	DISCONTINUA
OFERTA DE CAPTACION	100 %	0%

Nota. En la tabla 12 según el resultado la oferta de captación es continua con 100%.

. Tipo de Clima

Tabla 13

Resultado Tipo de Clima

FACTOR	TROPICAL	CÁLIDO	FRÍO	TEMPLADO
TIPO DE CLIMA	0%	0%	0%	100%

Nota. En la tabla 13 el tipo de clima es templado dando como resultado un 100%.

3.2.1.5 Metodología “Sistema Abierto”

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 14

Factores en la Metodología Sistema Abierto

FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	100 %	0 %
Restricción de Manantial	0 %	100 %

Nota. En la tabla 14 el resultado de esta metodología de sistema abierto consideró hacer levantamiento topográfico en un 100%, además nos señala que no hay restricción con un resultado de 100% a favor y 0% en contra.

. Tipo de Suelo

Tabla 15

Resultado Tipo de Suelo

FACTOR	ARENA	ARCILLA	LIMO
TIPO DE SUELO	0%	100%	0%

Nota. Según los resultados obtenidos en la tabla 15 el tipo de suelo es arcilla en un 100%.

. Oferta de Captación

Tabla 16

Resultado Oferta de Captación

FACTOR	CONTINUA	DISCONTINUA
OFERTA DE CAPTACION	100 %	0%

Nota. De acuerdo a los resultados de la tabla 16 la captación ofrece una oferta continua en un 100%.

Tipo de Clima

Tabla 17

Resultado Tipo de Clima

FACTOR	TROPICAL	CÁLIDO	FRÍO	TEMPLADO
TIPO DE CLIMA	0%	0%	0%	100%

Nota. Según los resultados que muestra en la tabla 17 el clima es templado al 100% para esta investigación.

3.2.1.6 Metodología: Seccionamiento

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 18

Factores Metodología Seccionamiento

FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	100 %	0 %
Restricción de Manantial	0 %	100%

Nota. En la tabla 18 se muestra el resultado al 100% de levantamiento topográfico, además en esta investigación no presenta restricción con un 100% de resultados obtenidos.

. Tipo de Suelo

Tabla 19

Resultado Tipo de Suelo

FACTOR	ARENA	ARCILLA	LIMO
TIPO DE SUELO	0%	100%	0%

Nota. Según el resultado en la tabla 19 el tipo de suelo es arcilloso en 100% de totalidad.

. Oferta de Captación

Tabla 20

Resultado Oferta de Captación

FACTOR	CONTINUA	DISCONTINUA
OFERTA DE CAPTACION	100 %	0%

Nota. La oferta de esta captación es continua en un 100%, según los resultados en la tabla 20.

. Tipo de Clima

Tabla 21

Resultado Tipo de Clima

FACTOR	TROPICAL	CÁLIDO	FRÍO	TEMPLADO
TIPO DE CLIMA	0%	100%	0%	0%

Nota. La investigación se realizó en un clima cálido, según la tabla 21 con un resultado de 100%.

3.2.2 Metodologías – Captación tipo Río

3.2.2.1 Metodología: Manual de Normas

. Levantamiento Topográfico y Restricción del Manantial

Tabla 22

Factores Metodología Manual de Normas

FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	100 %	0 %
Restricción de Manantial	100 %	0 %

Nota. Según los resultados de la tabla 22 se realizó levantamiento topográfico al 100%, además de acuerdo con los resultados presenta restricción en 100% esto nos da a conocer que no solo se utiliza el agua para consumo humano sino también para otros usos.

. Tipo de Suelo

Tabla 23

Resultado Tipo de Suelo

FACTOR	ARENA	ARCILLA	LIMO
TIPO DE SUELO	0%	100%	0%

Nota. El tipo de suelo es arcilloso según este resultado mostrado en la tabla 23 con 100%.

. Oferta de Captación

Tabla 24

Resultado Oferta de Captación

FACTOR	CONTINUA	DISCONTINUA
OFERTA DE CAPTACION	100 %	0%

Nota. Esta captación la oferta que presenta en continua con 100% de resultado según la tabla 24.

. Tipo de Clima

Tabla 25

Resultado Tipo de Clima

FACTOR	TROPICAL	CÁLIDO	FRÍO	TEMPLADO
TIPO DE CLIMA	100%	0%	0%	0%

Nota. La investigación se realizó en suelo templado con 100% de resultado de acuerdo con la tabla 25.

3.2.2.2 Metodología: Analizar el Aspecto constructivo y funcionamiento

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 26

Factores Metodología Aspecto Constructivo y Funcionamiento

FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	0 %	100 %
Restricción de Manantial	0 %	100 %

Nota. Según el resultado de la tabla 26 no se realizó levantamiento topográfico, además esta investigación no presenta restricción en el manantial siendo utilizado al 100% para agua potable.

. Tipo de Suelo

Tabla 27

Resultado Tipo de Suelo

FACTOR	ARENA	ARCILLA	LIMO
TIPO DE SUELO	0%	100%	0%

Nota. La tabla 27 muestra el tipo de suelo en este caso suelo arcilloso en un 100%.

. Oferta de Captación

Tabla 28

Resultado Oferta de Captación

FACTOR	CONTINUA	DISCONTINUA
OFERTA DE CAPTACION	100 %	0%

Nota. Para la siguiente investigación el resultado de oferta en captación es 100% continua según la tabla 28.

. Tipo de Clima

Tabla 29

Resultado Tipo de Clima

FACTOR	TROPICAL	CÁLIDO	FRÍO	TEMPLADO
TIPO DE CLIMA	0%	0%	0%	100%

Nota. Según la tabla 29 nos muestra que el clima es templado con un 100%, lugar donde se realizó el estudio.

3.2.2.3 Metodología: PROPILAS

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 30

Factores Metodología PROPILAS

FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	100 %	0 %
Restricción de Manantial	50 %	50 %

Nota. Según los resultados mostrados en la tabla 30 con un 100%, realizaron levantamiento topográfico, además muestra que el 50% tiene restricción y el otro 50% no presenta restricción en el manantial.

. Tipo de Suelo

Tabla 31

Resultado Tipo de Suelo

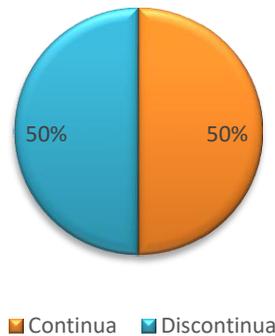
FACTOR	ARENA	ARCILLA	LIMO
TIPO DE SUELO	0%	100%	0%

Nota. Los resultados obtenidos y mostrados en la tabla 31 con un 100% se realizaron en suelo arcilloso.

. Oferta de Captación

Figura 13

Resultado Oferta de Captación



Nota. De acuerdo a los resultados en la figura 13 se observa que la oferta es 50% continua y 50% discontinua.

. Tipo de Clima

Tabla 32

Resultado Tipo de Clima

FACTOR	TROPICAL	CÁLIDO	FRÍO	TEMPLADO
TIPO DE CLIMA	0%	0%	0%	100%

Nota. El tipo de clima es templado según los resultados obtenidos en la tabla 32.

3.2.3 Metodologías – Captación tipo Galerías Filtrantes

3.2.3.1 Metodología: Analizar el Aspecto constructivo y funcionamiento

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 33

Factores Metodología Aspecto Constructivo y Funcionamiento

FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	0 %	100 %
Restricción de Manantial	0 %	100 %

Nota. Según la tabla 33 con un 100% de resultados muestra que no se realizó levantamiento topográfico, además nos indica que no tiene restricción el manantial en estudio.

. Tipo de Suelo

Tabla 34

Resultado Tipo de Suelo

FACTOR	ARENA	ARCILLA	LIMO
TIPO DE SUELO	0%	0%	100%

Nota. Para esta investigación el resultado de tipo de suelo es limoso al 100%, según muestra la tabla 34.

. Oferta de Captación

Tabla 35

Resultado Oferta de Captación

FACTOR	CONTINUA	DISCONTINUA
OFERTA DE CAPTACION	100 %	0%

Nota. De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 35 y con un 100% la oferta de la captación de río es continua.

. Tipo de Clima

Tabla 36

Resultado Tipo de Clima

FACTOR	TROPICAL	CÁLIDO	FRÍO	TEMPLADO
TIPO DE CLIMA	0%	0%	100%	0%

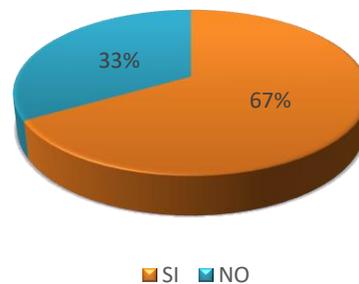
Nota. El tipo de clima es en zona fría según los resultados plasmados en la tabla 36.

3.2.3.2 Metodología: DE PROPILAS

. Levantamiento Topográfico

Figura 14

Resultado Levantamiento Topográfico

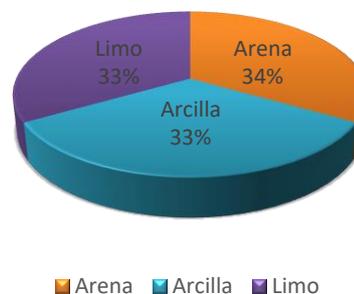


Nota. De acuerdo a los resultados en la figura 14, el 67% realizaron levantamiento topográfico y el 33% no.

. Tipo de Suelo

Figura 15

Resultado Tipo de Suelo

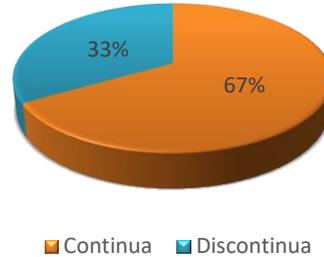


Nota. Los resultados son el 33% de suelos arcilla y limo y el 34% suelo arenoso, según la figura 15.

. Oferta de Captación

Figura 16

Resultado Oferta de Captación



Nota. Conforme a los resultados ajorados en la figura 16 el 67% de la oferta de la captación es continua y el 33% ofertado es discontinua.

. Restricción del Manantial

Tabla 37

Resultado Restricción de Manantial

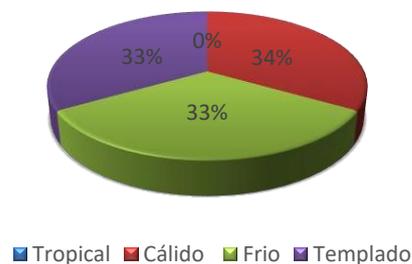
FACTOR	SI	NO
RESTRICCION DEL MANATIAL	0%	100%

Nota. Según los resultados y al 100% mostrados en la tabla 37, no presenta ningún tipo de restricción.

. Tipo de Clima

Figura 17

Resultado Tipo de Clima



Nota. De acuerdo a los resultados mostrados en la figura 17, con 33% se realizó en climas templado y frío, y el 34% en clima cálido.

3.2.3.3 Metodología: Manual de normas

. Levantamiento Topográfico y Restricción de Manantial

Tabla 38

Factores Metodología Manual de Normas

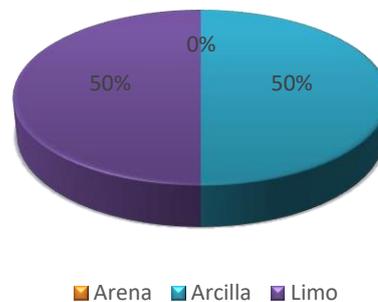
FACTOR	SI	NO
Levantamiento Topográfico	100 %	0 %
Restricción de Manantial	0 %	100 %

Nota. Los resultados mostrados al 100% realizaron levantamiento topográfico, expresados en la tabla 38, además se muestra que el manantial no tiene restricciones con un 100% de resultados.

. Tipo de Suelo

Figura 18

Resultado Tipo de Suelo



Nota. En la figura 18, nos muestra los resultados de un 50% suelo arcilloso y 50% limo.

. Oferta de Captación

Tabla 39

Resultado Oferta de Captación

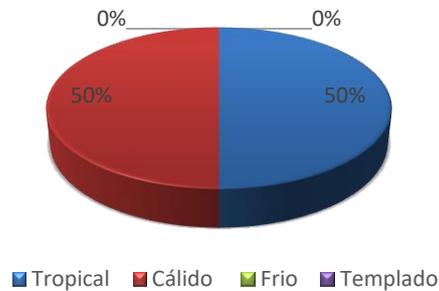
FACTOR	CONTINUA	DISCONTINUA
OFERTA DE CAPTACION	100 %	0%

Nota. De acuerdo a estos resultados mostrados en la figura 19 la oferta de captación es continua al 100%.

. Tipo de Clima

Figura 19

Resultado Tipo de Clima



Nota. Los resultados obtenidos son al 50% de clima tropical y 50% clima cálido, según la figura 20.

3.3 Procedimiento de las Metodologías

3.3.1 Procedimiento Captación - Tipo Ladera

3.3.1.1 Metodología: PROPILAS

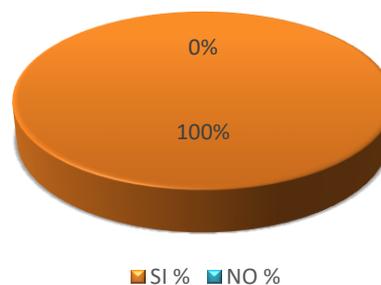
Tabla 40

Procedimiento de la Metodología PROPILAS

	SI	NO	SI %	NO %
Diagnóstico Inicial	6	0	14%	0%
Visita a campo	6	0	14%	0%
Observación de componentes	6	0	14%	0%
Toma de datos	6	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	6	0	14%	0%
Encuestas	6	0	14%	0%
Software	6	0	14%	0%
TOTAL	42	0	100%	0%

Figura 20

Procedimiento Metodología PROPILAS



Nota. En la figura 20 podemos afirmar que los estudios que utilizaron la metodología PROPILAS, con respecto a una captación tipo ladera cumplieron a 100% el procedimiento.

3.3.1.2 Metodología: SIRAS

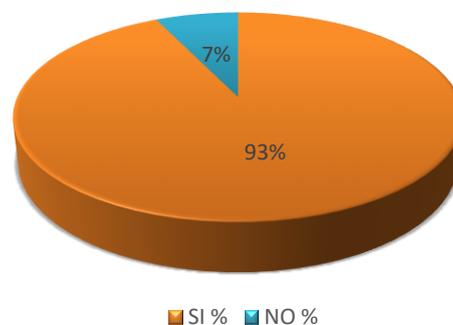
Tabla 41

Procedimiento de la Metodología

	SI	NO	SI %	NO %
Diagnóstico Inicial	2	0	14%	0%
Visita a campo	2	0	14%	0%
Observación de componentes	2	0	14%	0%
Toma de datos	2	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	2	0	14%	0%
Encuestas	2	0	14%	0%
Software	1	1	7%	7%
TOTAL	13	1	93%	7%

Figura 21

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. En la figura 21 se observa que el 93% de los artículos cumplieron con el procedimiento que se detalla en la tabla 41 y solo el 7% no cumplieron con el procedimiento en su totalidad.

3.3.1.3 Metodología: Analizar Aspecto Constructivo y Funcionamiento

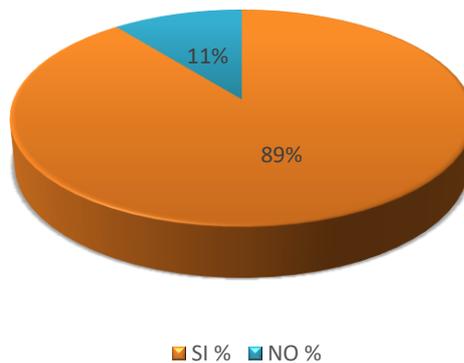
Tabla 42

Procedimiento de la Metodología

	SI	NO	SI %	NO %
Diagnóstico Inicial	4	0	14%	0%
Visita a campo	4	0	14%	0%
Observación de componentes	4	0	14%	0%
Toma de datos	4	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	4	0	14%	0%
Encuestas	1	3	4%	11%
Software	4	0	14%	0%
TOTAL	25	3	89%	11%

Figura 22

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. Según los resultados presentados en la figura 22, el 89% ha cumplido con todos los pasos indicados y el 11% no considero necesario las encuestas.

3.3.1.4 Metodología: Simultaneidad

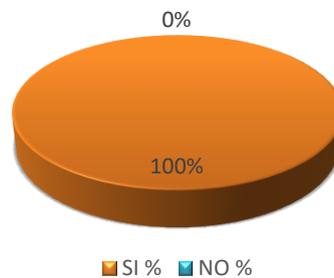
Tabla 43

Procedimiento de la Metodología Simultaneidad

	SI	NO	SI %	NO %
Diagnóstico Inicial	1	0	14%	0%
Visita a campo	1	0	14%	0%
Observación de componentes	1	0	14%	0%
Toma de datos	1	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	1	0	14%	0%
Encuestas	1	0	14%	0%
Software	1	0	14%	0%
TOTAL	7	0	100%	0%

Figura 23

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. En el método de simultaneidad se logró un resultado de 100%, según la figura 23.

3.3.1.5 Metodología: Sistema Abierto

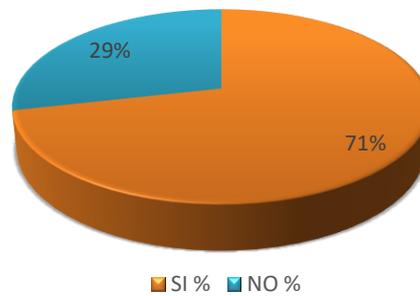
Tabla 44

Procedimiento de la Metodología Sistema Abierto

	SI	NO	SI %	NO %
Diagnóstico Inicial	1	0	14%	0%
Visita a campo	1	0	14%	0%
Observación de componentes	0	1	0%	14%
Toma de datos	1	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	1	0	14%	0%
Encuestas	0	1	0%	14%
Software	1	0	14%	0%
TOTAL	5	2	71%	29%

Figura 24

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. De acuerdo a la figura 24, nos muestra que un 71% cumple con los pasos requeridos y 29% no, donde el no realizaron la observación de los componentes de la estructura y tampoco las encuestas.

3.3.1.6 Metodología: Seccionamiento

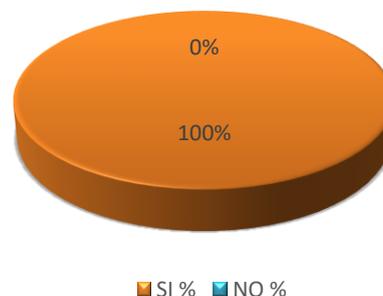
Tabla 45

Procedimiento de la Metodología Seccionamiento

	SI	NO	SI %	NO %
Diagnóstico Inicial	1	0	14%	0%
Visita a campo	1	0	14%	0%
Observación de componentes	1	0	14%	0%
Toma de datos	1	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	1	0	14%	0%
Encuestas	1	0	14%	0%
Software	1	0	14%	0%
TOTAL	7	0	100%	0%

Figura 25

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. Los resultados mostrados en la figura 25, nos dan a conocer que en esta metodología se siguió con todos los pasos al 100%.

3.3.2 Procedimiento Captación – Tipo Río

3.3.2.1 Metodología: Manual de Normas Técnicas

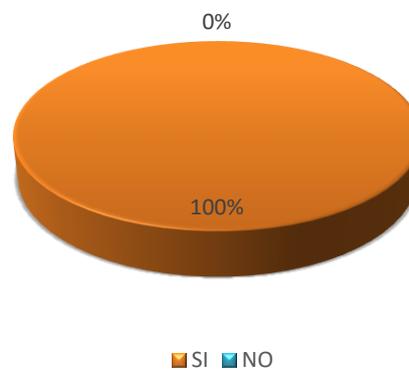
Tabla 46

Procedimiento de la Metodología Manual de Normas Técnicas

	SI	NO	SI	NO
Diagnóstico Inicial	1	0	14%	0%
Visita a campo	1	0	14%	0%
Observación de componentes	1	0	14%	0%
Toma de datos	1	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	1	0	14%	0%
Encuestas	1	0	14%	0%
Software	1	0	14%	0%
TOTAL	7	0	100%	0%

Figura 26

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. En la figura 26 se muestra el 100% del cumplimiento de los pasos para la metodología sin ser omitidos.

3.3.2.2 Metodología: Analizar el Aspecto Constructivo y el funcionamiento

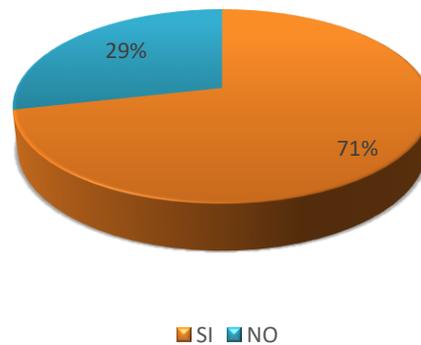
Tabla 47

Procedimiento de la Metodología

	SI	NO	SI	NO
Diagnóstico Inicial	1	0	14%	0%
Visita a campo	1	0	14%	0%
Observación de componentes	0	1	0%	14%
Toma de datos	1	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	1	0	14%	0%
Encuestas	0	1	0%	14%
Software	1	0	14%	0%
TOTAL	5	2	71%	29%

Figura 27

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. Según la figura 27, con 71% de cumplimiento y un 29% no cumplen estos omiten las encuestas y la observación de componentes.

3.3.2.3 Metodología: DE PROPILAS

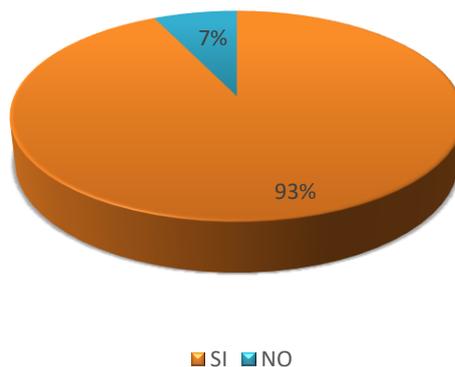
Tabla 48

Procedimiento de la Metodología PROPILAS

	SI	NO	SI	NO
Diagnóstico Inicial	2	0	14%	0%
Visita a campo	2	0	14%	0%
Observación de componentes	2	0	14%	0%
Toma de datos	2	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	2	0	14%	0%
Encuestas	1	1	7%	7%
Software	2	0	14%	0%
TOTAL	13	1	93%	7%

Figura 28

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. La figura 28 nos muestra que el 93% de investigaciones cumplen con el procedimiento, de diagnóstico, visitaron a campo para la toma de datos correspondiente los cuales luego fueron procesados en gabinete, mientras que el 7% no consideró de importancia las encuestas.

3.3.3 Procedimiento Captación – Tipo Galerías Filtrantes

3.3.3.1 Metodología: Analizar el Aspecto Constructivo y Funcionamiento

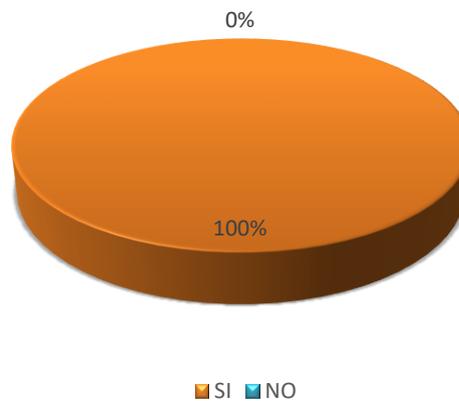
Tabla 49

Procedimiento de la Metodología

	SI	NO	SI	NO
Diagnóstico Inicial	1	0	14%	0%
Visita a campo	1	0	14%	0%
Observación de componentes	1	0	14%	0%
Toma de datos	1	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	1	0	14%	0%
Encuestas	1	0	14%	0%
Software	1	0	14%	0%
TOTAL	7	0	100%	0%

Figura 29

Cumplimiento del procedimiento



Nota. Según la figura 29 se cumplieron con el procedimiento al 100%, sin dejar de lado ninguno.

3.3.3.2 Metodología: DE PROPILAS

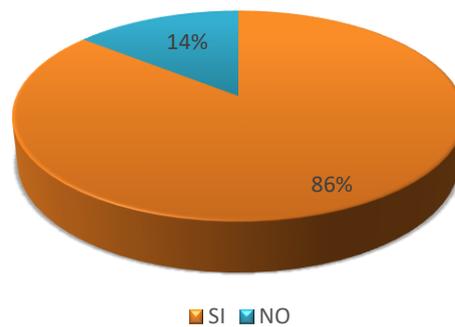
Tabla 50

Procedimiento de la metodología PROPILAS

	SI	NO	SI	NO
Diagnóstico Inicial	3	0	14%	0%
Visita a campo	3	0	14%	0%
Observación de componentes	3	0	14%	0%
Toma de datos	3	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	3	0	14%	0%
Encuestas	0	3	0%	14%
Software	3	0	14%	0%
TOTAL	18	3	86%	14%

Figura 30

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. De acuerdo a la figura 30 muestra que un 86% de investigaciones cumplieron con el procedimiento y el 14% no cumplió.

3.3.3.3 Metodología: Manual de Normas Técnicas

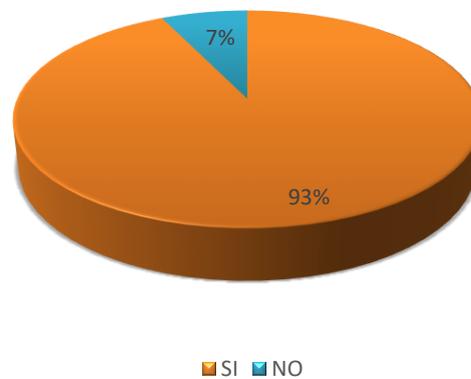
Tabla 51

Procedimiento de la Metodología Manual de Normas Técnicas

	SI	NO	SI	NO
Diagnóstico Inicial	2	0	14%	0%
Visita a campo	2	0	14%	0%
Observación de componentes	2	0	14%	0%
Toma de datos	2	0	14%	0%
Trabajo de Gabinete	2	0	14%	0%
Encuestas	1	1	7%	7%
Software	2	0	14%	0%
TOTAL	13	1	93%	7%

Figura 31

Cumplimiento del Procedimiento



Nota. Según la figura 31 muestra que solo el 93% de las investigaciones cumplieron con el procedimiento y el 7% no cumplió.

3.4 Resultados de la eficiencia de cada metodología según su tipo de captación

3.4.1 Resultados – Captación tipo Ladera

3.4.1.1 Resultado Metodología: DE PROPILAS

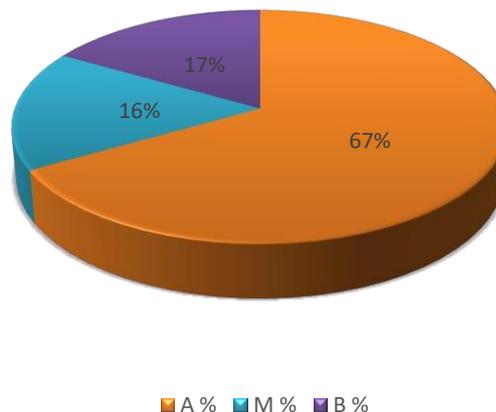
Tabla 52

Eficiencia en Metodología PROPILAS

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta	4			67%	0%	0%
Media		1		0%	16.5%	0%
Baja			1	0%	0%	16.5%
TOTAL	4	1	1	67%	16.5%	16.5%

Figura 32

Eficiencia en Metodología PROPILAS



Nota. Según los resultados obtenidos en la figura 32 de las seis investigaciones que utilizaron la metodología PROPILAS, nos muestra una eficiencia alta de 67%, eficiencia media 16% y eficiencia baja un 17%.

3.4.1.2 Resultado Metodología: SIRAS

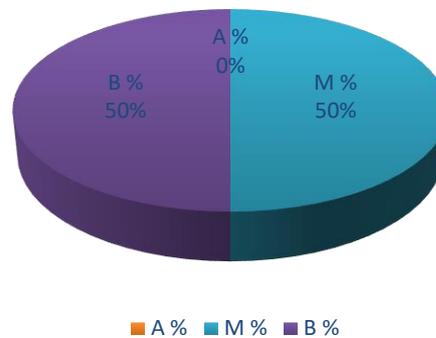
Tabla 53

Eficiencia en Metodología SIRAS

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta				0%	0%	0%
Media		1		0%	50%	0%
Baja			1	0%	0%	50%
TOTAL	0	1	1	0%	50%	50%

Figura 33

Eficiencia en metodología SIRA



Nota. En la figura 33, se puede apreciar los resultados de las investigaciones realizadas la eficiencia en un 50% es baja y el otro 50% presenta una eficiencia media.

3.4.1.3 Resultado Metodología: Analizar el aspecto constructivo y funcionamiento

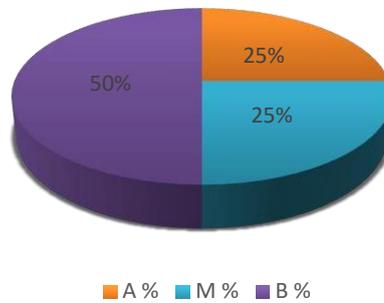
Tabla 54

Eficiencia en Metodología Aspectos constructivos y funcionamiento

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta	1			25%	0%	0%
Media		1		0%	25%	0%
Baja			2	0%	0%	50%
TOTAL	1	1	2	25%	25%	50%

Figura 34

Eficiencia en Metodología Funcionamiento y Proceso Constructivo



Nota. En la figura 34 muestra que de cuatro investigaciones el 25%, tiene eficiencia alta, el otro 25% eficiencia media y un 50% presenta eficiencia baja.

3.4.1.4 Resultado Metodología: Método de Simultaneidad

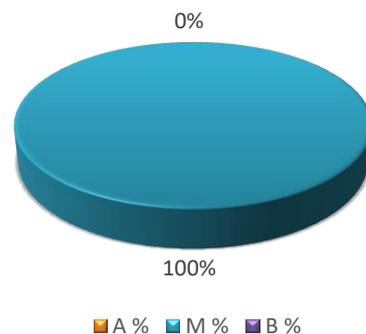
Tabla 55

Eficiencia en Metodología Simultaneidad

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta				0%	0%	0%
Media		1		0%	100%	0%
Baja				0%	0%	0%
TOTAL	0	1	0	0%	100%	0%

Figura 35

Eficiencia en Metodología Simultaneidad



Nota. Según los resultados presentados en la figura 35, esta investigación presenta una eficiencia media.

3.4.1.5 Resultado Metodología: Sistema Abierto

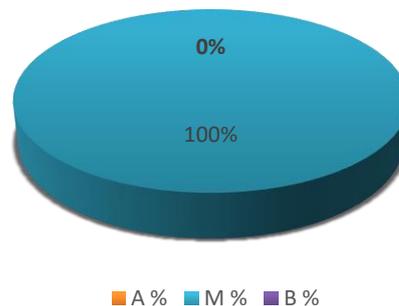
Tabla 56

Eficiencia en Metodología Sistema Abierto

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta				0%	0%	0%
Media		1		0%	100%	0%
Baja				0%	0%	0%
TOTAL	0	1	0	0%	100%	0%

Figura 36

Eficiencia en Metodología Sistema Abierto



Nota. En la figura 36 según los resultados obtenidos de la investigación se tiene una eficiencia media del sistema de agua potable rural.

3.4.1.6 Resultado Metodología: Seccionamiento

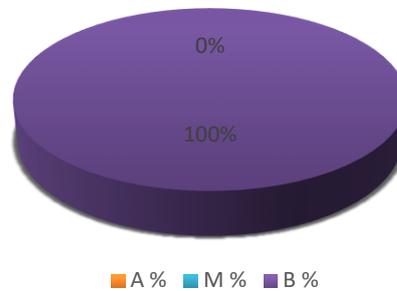
Tabla 57

Eficiencia en Metodología Seccionamiento

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta				0%	0%	0%
Media				0%	0%	0%
Baja			1	0%	0%	100%
TOTAL	0	0	1	0%	0%	100%

Figura 37

Eficiencia en Metodología Seccionamiento



Nota. Según los resultados mostrados en la figura 37 este estudio realizado presenta una eficiencia baja del sistema analizado.

3.4.2 Resultados – Captación tipo Río

3.4.2.1 Resultado Metodología: Manual de Normas técnicas

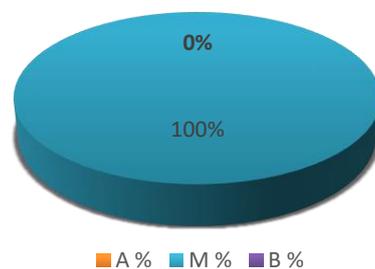
Tabla 58

Eficiencia en Metodología Manual de Normas Técnicas

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta				0%	0%	0%
Media		1		0%	100%	0%
Baja				0%	0%	0%
TOTAL	0	1	0	0%	100%	0%

Figura 38

Eficiencia en Metodología Manual de Normas Técnicas



Nota. Según la metodología aplicada para llegar a este resultado de la figura 38, nos muestra una eficiencia media en el estudio realizado.

3.4.2.2 Resultado Metodología: Analizar el aspecto constructivo y funcionamiento

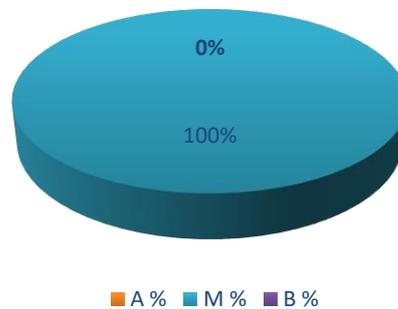
Tabla 59

Eficiencia en Metodología Aspecto Constructivo y Funcionamiento

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta				0%	0%	0%
Media		1		0%	100%	0%
Baja				0%	0%	0%
TOTAL	0	1	0	0%	100%	0%

Figura 39

Eficiencia en Metodología Aspectos Constructivos y Funcionamientos



Nota. En la figura 39 se muestra que la eficiencia es media según la metodología utilizada y estudio realizado.

3.4.2.3 Resultado Metodología: PROPILAS

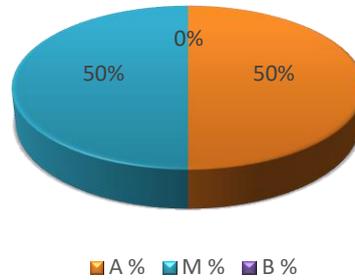
Tabla 60

Eficiencia en Metodología PROPILAS

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta	1			50%	0%	0%
Media		1		0%	50%	0%
Baja				0%	0%	0%
TOTAL	1	1	0	50%	50%	0%

Figura 40

Eficiencia en Metodología PROPILAS



Nota. Según los resultados obtenidos y de acuerdo a la metodología utilizada se tiene un 50% de eficiencia alta y un 50% de eficiencia media, en las investigaciones realizadas.

3.4.3 Resultados – Captación tipo Galerías Filtrantes

3.4.3.1 Resultado Metodología: Analizar el aspecto constructivo y funcionamiento

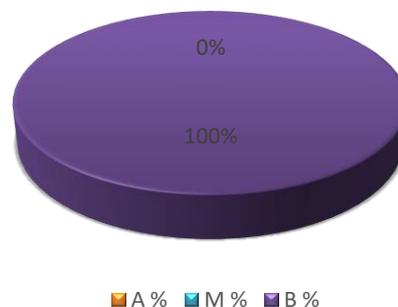
Tabla 61

Eficiencia en Metodología Aspecto constructivo y funcionamiento

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta				0%	0%	0%
Media				0%	0%	0%
Baja			1	0%	0%	100%
TOTAL	0	0	1	0%	0%	100%

Figura 41

Eficiencia en Metodología Aspecto Constructivo y Funcionamiento



Nota. En la figura 41 muestra los resultados de la investigación realizada esta presenta una eficiencia baja.

3.4.3.2 Resultado Metodología: DE PROPILAS

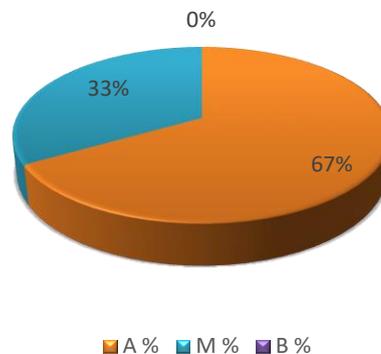
Tabla 62

Eficiencia en Metodología PROPILAS

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta	2			67%	0%	0%
Media		1		0%	33%	0%
Baja				0%	0%	0%
TOTAL	2	1	0	67%	33%	0%

Figura 42

Eficiencia en Metodología PROPILAS



Nota. Según los resultados presentados en la figura 42, se puede observar que con la metodología utilizada se tiene una eficiencia alta del 67%, y una eficiencia media de 33%.

3.4.3.3 Resultado Metodología: Manual de Normas técnicas

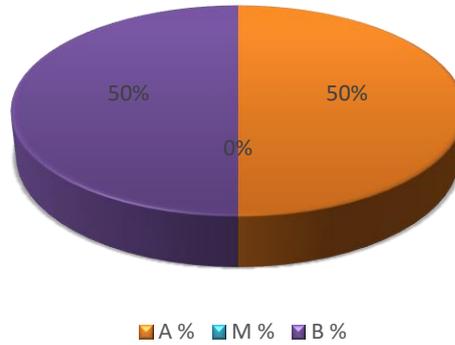
Tabla 63

Eficiencia en Metodología Manual de Normas Técnicas

EFICIENCIA	A	M	B	A %	M %	B %
Alta	1			50%	0%	0%
Media				0%	0%	0%
Baja			1	0%	0%	50%
TOTAL	1	0	1	50%	0%	50%

Figura 43

Eficiencia en Metodología Manual de Normas Técnicas



Nota. Según los resultados presentados en la figura 43, se puede observar que con la metodología utilizada se tiene una eficiencia alta del 67%, y una eficiencia media de 33%.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Discusión de resultados

En el apartado de identificación y cuantificación de las metodologías, en la tabla N° 4, captación tipo ladera se evidencia que la metodología PROPILAS es la más utilizada con un resultado del 40%, ya que esta cumple con la mayoría de factores. Así mismo en la tabla N° 5 se tiene los resultados de la captación tipo río, sobresaliendo la metodología PROPILAS con un 50% del total de las investigaciones, finalmente en la tabla N° 6, en las captaciones tipo galerías filtrantes los resultados favorecen a la metodología PROPILAS con un 50% del total.

Esto nos da a entender que esta metodología se puede aplicar en los tres tipos de captaciones estudiadas, porque considera más particularidades que las otras metodologías.

A continuación, se dará a conocer las comparaciones de los resultados obtenidos, con los antecedentes que se dividen en cuatro ítems.

4.1.1 Identificación y cuantificación de las metodologías según el tipo de captación.

Rabanal & Zavaleta en su tesis elaborada en el 2018 hace referencia que existen una serie de metodologías para determinar la eficiencia técnica en captaciones y llevarnos a adquirir una buena funcionalidad de los componentes que conforman un sistema de agua potable rural, por ende, la presente investigación como parte de la elaboración de su estructura, identifica y cuantifica un conjunto de metodologías utilizadas en captaciones ya sea de ladera, ríos y galerías filtrantes, presentadas en

las tablas 4, 5 y 6 respectivamente, en estas tablas se puede dar a entender que de una u otra manera podemos medir la eficiencia utilizando uno de estos métodos, de una determinada captación, teniendo en consideración distintos contextos.

4.1.2 Factores utilizados en cada metodología.

Tomando como referencia a Domínguez el cual hace mención que la metodología que utiliza para medir la eficiencia son una serie de parámetros (Profundidad total, eficiencia inicial, caudal normal de bombeo, tendencia general en los pozos o galerías adyacentes), lo que se propone en esta tesis es la implementación de otros parámetros o factores que de alguna u otra manera influyen en la eficiencia de la captación ya sea directa o indirectamente según sea el tipo de manantial y la metodología usada, en la metodología “Analizar el Aspecto constructivo y funcionamiento de tipo galerías filtrantes muestra otros factores importantes que se debe considerar, como es el caso en la tabla 33 da a entender que se debe realizar un levantamiento topográfico en su totalidad, también en la tabla 35 muestra que debemos tener en cuenta si la captación oferta continuamente agua en un periodo y así mismo si no tiene restricciones.

Un proyecto de sistema de agua potable siempre se considera factores o parámetros de acuerdo al lugar en donde se implementará dicho servicio, Lossio hace referencia que una de las causas principales de que la cobertura del servicio de agua potable en el medio rural sea muy baja, es debido a que los sistemas convencionales de abastecimiento de agua potable no siempre se adecúan a la realidad de las comunidades rurales, lo anterior mencionado por Lossio es un problema recurrente no se asemejan a la realidad porque no se tuvo en cuenta factores o condiciones que tiene independientemente cada lugar, es por ello que en esta

investigación consideró evaluar en cada metodología los siguientes factores (topografía, tipo de captación, tipo de suelo, oferta de captación, restricción del manantial y el tipo de clima).

4.1.3 Procedimiento de las Metodologías

Suárez en su tesis hace referencia que para determinar la eficiencia hidráulica de un sistema se tomará como muestra de estudio a toda la infraestructura del sistema utilizando una metodología básicamente de selección, clasificación y tabulación de los datos obtenidos en campo, además se utilizó un análisis cuantitativo como cualitativo presentadas en tablas y gráficos (PROPILAS); es cierto lo que menciona esta metodología tiene un procedimiento más elaborado, conciso basándose en puntos de relevancia para el cálculo de la eficiencia como es el de hacer un diagnóstico inicial, visita a campo, observar e identificar los componentes como también la toma de datos (encuestas) y el trabajo en gabinete. Propilas una metodología usada en la mayoría de las tesis analizadas en los tres tipos de captaciones, obteniendo buenos resultados eso nos da a entender que dicha metodología nos puede servir como base para medir la eficiencia en captaciones de sistemas de agua potable.

4.1.4 Resultados de la eficiencia de cada metodología según su tipo de captación

Arroyo comenta que en la metodología utilizada en su estudio considera indicadores como: población de la comunidad, cobertura de agua potable, vida útil del sistema (años), nivel de precariedad de la infraestructura (fuera de funcionamiento, en mal estado y en funcionamiento), continuidad diaria del servicio y vulnerabilidad de la fuente de captación. En los resultados del proyecto se validaron varias lecciones

acerca de las demandas y expectativas de las familias rurales sobre un servicio de agua; más del 93 % de las familias manifestaron su satisfacción. Sabemos que un sistema de agua potable se realiza para un grupo de personas, en tal sentido mucho de ello tiene que ver con el componente – captación, controlar el estado en el que se encuentra, en la tabla 52 y 62 utilizando la metodología Propilas en el tipo de captación ladera y galerías filtrantes respectivamente se puede observar que el 67 % tiene una eficiencia alta, en cuanto a captación tipo río en la tabla 60 su eficiencia alta se encuentra al 50%, en base a ello podemos decir que es una metodología aceptable.

Las limitaciones presentadas en esta investigación fueron la poca información de acuerdo a las necesidades que requeríamos, como es el caso de captaciones tipo galerías filtrantes y río, no se encontraron las suficientes que hagan referencia al cálculo de la eficiencia técnica.

La implicancia es el aporte del estudio en cuestión, en este caso la elaboración de un Manual de la Metodología más usada para calcular la eficiencia técnica en captaciones para sistemas de agua potable rural (ver anexo N° 4).

Por otro lado, en esta investigación no se ha tenido en cuenta el tema de vulnerabilidad, peligro y riesgo que es necesario contemplar estos parámetros en los estudios, ya que las tesis revisadas no identifican estos aspectos, es por ello que no se ha considerado.

Se recomienda realizar de similar forma la presente investigación con otros tipos de captaciones (fondo, soldeos, drenes y zanjas de drenaje) de sistemas de agua potable, que no sean las ya abordadas en la presente investigación, pero ya abarcando a zonas tanto rurales como urbanas.

Además, a comentario propio en base a lo estudiado, recabado de las diferentes investigaciones, se recomienda hacer en todo el sistema de agua potable una adecuada

operación y mantenimiento ya que casi en todas carecen de este aspecto que es de suma importancia con una simple finalidad que es garantizar la sostenibilidad para el cual fueron diseñados.

Esta investigación también brinda la oportunidad para que otros investigadores desarrollen la parte experimental comparando distintas metodologías de acuerdo al tipo de captación y corroborar si efectivamente esta metodología (Propilas) es la adecuada para medir la eficiencia en captaciones.

4.2 Conclusiones

Luego de evaluar los resultados, se cumple la hipótesis la metodología más usada y de mejor relevancia es el Proyecto Piloto Agua - Saneamiento (PROPILAS).

Se buscó y se recolectó información sobre las metodologías usadas en los estudios, clasificándolas de acuerdo a la semejanza del método y al tipo de captación ya sea ladera, río y galerías filtrantes.

Además, se evaluó la metodología en los sistemas de agua potable, siendo más repetitivo y sobresaliente por su eficiencia alta al 67% según el resultado.

Se identificó recursos o instrumentos como (encuestas, fichas y softwares), que utilizaron para medir de una forma más sintetizada la eficiencia técnica en sistemas de abastecimiento de agua potable rural.

El aporte de la investigación presentada es un manual de la metodología más eficaz, para calcular la eficiencia técnica en captaciones de agua potable rural (ver anexo 4).

REFERENCIAS

- Aguirre Morales, F. (2015). *Abastecimiento de Agua Potable para Comunidades Rurales*. Ecuador: Ediciones utmach Km. 5 1/2 Vía Machala Pasaje.
- Antequera, M., Iranzo, E., & Hermosilla, J. (2016). *Las galerías drenantes en España: cuantificación y clasificación tipológica de los sistemas horizontales de captación de aguas subterráneas*. España.
- Arroyo, V. (2015). *El futuro de los servicios de agua y saneamiento en américa latina*. América Latina: Corporación Andina de Fomento.
- Castillo Carrillo, M. B., & Pariaton Sánchez, J. (2019). *Eficiencia técnica del sistema de agua potable en las localidades de san José del alto y san miguel, distrito san José del alto – Jaén – Cajamarca*. Cajamarca- Jaén.
- Diaz Malpartida, T. A., & Vargas Pastor, I. (2015). *Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, Distrito de Cochorco, Provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento*. Trujillo- Perú.
- Diseño, N. t. (2018). *Norma técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural*. Perú.
- Domínguez, A. J. (2001). *Estudio microbiológico de las incrustaciones y corrosiones en captaciones de aguas subterráneas*. Madrid: española.
- Fansa, G., Antequera Fernández, M., & Hermosilla Pla, J. (2017). Análisis Comparativo de las Galerías Drenantes Tunecinas y del Sector Oriental y Suroriental español. un modo de captación de Aguas Subterráneas en la Cuenca Mediterránea. *Boletín de la asociación de Geógrafos Españoles N° 75*, 293-317.
- Fernández, M. (2016). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS GALERÍAS DRENANTES TUNECINAS Y DEL SECTOR ORIENTAL Y SURORIENTAL ESPAÑOL*. España: Departamento de Geografía.
- García Bermejo, J. T. (2016). *Estudio experimental y numérico de los sistemas de captación de fondo*. España: España.
- Lossio Aricoché, M. M. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro Poblados rurales del distrito de Lancones*. Piura - Perú.

- Lossio, M. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones*. Piura-Perú.
- Montes Hernández, R. (2011). Las galerías filtrantes del Alto Lerma: usos y manejos sociales. En R. Montes-Hernández, A. Romero-Contreras, C. Solís-Morelos, M. Rivera-Herrejón, & S. Zamorano-Camiro, *Sociedad y Territorio* (págs. 455-485). México.
- Oblitas Cruz, J. (2018). *Guía de investigación científica*. Lima.
- Ochoa, H. (2005). *Planeación de acciones de incremento*. México.
- Pimentel, L. (2012). *Capacidades locales y de gestión social para el abasto de agua doméstica en comunidades rurales del valle de Zamora, Michoacán, México*. México: Texcoco.
- Rabanal, J., & Zavaleta, E. (2018). *Diseño del sistema de agua potable y Saneamiento para las localidades de Cedropampa y Pan de Azúcar, Distrito de Santo Domingo de la Capilla - Cutervo-Cajamarca*. Cajamarca-Cutervo-Perú.
- Rodríguez García, R. (2003). *Calidad del agua de fuentes de manantial en la zona básica de salud de Sigüenza*. Guadalajara: Sigüenza.
- Salud, D. G. (2011). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Lima-Perú: J.B. GRAFIC E.I.R.L.
- SANEAMIENTO, M. D. (2018). *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*. Lima.
- Suárez Laboriano, A. (2014). *EFICIENCIA HIDRÁULICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO TARTAR GRANDE, DISTRITO BAÑOS DEL INCA-CAJAMARCA*. Cajamarca.
- Tamayo, G. (2001). *Diseños muestrales en la investigación*. Medellín, Colombia.
- UNATSABAR. (2002). *Diseño de galerías filtrantes*. Lima.
- Vera Zambrano, C. (2016). *Alternativas de captación de agua cruda del Río Chone, para la planta de tratamiento de agua potable de la ciudad de Chone, Provincia de Manabí*. Manabí.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha Resumen de Investigación I

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	TESIS: “METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL”	
	FACULTAD DE INGENIERÍA	
	CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN I		NÚMERO DE FICHA:
AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA	
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX	
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO	

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO :

AUTOR (ES) :

ASESOR :

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO :

AÑO :

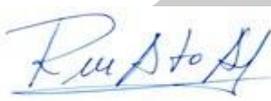
CIUDAD/ PAIS :

UNIVERSIDAD :

PALABRAS CLAVES :

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
		 <small>Reg. CIP N° 90280</small>
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:

Anexo 91. Ficha Resumen de Investigación

	TESIS: “METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL”																							
	FACULTAD DE INGENIERÍA																							
	CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																							
	FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN II	NÚMERO DE FICHA:																						
AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA																							
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX																							
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO																							
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN																								
OBJETIVO	:																							
METODOLOGÍA	:																							
FACTORES A CONSIDERAR																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TIPO DE CAPTACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ladera</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Río</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Galerías Filtrantes</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE CAPTACIÓN		Ladera		Río		Galerías Filtrantes		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TOPOGRAFÍA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	TOPOGRAFÍA		Si		No		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TIPO DE SUELO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Areña</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arcilla</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Limo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE SUELO		Areña		Arcilla		Limo	
TIPO DE CAPTACIÓN																								
Ladera																								
Río																								
Galerías Filtrantes																								
TOPOGRAFÍA																								
Si																								
No																								
TIPO DE SUELO																								
Areña																								
Arcilla																								
Limo																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">OFERTA DE CAPTACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Discontinua</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	OFERTA DE CAPTACIÓN		Continua		Discontinua		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Restricción de Manantial</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Restricción de Manantial		Si		No		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TIPO DE CLIMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tropical</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cálido</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Frío</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE CLIMA		Tropical		Cálido		Frío			
OFERTA DE CAPTACIÓN																								
Continua																								
Discontinua																								
Restricción de Manantial																								
Si																								
No																								
TIPO DE CLIMA																								
Tropical																								
Cálido																								
Frío																								
PROCEDIMIENTO	:																							
OBSERVACIONES:																								
RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR																						
																								
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento																						
FECHA:	FECHA:	FECHA:																						

Anexo 92. Ficha Resumen de Investigación

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	TESIS: “METODOLOGIAS USADAS EN EL CALCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL”															
	FACULTAD DE INGENIERÍA															
	CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL															
	FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN III	NÚMERO DE FICHA:														
AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA															
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX															
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO															
DATOS DE LA INVESTIGACIÓN																
RESULTADOS	:															
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">EFECTO DE IMPACTO</div>																
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">EFICIENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Alta</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Media</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Baja</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		EFICIENCIA		Alta		Media		Baja		<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RECOMEDAR METODOLOGÍA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Si</td> <td style="width: 50px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	RECOMEDAR METODOLOGÍA		Si		No	
EFICIENCIA																
Alta																
Media																
Baja																
RECOMEDAR METODOLOGÍA																
Si																
No																
CONCLUSIONES	:															
OBSERVACIONES:																
RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR														
																
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet AlvaSarmiento														
FECHA	FECHA:	FECHA:														



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 01

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Análisis del Recurso Hídrico a partir de la Disponibilidad y Seguridad Hídrica para el Desarrollo Rural Sostenible del distrito de Lares, Cusco
AUTOR (ES)	: Harold Giuseppe Silva Jara
ASESOR	: Dr. Zaniel Israel Novoa
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2016
CIUDAD/ PAÍS	: San Miguel, Cusco
UNIVERSIDAD	: Pontificia Universidad Católica Del Perú
PALABRAS CLAVE	: Gestión hídrica, disponibilidad y seguridad hídrica, huella hídrica, desarrollo rural sostenible, comunidades altoandinas, cuencas hidrográficas.
BIBLIOGRAFÍA	: Silva Jara, H. G. (2016). <i>Análisis del Recurso Hídrico a partir de la Disponibilidad y Seguridad Hídrica para el Desarrollo Rural Sostenible del distrito de Lares, Cusco</i> . San Miguel, Cusco.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA:	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 01

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Identificar la disponibilidad del recurso hídrico en la cuenca del río Lares para evaluar la atención de los requerimientos hídricos de las actividades económicas y de la seguridad alimentaria.

METODOLOGÍA : (PROPILAS). Primer lugar una etapa de investigación en base a revisión bibliográfica, luego trabajo de campo utilizando encuestas, entrevistas y fichas técnicas.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	X
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	X
No	

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 01

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: La población encuestada manifestó que en la mayoría los planes de desarrollo de la localidad si integran a la gestión hídrica en su marco de acción.

EFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	+
Cobertura	+
Continuidad	+
Calidad	X
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

La zona de estudio presenta un déficit de infraestructuras y equipamientos que permitan canalizar las fuerzas y recursos edáficos, hidrográficos y climáticos.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 02

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Sostenibilidad Del Sistema De Agua Potable Del Centro Poblado La Paccha, Cajamarca 2014.
AUTOR (ES)	: Frank Alex Aliaga Abanto
ASESOR	: Ing. Luis Vásquez Ramírez
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2014
CIUDAD/ PAÍS	: Cajamarca, Perú
UNIVERSIDAD	: Universidad Nacional de Cajamarca
PALABRAS CLAVE	: Sistema de agua potable, estado del sistema, infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, sostenible, diagnóstico.
BIBLIOGRAFÍA	: Aliaga Abanto, F. A. (2014). Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado la Paccha, Cajamarca 2014. Cajamarca, Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 02

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado de la Paccha, distrito, provincia, departamento de Cajamarca".

METODOLOGÍA : La investigación es de tipo descriptiva, hipotética y deductiva. (PROPILAS)

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGIAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 02

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: En el resultado de estudio del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha, se obtuvo un índice de sostenibilidad de 3.13 lo cual según el cuadro de puntajes se lo ubica como un estado regular.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	+
Cobertura	+
Continuidad	+
Calidad	+
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	X
Media	
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Diferentes características de la captación se encuentran en proceso de deterioro

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 03

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : Diagnóstico del Sistema de Agua Potable Del Caserío de Bella Unión, Cajamarca 2013

AUTOR (ES) : Briceño Toribio Dany Daniel

ASESOR : José Francisco Huamán Vidaurre

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis

AÑO : 2013

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Sistema de agua potable, estado del sistema, infraestructura, gestión.

BIBLIOGRAFÍA : Briceño Toribio, D. D. (2013). *Diagnóstico del sistema de agua potable del caserío Bella Unión, Cajamarca 2013*. Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuvér Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 03

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar el Estado de la Gestión del Sistema de Agua Potable en el Caserío de Bella Unión de la Provincia de Cajamarca

METODOLOGÍA : Proyecto Piloto Agua y Saneamiento (PROPILAS)

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	
No	X

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 03

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia media, ya que los componentes del sistemas no están óptimos.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	X
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES :

CALIFICANDO EL SISTEMA

Se encuentra en estado de deterioro.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 04

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Diagnóstico Del Sistema De Agua Potable del Centro Poblado El Tuco, el distrito de Bambamarca- Hualgayoc- Cajamarca.
AUTOR (ES)	: Raphael Stewart Plasencia Palomino
ASESOR	: Ing. Luis Vásquez Ramírez
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2013
CIUDAD/ PAÍS	: Cajamarca- Perú.
UNIVERSIDAD	: Universidad Nacional de Cajamarca.
PALABRAS CLAVE	: PROPILAS, estado de la infraestructura, operación, mantenimiento, sostenibilidad.
BIBLIOGRAFÍA	: Plasencia Palomino, R. S. (2013). <i>Diagnóstico Del Sistema De Agua Potable del Centro Poblado El Tuco, el distrito de Bambamarca- Hualgayoc- Cajamarca.</i> Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 04

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

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

METODOLOGÍA : De Proyecto Piloto Agua y Saneamiento (PROPILAS)

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	
Discontinua	X

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	X
Templado	

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA:	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 04

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia media, los componentes del sistema algunos están deteriorados.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	-
Calidad	X
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	X
Media	
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES :

CALIFICANDO EL SISTEMA
Se encuentra en estado regular

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 05

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUYER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : Sostenibilidad Del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Pariamarca, Cajamarca 2014

AUTOR (ES) : Omar Pedro Sangay Álvarez

ASESOR : Ing. Luis Vásquez Ramírez

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis

AÑO : 2014

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Grado de sostenibilidad, estado del sistema, gestión, operación y mantenimiento, agua potable.

BIBLIOGRAFÍA : Sangay Álvarez, O. P. (2014). *Sostenibilidad Del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Pariamarca, Cajamarca 2014*. Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 05

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado de Pariamarca, distrito, provincia, departamento de Cajamarca, basada en los factores: estado de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento.

METODOLOGÍA : De Proyecto Piloto Agua y Saneamiento (PROPILAS)

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	X
Arcilla	X
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 05

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia baja, ya que los componentes del sistema no se da mantenimiento.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	-
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	X
Media	
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	X
Colapsado	

CONCLUSIONES :

CALIFICANDO EL SISTEMA

Se encuentra en estado regular o en proceso de deterioro (medianamente sostenible).

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 06

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : "La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada- Cajamarca, 2014"

AUTOR (ES) : Alex Rubén Soto Gamarra

ASESOR : MCs. Ing. Gaspar Virilo Méndez Cruz

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis

AÑO : 2014

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Sostenibilidad, Infraestructura Sanitaria, Gestión Administrativa, Operación y Mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA : Soto Gamarra, A. R. (2014). "La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada- Cajamarca, 2014". Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 06

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar la Sostenibilidad de los Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada- Cajamarca, 2014.

METODOLOGÍA : De Proyecto Piloto Agua y Saneamiento (PROPILAS)

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	
No	X

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	X
Arcilla	X
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	X
Templado	

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA:	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 06

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUYER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia baja, los componentes del sistema en su mayoría están en mal estado.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X),Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	-
Cobertura	+
Continuidad	+
Calidad	-
Estado de Infraestructura	-

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	X
Colapsado	

CONCLUSIONES :

CALIFICANDO EL SISTEMA
Se tiene un sistema en estado crítico o muy deteriorado (estos sistemas no son sostenibles).

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 07

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

- TÍTULO** : Eficiencia Hidráulica del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Tartar Grande, Distrito Baños del Inca-Cajamarca
- AUTOR (ES)** : Alindor Suárez Laboriano.
- ASESOR** : Ing. Marco Wilder Hoyos Saucedo
- TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO** : Tesis
- AÑO** : 2014
- CIUDAD/ PAÍS** : Cajamarca- Perú.
- UNIVERSIDAD** : Universidad Nacional de Cajamarca.
- PALABRAS CLAVE** : Eficiencia Hidráulica, Gestión de los Servicios, Operación y Mantenimiento.
- BIBLIOGRAFÍA** : Suárez Laboriano, A. (2014). *Eficiencia Hidráulica del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Tartar Grande, Distrito Baños del Inca-Cajamarca.* Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 07

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar La eficiencia Hidráulica del Sistema de Agua Potable.

METODOLOGÍA : De Proyecto Piloto Agua y Saneamiento (PROPILAS)

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	
No	X

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	
Galerías Filtrantes	X

TIPO DE SUELO	
Arena	X
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	X
Templado	X

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA:	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 07

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia baja según los cálculos (encuestas y con puntajes del 1 al 4) realizados.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	-
Continuidad	X
Calidad	-
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES :

CALIFICANDO EL SISTEMA
Se tiene un sistema en estado crítico o muy deteriorado (estos sistemas no son sostenibles).

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 08

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : Eficiencia Hidráulica del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Llimbe, Distrito de Asunción – Cajamarca, 2017

AUTOR (ES) : Dilmer Alejandría Alarcón

ASESOR : Dr. Ing. Gaspar Virilo Méndez Cruz.

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis

AÑO : 2017

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Eficiencia Hidráulica, Sistema de Agua Potable, Sostenibilidad, Operación y Mantenimiento

BIBLIOGRAFÍA : Alejandría Alarcón, D. (2017). *Eficiencia Hidráulica del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Llimbe, Distrito de Asunción – Cajamarca, 2017.* Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 08

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar la eficiencia hidráulica del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Llimbe, Distrito de Asunción – Cajamarca.

METODOLOGÍA : Proyecto Piloto Agua y Saneamiento (PROPILAS)

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	X
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	X
Templado	X

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 08

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia baja esto se debe porque ya cumplió con su vida útil.

EFEECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	+
Calidad	+
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	X
Media	
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES : se concluye que:

CALIFICANDO EL SISTEMA
Se tiene un sistema en funcionamiento al 84.76% se califica como bueno ya que en todos sus componentes las falencias son mínimas.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 09

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : "Diagnóstico del Estado del Sistema de Agua Potable del Caserío Sangal, Distrito La Encañada, Cajamarca"

AUTOR (ES) : Juan Salomón Quiroz Ciriaco

ASESOR : Ing. Luis Vásquez Ramírez.

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis.

AÑO : 2013

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Sostenibilidad, Estado del Sistema, Gestión, Operación, Mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA : Quiroz Ciriaco, J. (2013). *"Diagnóstico del Estado del Sistema de Agua Potable del Caserío Sangal, distrito la encañada, Cajamarca"*. Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 09

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Diagnosticar el estado del sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito de La Encañada, provincia de Cajamarca.

METODOLOGÍA : Asignación de puntajes del Sistema de Información Regional de Agua y saneamiento (SIRAS).

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	X
Templado	

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 09

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Eficiencia técnica regular esto afecta hay falencias en cantidad, cobertura e infraestructura.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	+
Continuidad	+
Calidad	X
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES : se concluye que:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Se tiene un sistema en estado de funcionamiento regular, ya que la cantidad es baja, la cobertura de igual manera y la captación es deteriorada. En cuanto a operación y mantenimiento es un sistema óptimo.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuvér Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 10

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

- TÍTULO** : "Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura"
- AUTOR (ES)** : Gustavo Nolberto Saavedra Valladolid
- ASESOR** : Ing. Julián Dientsmeier León
- TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO** : Tesis.
- AÑO** : 2018
- CIUDAD/ PAÍS** : Piura - Perú.
- UNIVERSIDAD** : Universidad Nacional de Piura.
- PALABRAS CLAVE** : Agua potable, modelado, evaluación, sistema.
- BIBLIOGRAFÍA** : Saavedra Valladolid, G. N. (2018). *"Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura"*.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 10

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUYER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Diseñar un sistema de transporte óptimo de agua potable de los centros poblados de Culqui y Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

METODOLOGÍA : Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	X
Frío	
Templado	

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 10

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia técnica regular esto afecta a su operación y mantenimiento.

EFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	+
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES : se concluye que:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Se tiene un sistema en estado de funcionamiento regular según los análisis realizados; la calidad es regular aún se encuentra restos de agua cruda.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 11

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Análisis de la eficiencia en el uso del recurso hídrico, en sistemas de agua de uso doméstico, en la Microcuenca del Río La Soledad, Valle de Ángeles, Honduras
AUTOR (ES)	: Elia Maricela Mondragón Ponce
ASESOR	:
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2005
CIUDAD/ PAÍS	: Turrialba, Costa Rica
UNIVERSIDAD	: Programa De Educación Para El Desarrollo Y La Conservación Escuela De Posgrado
PALABRAS CLAVE	: Análisis, eficiencia, servicio de agua de uso doméstico, EPANET, vulnerabilidad, redes a presión, recurso hídrico, Microcuenca del Río La Soledad, Valle de Ángeles.
BIBLIOGRAFÍA	: Mondragón Ponce, E. M. (2005). <i>Análisis de la eficiencia en el uso del recurso hídrico, en sistemas de agua de uso doméstico, en la Microcuenca del Río La Soledad, Valle de Ángeles, Honduras.</i> Turrialba, Costa Rica.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTE PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 11

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Analizar la eficiencia en el manejo de los recursos hídricos en la Microcuenca del Río La Soledad, con énfasis en la problemática del servicio de agua de uso doméstico, desde el punto de vista biofísico y socioeconómico, y proponer estrategias de solución.

METODOLOGÍA: La metodología utilizada en este caso, se basó en un manual de normas técnicas y medición de los caudales.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	X
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	
Discontinua	X

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 11

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: Estos resultados demuestran que la oferta de agua es capaz de satisfacer la demanda actual y la que habrá dentro de varios años.

EFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	+
Cobertura	+
Continuidad	+
Calidad	+
Estado de Infraestructura	-

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Los indicadores elegidos demuestran deficiencia en el servicio de agua de uso doméstico, para los usuarios

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 12

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Efectos de la descolmatación Inducida en la Eficiencia de Captación y en la morfología del Río Grande-Cajamarca, Aguas Arriba del Barraje
AUTOR (ES)	: José Francisco Huamán Vidaurre
ASESOR	: Dra. Rosa Haydee Llique Mondragón
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2016
CIUDAD/ PAÍS	: Cajamarca - Perú
UNIVERSIDAD	: Universidad Nacional De Cajamarca
PALABRAS CLAVE	: Descolmatación inducida, captación, río de montaña, eficiencia de captación, morfología, barraje.
BIBLIOGRAFÍA	: Huamán Vidaurre, J. F. (2016). Efectos De La Descolmatación Inducida En La Eficiencia De Captación Y En La Morfología Del Río Grande-Cajamarca, Aguas Arriba Del Barraje. Cajamarca - Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 12

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar los efectos de la descolmatación inducida en la eficiencia de captación y en la morfología del río Grande-Cajamarca, aguas arriba del barraje.

METODOLOGÍA : PROPILAS

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	X
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	X
No	

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 12

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: De acuerdo a los ensayos elaborados mediante el prototipo podemos afirmar que la eficiencia en la captación tres molinos mejoran considerablemente.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	+
Cobertura	+
Continuidad	+
Calidad	+
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Falta de operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA:	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 13

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Lineamientos para definir bases de diseño en sistemas de agua potable para poblaciones rurales en la región de Cajamarca, Caso: C.P. Rosaspampa - Chalamarca – Chota – Cajamarca.
AUTOR (ES)	: Edin Roiler Marrufo Díaz
ASESOR	: Ing. Gaspar Virilo Méndez Cruz
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2018
CIUDAD/ PAÍS	: Cajamarca, Perú
UNIVERSIDAD	: Universidad Nacional de Cajamarca
PALABRAS CLAVE	: Sistema de agua potable, población rural, parámetros de diseño.
BIBLIOGRAFÍA	: Marrufo Díaz, E. R. (2018). "Lineamientos para definir bases de diseño en sistemas de agua potable para poblaciones rurales en la región de Cajamarca, Caso: C.P. Rosaspampa - Chalamarca – Chota – Cajamarca". Cajamarca, Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 13

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Establecer lineamientos que definan las bases de diseño tales como los parámetros básicos en sistemas de agua potable para poblaciones rurales en la región Cajamarca: caso C.P. Rosaspampa-Chalamarca-Chota-Cajamarca.

METODOLOGÍA: Micro medición de las variaciones horarias de consumo con medidores domésticos de agua (método de la simultaneidad).

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 13

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: La dotación determinada de modo alternativo en el día de máximo consumo es de 77.58 l/per-día, este valor que se encuentra en el rango de dotación promedio (70 a 80 l/per día).

EFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	X
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

El criterio propuesto constituye una buena alternativa para complementar un estudio de demanda de agua real con medidores domésticos.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 14

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropón – Piura"
AUTOR (ES)	: Adriam Giancarlo Machado Castillo
ASESOR	: Ing. Julián Federico Dientsmeier León
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	: 2018
CIUDAD/ PAÍS	: Piura, Perú
UNIVERSIDAD	: Universidad de Piura
PALABRAS CLAVE	: Agua potable, captación, Normatividad
BIBLIOGRAFÍA	: Machado Castillo, A. G. (2018). "Diseño del sistema de Abastecimiento de Agua. Piura, Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 14

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, utilizando el método del sistema abierto

METODOLOGÍA : Sistema Abierto

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 14

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO : La captación en estudio cuenta con los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual nos garantiza una captación eficiente.

EFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	X
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES :

CALIFICANDO EL SISTEMA
Se garantiza una captación adecuada.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 15

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : "Eficiencia de las estructuras construidas para mejorar la calidad del agua en el cierre de actividades en la mina banco minero y Tahona- Hualgayoc - Cajamarca"

AUTOR (ES) : Samuel Díaz Gálvez

ASESOR : Dr. Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno
Ing. Luis Vásquez Ramírez

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis.

AÑO : 2014

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Eficiencia de las estructuras, calidad de agua.

BIBLIOGRAFÍA : Días Gálvez, S. (2014). "Eficiencia de las estructuras construidas para mejorar la calidad del agua en el cierre de actividades en la mina banco minero y Tahona- Hualgayoc - Cajamarca". Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 15

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar la eficiencia de las estructuras construidas para mejorar la calidad del agua en el cierre de actividades en la mina banco minero y Tahona-Hualgayoc-Cajamarca.

METODOLOGÍA : Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	
No	X

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	
Galerías Filtrantes	X

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	X
Templado	

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 15

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia técnica regular esto afecta a su operación y mantenimiento.

EFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	-
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES : se concluye que:

CALIFICANDO EL SISTEMA
Se tiene un sistema en estado de funcionamiento regular según los análisis realizados; la calidad del agua es eficiente en un 24.51%. Necesita otros tratamientos.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: “METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL”

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 16

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : “Eficiencia Técnica del Sistema de Abastecimientos de Agua Potable de La Localidad de Cocachimba – Amazonas - 2016”

AUTOR (ES) : Valdivia Hernández Edison Alighieri

ASESOR : Dr. Ing. Gaspar Virilo Méndez Cruz.

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis

AÑO : 2016

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Eficiencia técnica, agua potable, sistema de agua, funcionamiento hidráulico.

BIBLIOGRAFÍA : Valdivia Hernández, E. (2017). “Eficiencia Técnica del Sistema de Abastecimientos de Agua Potable de La Localidad de Cocachimba – Amazonas - 2016”. Jaen-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 16

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar la eficiencia técnica del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Cocachimba - Amazonas.

METODOLOGÍA : De PROPILAS

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	
Galerías Filtrantes	X

TIPO DE SUELO	
Arena	X
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	X
Cálido	
Frío	
Templado	

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 16

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUYER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia técnica regular esto afecta a su operación y mantenimiento.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X),Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	-
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES : se concluye que:

CALIFICANDO EL SISTEMA
Se tiene un sistema en estado de funcionamiento regular según los análisis realizados; la calidad es totalmente mala ya que no tiene ningún tipo de desinfección.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGIAS USADAS EN EL CALCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 17

AUTOR:	ABANTO ALBARRAN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : "La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado El Cerrillo del Distrito de Baños del Inca- Cajamarca, 2014"

AUTOR (ES) : Juan Casas Villanueva

ASESOR : MCs. Ing. Gaspar Virilo Méndez Cruz

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis

AÑO : 2014

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Sostenibilidad, Operación, Mantenimiento, diagnostico, población beneficiada.

BIBLIOGRAFÍA : Casas Villanueva, J. (2014). "La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado El Cerrillo del Distrito de Baños del Inca- Cajamarca, 2014". Cajamarca-Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 17

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar la Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado El Cerrillo.

METODOLOGÍA : Asignación de puntajes del Sistema de Información Regional de Agua y saneamiento (SIRAS)

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	
Discontinua	X

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 17

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia baja, ya que los componentes del sistemas no se da mantenimiento.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	-
Calidad	-
Estado de Infraestructura	-

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	X
Colapsado	

CONCLUSIONES :

CALIFICANDO EL SISTEMA

Se encuentra en estado regular

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 18

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Análisis Comparativo Entre Los Sistemas De Galerías Filtrantes Y Pozos Profundos En La Etapa De Captación Y Conducción Para El Mejoramiento Del Abastecimiento De Agua Potable En El Distrito De Ica, Sector N°4: Santa María.
AUTOR (ES)	: Espinoza Piccone, Manuel Espinoza Santaria Hernández, Kenji Alberto
ASESOR	: Ing. Emilia Lily Asenjo Manrique
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2016
CIUDAD/ PAÍS	: Lima, Perú
UNIVERSIDAD	: Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas
PALABRAS CLAVE	: Galerías filtrantes, pozos profundos, agua potable y comparación
BIBLIOGRAFÍA	: Espinoza Piccone, M. E., & Santaria Hernández, K. A. (2016). <i>Análisis Comparativo Entre Los Sistemas De Galerías Filtrantes Y Pozos Profundos En La Etapa De Captación Y Conducción Para El Mejoramiento Del Abastecimiento De Agua Potable En El Distrito De Ica, Sector N°4: Santa María.</i> Lima, Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 18

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Realizar un análisis comparativo entre dos sistemas de captación de agua para el abastecimiento de agua potable: galerías filtrantes y pozos profundos. Para esta comparación se tomará como criterios: calidad del agua, procesos constructivos, y costos directos. Con ello evaluar cuál sistema es el más eficiente.

METODOLOGÍA : De PROPILAS

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	
Galerías Filtrantes	X

TIPO DE SUELO	
Arena	X
Arcilla	
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	
Discontinua	X

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	X
Frío	
Templado	

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 18

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: Oferta en pozos 114 l/s y en galerías filtrantes 116.1 l/s.

EFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	+
Calidad	X
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

La captación con galerías filtrantes es más eficiente a lo largo del tiempo según el análisis realizado.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 19

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Diseño Del Sistema De Agua Potable De Los Caseríos De Chagualito Y Llurayaco, Distrito De Cochorco, Provincia De Sánchez Carrión Aplicando El Método De Seccionamiento.
AUTOR (ES)	: Díaz Malpartida, Tito Alexander Vargas Pastor, Cristhian Issac
ASESOR	: Ms. Ing. Ricardo Andrés Narváez Aranda
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2015
CIUDAD/ PAÍS	: Trujillo – Perú
UNIVERSIDAD	: Universidad Privada Antenor Orrego
PALABRAS CLAVE	: Sistema de agua potable, método seccionamiento, norma técnica peruana.
BIBLIOGRAFÍA	: Díaz Malpartida, T. A., & Vargas Pastor, C. I. (2015). <i>Diseño Del Sistema De Agua Potable De Los Caseríos De Chagualito Y Llurayaco, Distrito De Cochorco, Provincia De Sánchez Carrión Aplicando El Método De Seccionamiento</i> . Trujillo – Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 19

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Diseñar el sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, Sánchez Carrión aplicando método de seccionamiento.

METODOLOGÍA: Se aplicó método de seccionamiento.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	X
Frío	
Templado	

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 19

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: La captación se encuentra agrietada, en mal estado, presenta riesgo de contaminación.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	+
Cobertura	+
Continuidad	-
Calidad	-
Estado de Infraestructura	-

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Falta de operación y mantenimiento oportuno al sistema.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 20

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUYER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Eficiencia Técnica Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De San José Del Alto y San Miguel, Distrito San José Del Alto – Jaén – Cajamarca
AUTOR (ES)	: Mayler Brando Castillo Carrillo Jhony Lorenzo Pariaton Sánchez
ASESOR	: Ing. César Jesús Díaz Coronel
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2019
CIUDAD/ PAÍS	: Jaén – Perú
UNIVERSIDAD	: Universidad Nacional De Jaén
PALABRAS CLAVE	: Eficiencia, sistema de agua potable, diagnóstico, normativas.
BIBLIOGRAFÍA	: Castillo Carrillo, M. B., & Lorenzo Pariat, J. . (2019). <i>Eficiencia Técnica Del Sistema de Agua Potable En Las Localidades de San José Del Alto y San Miguel, Distrito San José del Alto – Jaén – Cajamarca.</i> Jaén – Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 20

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Evaluar la eficiencia técnica del sistema de agua potable de las localidades de San José del Alto y San Miguel.

METODOLOGÍA : La investigación que utiliza este trabajo es la aplicada. Es cuantitativa y cualitativa y utiliza como técnicas fundamentales la observación, la descripción y la evaluación.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	X
Cálido	
Frío	
Templado	

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 20

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: La captación se encuentra con grietas, perforaciones, en proceso de deterioro.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	+
Continuidad	-
Calidad	-
Estado de Infraestructura	-

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	
Proceso de Deterioro	X
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Falta de mantenimiento al sistema y la no comprobación del funcionamiento acorde a un diseño adecuado.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 21

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Utilizando Captaciones Subsuperficiales – Galerías Filtrantes Del Distrito De Pomahuaca – Jaén – Cajamarca, 2015
AUTOR (ES)	: Jara Díaz, Walter
ASESOR	:
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2015
CIUDAD/ PAÍS	: Jaén – Cajamarca
UNIVERSIDAD	: Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo
PALABRAS CLAVE	: Galerías filtrantes, Línea de conducción, Potabilización
BIBLIOGRAFÍA	: Jara Díaz, W. (2015). Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Utilizando Captaciones Subsuperficiales – Galerías Filtrantes Del Distrito De Pomahuaca – Jaén – Cajamarca, 2015. Jaén – Cajamarca.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 21

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Realizar un expediente técnico que permita mejorar el sistema de Abastecimiento de agua, utilizando galerías filtrantes y rediseñando la Estación de Tratamiento de Agua Potable del Distrito de Pomahuaca – Jaén.

METODOLOGÍA: El presente estudio sigue la temática de lo requerido por las diferentes normas técnicas peruanas.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	
Galerías Filtrantes	X

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	
Limo	X

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	X
Frío	
Templado	

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	X
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 21

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: La dotación determinada es la adecuada mediante las galerías filtrantes, caudal de 17.735 l/s.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	X
Estado de Infraestructura	+

EFICIENCIA	
Alta	
Media	X
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA
 Utilizar galerías filtrantes en zonas rurales debido a su menor costo y eficiencia, garantizando la calidad de agua para consumo humano.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA:	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 22

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

- TÍTULO** : Optimización del consumo de cloro en la potabilización el_ agua, haciendo uso del método del l estático en reservorio del sistema de agua potable rural del caserío el tambo- distrito de José Gálvez-2014.
- AUTOR (ES)** : David Elías Horna Horna.
- ASESOR** : Ing. Wilson Eduardo Vargas Vargas.
- TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO** : Tesis.
- AÑO** : 2014
- CIUDAD/ PAÍS** : Cajamarca- Perú.
- UNIVERSIDAD** : Universidad Nacional de Cajamarca.
- PALABRAS CLAVE** : Sistema de Agua Potable Rural, Reservorio, flujo de rebose, Nivel estático, Potabilización, JASS.
- BIBLIOGRAFÍA** : Horna Horna, D. E. (2014). *Optimización del consumo de cloro en la potabilización el_ agua, haciendo uso del método del l estático en reservorio del sistema de agua potable rural del caserío el tambo- distrito de José Gálvez-2014.*

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 22

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar el ahorro de consumo de cantidad de cloro en la potabilización del agua mediante el uso del método de nivel estático en el reservorio del sistema de Agua Potable Caserío El Tambo- 2014.

METODOLOGÍA : Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	
No	X

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	X
Templado	

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 22

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia técnica baja falta de operación y mantenimiento.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X),Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	X
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES : se concluye que:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Se tiene un sistema con eficiencia baja ya que la operación y mantenimiento no realizan con frecuencia.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 23

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO	: Diseño de un sistema de abastecimiento para agua potable mediante la captación del manantial de fondo concentrado, San Juan de Pumayacu, Yurimaguas – 2018
AUTOR (ES)	: Katheryn Vanessa Paima Mosqueda
ASESOR	: Ing. Msc. Eduardo Pinchi Vásquez
TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO	: Tesis
AÑO	2018
CIUDAD/ PAÍS	: Perú
UNIVERSIDAD	: Universidad Cesar Vallejo
PALABRAS CLAVE	: Captación, manantial, fondo concentrado.
BIBLIOGRAFÍA	: Paima Mosqueda, K. V. (2018). Diseño de un sistema de abastecimiento para agua potable mediante la captación del manantial de fondo concentrado, San Juan de Pumayacu, Yurimaguas – 2018. Universidad Cesar Vallejo

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 23

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Realizar el diseño de un sistema de abastecimiento para agua potable mediante la captación del manantial de fondo concentrado, San Juan de Pumayacu, Yurimaguas – 2018"

METODOLOGÍA : El tipo de estrategia que se corresponde a la investigación pre - experimental, porque el estudio se hizo con una sola medición de caudales y solo se manipuló una sola variable para obtener dicho resultado.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	
Galerías Filtrantes	X

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	X
Cálido	
Frío	
Templado	

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 23

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: La tesis empleó de manera correcta y válida para alcanzar los objetivos propuestos corresponde a la investigación pre – experimental, (todos los componentes son adecuados).

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	+
Cobertura	+
Continuidad	+
Calidad	+
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	X
Media	
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

El sistema es eficiente ya que la oferta es mucho mayor que la demanda que se utilizará.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 24

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : Diseño De Un Sistema Sostenible De Agua Potable Y Saneamiento Básico En La Comunidad De Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno

AUTOR (ES) : Paco Jenry Apaza Cárdenas

ASESOR :

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis

AÑO : 2015

CIUDAD/ PAÍS : Puno - Perú

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional Del Altiplano

PALABRAS CLAVE : Investigación, agua potable, saneamiento básico, elementos de sostenibilidad, diseño.

BIBLIOGRAFÍA :

Apaza Cárdenas, P. J. (2105). Diseño De Un Sistema Sostenible De Agua Potable Y Saneamiento Básico En La Comunidad De Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno. Puno - Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 24

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Diseñar un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores Cabanilla - lampa - puno.

METODOLOGÍA: La metodología está basada en el trabajo de campo, trabajo de gabinete y las normas que correspondan.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	X
No	

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	X
Río	
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	X
Templado	

PROCEDIMIENTO

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	X
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 24

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO: Las dos captaciones se efectuaron siguiendo los pasos y procedimientos de la norma.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular (+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	X
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	X
Media	
Baja	

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Los componentes se efectuaron adecuadamente, esto genera sostenibilidad, además la operación y mantenimiento es indispensable.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN

NÚMERO DE FICHA: 25

AUTOR:	ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA
AUTOR:	CAMPOS VÁSQUEZ, JHUYER ALEX
ASESOR:	Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO : Contaminación por vertimiento de aguas residuales en el agua de consumo de la población del centro poblado Churuyacu - San Ignacio, 2016.

AUTOR (ES) : Clever Omar Torres Suárez

ASESOR : Dr. Ing. Gaspar Virilo Méndez Cruz.

TESIS / ARTÍCULO CIENTÍFICO : Tesis.

AÑO : 2016

CIUDAD/ PAÍS : Cajamarca- Perú.

UNIVERSIDAD : Universidad Nacional de Cajamarca.

PALABRAS CLAVE : Contaminación, aguas residuales, enfermedades gastrointestinales, calidad de agua.

BIBLIOGRAFÍA : Torres Suárez, C. O. (2016). *Contaminación por vertimiento de aguas residuales en el agua de consumo de la población del centro poblado Churuyacu - San Ignacio, 2016*. Jaén - Cajamarca - Perú.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN I

NÚMERO DE FICHA: 25

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUVÉR ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO : Determinar la Contaminación del Agua de Consumo por el Vertimiento de las Aguas Residuales en el Centro Poblado Churuyacu, San Ignacio.

METODOLOGÍA : Analizar el aspecto constructivo y el funcionamiento.

FACTORES A CONSIDERAR

TOPOGRAFÍA	
Si	
No	X

TIPO DE CAPTACIÓN	
Ladera	
Río	X
Galerías Filtrantes	

TIPO DE SUELO	
Arena	
Arcilla	X
Limo	

OFERTA DE CAPTACIÓN	
Continua	X
Discontinua	

RESTRICCIÓN DE MANANTIAL	
Si	
No	X

TIPO DE CLIMA	
Tropical	
Cálido	
Frío	
Templado	X

PROCEDIMIENTO : Se cuenta con lo siguiente:

PASOS (si (X), no (-))	
Diagnóstico inicial	X
Visita a campo	X
Observación de componentes	-
Toma de datos	X
Trabajo de gabinete	X

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
Encuestas	
Software	X

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



TESIS: "METODOLOGÍAS USADAS EN EL CÁLCULO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES DE LADERA, RÍO Y GALERÍAS FILTRANTES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL"

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN II

NÚMERO DE FICHA: 25

AUTOR: ABANTO ALBARRÁN, ROSA ELVIRA

AUTOR: CAMPOS VÁSQUEZ, JHUIVER ALEX

ASESOR: Ing. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

RESULTADOS : Tiene una eficiencia técnica baja falta de operación y mantenimiento.

EFFECTO DE IMPACTO

ESTADO DEL SISTEMA Bueno (X), Regular(+), Malo (-)	
Cantidad	X
Cobertura	X
Continuidad	X
Calidad	-
Estado de Infraestructura	X

EFICIENCIA	
Alta	
Media	
Baja	X

ESTADO DE CAPTACIÓN	
Bueno	X
Proceso de Deterioro	
Muy Deteriorado	
Colapsado	

CONCLUSIONES : se concluye que:

CALIFICANDO EL SISTEMA

Se tiene un sistema con infraestructura buena; la calidad es totalmente mala ya que no tiene ningún tipo de desinfección. El agua tiene muchos coliformes.

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE	RESPONSABLE	ASESOR
NOMBRE: Rosa Elvira Abanto Albarrán	NOMBRE: Jhuiver Alex Campos Vásquez	NOMBRE: Anita Elizabet Alva Sarmiento
FECHA	FECHA:	FECHA:



FACULTAD DE INGENIERÍA

“MANUAL DE METODOLOGÍA PARA CALCULAR LA EFICIENCIA TÉCNICA EN CAPTACIONES PARA SISTEMAS DE AGUA POTABLE RURAL”

Autor:

Rosa Elvira Abanto Albarrán

Jhuver Alex Campos Vásquez

Cajamarca - Perú

2021

Índice

I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVO DEL MANUAL	4
III. CONTENIDO DEL MANUAL	4
3.1. Estado de la infraestructura del sistema.	4
3.2. Gestión de los servicios.	7
3.3. Operación y mantenimiento del sistema.	8
3.4. Medición de caudales	8
3.5. Herramientas de Recolección de datos.....	14
IV. CONCLUSIÓN.....	15
V. GLOSARIO	16

I. INTRODUCCIÓN

El presente manual de metodología para calcular la eficiencia técnica en captaciones para sistemas de agua potable rural, es elaborado con la finalidad y propósito de orientar de manera clara el desarrollo de los procesos necesarios en el sistema de agua potable y de acuerdo al tipo de captación al que estudiaremos.

Con el paso del tiempo y debido al crecimiento poblacional es de suma importancia hacer obras para abastecer el líquido vital a las poblaciones, estas obras son solicitadas con mayor cantidad y calidad para satisfacer las necesidades diarias.

Para lograr los objetivos de cumplir con el deseo de los habitantes de las comunidades es importante realizar estudios a los manantiales estos deben tener continuidad, agua de buena calidad, esto se refiere a que el agua debe estar libre de sustancias y microorganismos que afecten la salud de los usuarios, debe contar también con operación y mantenimiento continuo, esto es con la finalidad que sea un sistema eficiente y no se tenga daños en la infraestructura con el paso de los años.

II. OBJETIVO DEL MANUAL

Describir el procedimiento para medir la eficiencia técnica en captaciones para sistemas de agua potable rural.

III. CONTENIDO DEL MANUAL

Se considera 3 aspectos

3.1. Estado de la infraestructura del sistema.

Evalúa primordialmente el estado de la infraestructura en todas sus partes. Se analiza la relación que tiene con la continuidad del servicio, la cantidad del recurso hídrico y la calidad del agua; así como con la cobertura del servicio y su evolución.

❖ Cobertura del servicio.

La cobertura se refiere al porcentaje de personas que utilizan mejor el servicio de agua, con la calidad y cantidad que necesiten.

❖ Cantidad de agua.

La carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar un estudio acerca de la capacidad de la fuente. Lo ideal sería que los aforos se efectuaran en la temporada de crítica de rendimientos: estiaje y época de lluvias. Los aforos realizados en estas épocas nos arrojarían los resultados de Caudal mínimo y máximo -respectivamente- de la Fuente.

Siempre se recomienda preguntar a los pobladores de la zona acerca de la capacidad de la fuente, de posibles períodos de intermitencia, de la existencia de alguna otra fuente, etc. Ellos son los que mejor conocen estas características del nacimiento del agua, sobre todo aquellos de mayor edad.

La cantidad de agua que ofrece la fuente se determina aforando 'las fuentes mediante el Método Volumétrico. Este método consiste en tomar el tiempo que le toma al caudal que sale de la fuente llenar el volumen de un recipiente de capacidad conocida. Para validar esta prueba es necesario hacer varias mediciones (5 mediciones recomendables) y tomar el valor medio de las mismas.

❖ **Calidad del agua**

La calidad del agua se determina por tres parámetros que son: físicos, químicos y bacteriológicos. Los aspectos químicos no se pueden modificar por tanto son los de mayor cuidado; sin embargo, los aspectos físicos y bacteriológicos se pueden mejorar con procesos de filtros y desinfección respectivamente.

❖ **Captación de manantiales**

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

- Se hace el aforo, sacando 5 muestras para comparar con el caudal de diseño.

❖ **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, proveyendo el agua necesaria para el mantenimiento de presiones en la red de distribución.

- El estado debe estar en perfectas condiciones, también podemos aplicar el aforo sacando 5 muestras.

❖ **Cámara rompe presión tipo 6.**

Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería.

- Observar que no tenga fugas.

❖ **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 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. Estas deben estar en buenas condiciones para que no haya fugas y se reduzca la eficiencia.

❖ **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 y cada uno de estos componentes no deben tener desperfectos, y de esta manera ayudar a cumplir con la eficiencia óptima al sistema.

- La Red de distribución se debe observar que no tenga fugas, este roto y pierda eficiencia.

3.2. Gestión de los servicios.

❖ **Gestión de los servicios.**

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

❖ **Gestión comunal.**

Busca el cumplimiento de obligaciones y exigencia de sus derechos, hacia la apropiación del sistema. La participación de los usuarios en la operación y mantenimiento, pago de cuotas, participación en asambleas, buen uso de la conexión domiciliaria o el apoyo que brindan a las directivas.

❖ **Gestión dirigencial.**

Esta referida a la administración de los servicios, legalización de su organización, manejo económico, búsqueda de asesoramiento o conformación de organizaciones mayores como comités distritales, provinciales o regionales. Gestiones ante otras instituciones (control de la calidad del agua), conformaciones de empresas, etc. cumplimiento de sus obligaciones y respeto a los derechos de los usuarios.

3.3. Operación y mantenimiento del sistema.

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

- Es muy importante cumplir con este ítem, estar pendiente siempre de todo el sistema de esa manera evitar futuros problemas del servicio.

3.4. Medición de caudales

Existen diferentes métodos para medir el caudal de agua que atraviesa una sección, a continuación, se describirá algunos de los métodos de aforo más utilizados: velocidad y sección. Este método es el más usado y se requiere medir el área de la sección transversal del flujo de agua y la velocidad media del flujo y para el cálculo del caudal se aplica la relación siguiente:

Dónde:

$$Q = A * V$$

- Q: Caudal del agua en litros por segundo (l/s) o en metros cúbicos por segundo.
- A: Área de la sección transversal del flujo de agua.
- V: Velocidad media del agua.

a) Método del correntómetro

En este método la velocidad del agua se mide por medio de un instrumento llamado correntómetro que mide la velocidad en un punto dado de la sección del río.

Cada correntómetro debe tener un certificado de calibración en el que figura la fórmula para calcular la velocidad sabiendo el número de vueltas o revoluciones de la hélice por segundo. Estos correntómetros se calibran en laboratorios de hidráulica por medio de una fórmula de calibración, que es la siguiente:

$$V = a * n + b$$

Dónde:

v: Velocidad del agua (m/s) n: Numero de vueltas de la hélice por segundo.

a: Paso real de la hélice en metros.

b: es la llamada velocidad de frotamiento en (m/s)

Como el correntómetro mide la velocidad en un punto, para obtener la velocidad media de un curso de agua se deben en ciertos casos, medir la velocidad en dos, tres o más

puntos, a diversas profundidades a lo largo de una vertical y a partir de la superficie del agua. Tirante (D) (Cm) Profundidad De Lectura Del Correntómetro (Cm)

Como el correntómetro mide la velocidad en un punto, para obtener la velocidad media de un curso de agua se deben en ciertos casos, medir la velocidad en dos, tres o más puntos, a diversas profundidades a lo largo de una vertical y a partir de la superficie del agua.

Las profundidades en las cuales se mide las velocidades con el correntómetro en función de la altura del tirante de agua. Conocidas las profundidades se calcula el área de la sección transversal, la que se utilizara para el cálculo del caudal:

$$Q = A * V$$

Dónde:

- V =Velocidad medida con el correntómetro
- A =Área de la sección transversal (m²)
- Q Caudal (m³/s)

Procedimiento:

1. Buscar un sitio adecuado, de preferencia un tramo recto con sección uniforme
2. La sección se divide en varios tramos dependiendo de la anchura del canal
3. En cada tramo hallar el área parcial, la cual se obtiene al multiplicar la profundidad media (se calcula midiendo la profundidad del agua en el extremo de cada tramo) por su anchura.
4. La velocidad media se mide en el centro de

cada área parcial a una distancia 40% de abajo hacia arriba cuando la profundidad es menor de 0.60 m. Si es mayor, se hacen mediciones a 20 % y 80% de la profundidad.

5. Se multiplica el área del tramo correspondiente por la velocidad media y se obtiene el caudal parcial. La suma de todos los caudales parciales proporciona el caudal total.

b) Método del Flotador

Se utiliza un flotador con él se mide la velocidad del agua de la superficie, pudiendo utilizarse como flotador cualquier cuerpo pequeño que flote: como un corcho, un pedacito de madera, una botellita lastrada

Se recomienda utilizar el método del flotador, para aforos de caudales no menores de 0.250 m³/s (250 lt/seg.) ni mayores de 0.900 m³/s (900 lt/seg).

La metodología consiste:

1. Cálculo del área de la sección transversal de aforo
2. Seleccionar un tramo recto del cauce entre 15 a 20 metros.
3. Determinar el ancho del cauce y las profundidades de este en tres partes de la sección transversal.
4. Calcular el área de la sección transversal
5. Cálculo de la velocidad

El procedimiento para la toma de datos es el siguiente:

Para medir la velocidad en ríos o canales pequeños, se coge un tramo recto del curso de agua y alrededor de 5 a 10 m, se deja caer el flotador al inicio del tramo que está debidamente señalado y al centro del curso del agua en lo posible y se toma el tiempo inicial t_1 ; luego se toma el tiempo t_2 , cuando el flotador alcanza el extremo final del tramo que también está debidamente marcado; y sabiendo la distancia recorrida y el tiempo que el flotador demora en alcanzar el extremo final del tramo, se calcula la velocidad.

$$Q=C*A*V \qquad V=e/t$$

Dónde:

- v =Velocidad en m / s
- e =Espacio recorrido por el flotador (m).
- t = Tiempo recorrido por el flotador, en segundos.
- A =Área de la sección transversal (m²)
- C =Factor de corrección
- Q Caudal (m³/s)

c) Método Volumétrico

Se emplea por lo general para caudales muy pequeños y se requiere de un recipiente para coleccionar el agua. Consiste en determinar el tiempo que tarda una corriente de agua en llenar un recipiente de volumen conocido El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en coleccionar dicho volumen. Responde a la fórmula

$$Q=V/T$$

Dónde:

Q: Caudal m³ /s

V: Volumen en m³

T: Tiempo en segundos

Es un método sencillo, exige poco equipo y es muy preciso si se aplica con un cuidado razonable. Mientras más grande sea el depósito, mayor será el tiempo necesario para llenarlo y más precisa la medición.

Si se mide el tiempo con un cronómetro con error de 0,2 segundos, el error se minimiza tomando tiempos mayores a 60 segundos (1minuto).

Algunas indicaciones:

- Los aforos empezarán con el inicio de la respectiva época de estiaje. Esto supone que, en el plan anual de mantenimiento de la infraestructura hidráulica de cada organización de usuarios, también se debe contemplar, incluir y presupuestar el acondicionamiento de los lugares seleccionados para los aforos, la adquisición del equipo mínimo y el pago del personal requerido para los aforos, según las condiciones en que se le contrate.
- Para determinaciones aproximadas, será suficiente una campaña de aforos de una hora o día determinado.

3.5. Herramientas de Recolección de datos

Otro tema de suma importancia es la técnica de recolección de datos, como nosotros podemos de alguna manera u otra identificar y recolectar información de forma más rápida y concisa. En base a ello surge una serie de herramientas en donde nosotros podamos ordenar la información; entonces como ayuda para medir la eficiencia en captaciones de agua potable en zonas rurales, podemos utilizar encuestas dirigidas hacia los beneficiarios ya que ellos conocen de cerca el servicio, también se puede realizar fichas de inspección a los componentes o elementos que conforman el sistema, identificando el estado actual y que posibles amenazas pueden ocurrir.

Las herramientas pueden ser en otros casos softwares que nos facilitan el trabajo, nos pueden servir como un punto de comparación con lo calculado y la realidad.

IV. CONCLUSIÓN

En este documento se relata cómo la profesión económica ha hecho frente en forma práctica al problema de medición y evaluación de eficiencia en empresas prestadoras de servicios públicos, en especial los de agua potable rural. Establecido lo anterior, se explica en forma didáctica y aplicada la teoría y la práctica, la utilidad y el potencial de las técnicas para la medición del desempeño comparativo de eficiencia. Se concluye que estos indicadores son importantes para documentar desempeños pasados, establecer puntos de partida para mejoras de productividad y comparar prestadores. A partir del presente trabajo se pone de manifiesto la necesidad de que exista un mecanismo coordinado de recolección y selección de datos, que unifique y homogenice las fuentes de información disponibles de modo tal que mejore la calidad de la misma. Su utilización más allá de lo analítico puede ser regulatoria, ya sea en las revisiones tarifarias o para utilizar el criterio de competencia por exposición.

V. GLOSARIO

- **Eficiencia Técnica:** La eficiencia de un sistema de abastecimiento de agua potable a ciudades se asocia con el proceso de captar, conducir, regularizar, potabilizar y distribuir el agua, desde la fuente natural hasta los consumidores, con un servicio de calidad total.
- **Cloración:** Tratamiento con cloro de las aguas para hacerlas potables o para mejorar sus condiciones higiénicas.
- **Cuota:** Parte proporcional que se paga por un servicio.
- **Estiaje:** Nivel más bajo o caudal mínimo de un río u otra corriente durante una época del año determinada.
- **Directivas:** Conjunto de personas que dirigen o gobiernan una empresa, institución, agrupación, corporación.
- **Piedra bolón:** Piedra grande que se usa para cimientos.