



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

“Influencia del mantenimiento preventivo en la eficiencia del  
Sistema de agua potable del C.P. rural La Campiña de Supe,  
Barranca, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Civil**

**AUTORA:**

Gutierrez Casas, Karen Paola

**ASESOR:**

Mg. Medrano Sánchez Emilio José

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LIMA – PERÚ**

**2018**

El **Jurado** encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña)

Gutierrez Casas Karen Paola

cuyo título es:

“ Influencia del mantenimiento preventivo en la eficiencia del Sistema de agua potable del C.P rural La Campiña de Supe, Barranca, 2019 ”

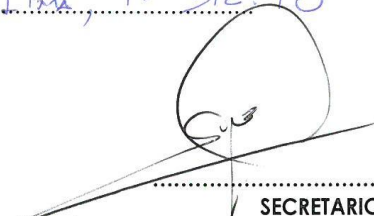
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

14 (número) CATORCE (letras).

Lugar y fecha Lima, 12 Dic. 18

  
 .....  
**PRESIDENTE**

Dr. OMAET. TELLO MALPOTIDA  
 Grado y nombre

  
 .....  
**SECRETARIO**

MAG. Jns. ENRIQUE HUASOTO. E.  
 Grado y nombre

  
 .....  
**VOCAL**  
MSc Emilio Mediano  
 Grado y nombre

**NOTA:** En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

### **Dedicatoria**

A mis padres por su apoyo incondicional y haberme inculcado valores en todo momento y su amor interminable.

A mis hermanos (as), abuelos (as), tíos (as), primos (as), que siempre me han apoyado en mi trayectoria.

## **Agradecimiento**

La autora expresa un profundo agradecimiento a las personas que le aportaron con sus sugerencias, indicaciones, críticas constructivas, apoyo intelectual para la transparencia de la presente tesis.

Al Dr. Cesar Acuña Peralta, fundador de la Universidad “CESAR VALLEJO”, agradecido eternamente por darme la oportunidad de realizar mis estudios superiores de Ingeniería.

A mi asesor de tesis Mg. Emilio José Medrano Sánchez, por transmitir su experiencia del método científico para la formulación del desarrollo del proyecto de investigación.

A los ingenieros del centro de prácticas, que me brindaron su experiencia y su apoyo incondicional para realizar la tesis.

A mi madre Herlinda Casas Zamora por demostrarme su esfuerzo y su ejemplo de trabajo, por la ayuda moral y económica, he logrado cumplir una de mis metas.

A mi padre Wilder Gutierrez Yucra por su brindarme su apoyo y ejemplo de superación, por la ayuda moral y económica, he logrado concluir una de mis metas.

A todos ellos, eternas e infinitas gracias

La autora.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Karen Paola Gutierrez Casas, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, identificada con DNI N° 71067045, con tesis titulada, Influencia del mantenimiento preventivo en la eficiencia del Sistema de agua potable del C.P. rural La Campiña de Supe, Barranca, 2018.

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesina no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseadas, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 12 de diciembre del 2018.

Karen Paola Gutierrez Casas

DNI N° 71067045

---

Karen Paola Gutierrez Casas

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado, se presenta ante ustedes la tesis titulada: “Influencia del mantenimiento preventivo en la eficiencia del Sistema de agua potable del C.P. rural La Campiña de Supe, Barranca, 2018”, con la finalidad de determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Los resultados se han obtenido durante el proceso de la investigación presentan a parte de un modesto esfuerzo.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

La autora.

## ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad problemática	15
1.2. Trabajos previos	17
1.2.1. Antecedentes nacionales	17
1.2.2. Antecedentes internacionales	18
1.3. Teorías relacionadas al tema	20
1.3.1. Marco Teórico	20
1.3.1.1. Mantenimiento	20
1.3.1.1.1. Tipos de mantenimiento	21
1.3.1.2. Eficiencia	21
1.3.1.2.1. Eficiencia del sistema de agua potable	22
1.3.1.3. Cantidad de agua	22
1.3.1.3.1. Caudal del agua	22
1.3.1.3.2. Oferta del agua	22
1.3.1.3.2. Demanda del agua	22
1.3.1.3. Sistema de agua rurales	23
1.3.1.3.1. Sistema de agua por gravedad	23
1.3.1.3.2. Componentes del sistema	23

1.3.1.3.3. Calidad del agua	26
1.4. Formulación del problema	26
1.5. Justificación del estudio	27
1.6. Hipótesis	27
1.7. Objetivos	28
<b>II.    MÉTODO</b>	
2.1. Diseño, tipo y nivel y enfoque de investigación	30
2.1.1.    Diseño de investigación	30
2.1.2.    Tipo de la investigación	31
2.1.3.    Nivel de la investigación	31
2.1.4.    Enfoque de la investigación	31
2.2. Variables y operacionalización	32
2.2.1.    Variables	32
2.2.2.    Operacionalización de la variable	32
2.3. Población, muestra y muestreo	34
2.3.1.    Población	34
2.3.2.    Muestra	34
2.3.3.    Muestreo	34
2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	34
2.4.1.    Técnicas de recolección de datos	34
2.4.2.    Instrumentos de recolección de datos	35
2.4.3.    Confiabilidad	37
2.4.4.    Validez	38
2.5. Métodos de análisis de datos	39
2.5.1.    Ficha de registro de datos	39
2.5.2.    Ficha de evaluación del estado de conservación de la infraestructura sanitaria	39
2.5.3.    Ficha de recolección de datos	39
2.5.4.    Ensayo de análisis de laboratorio físico químico y metales en el reservorio y red de distribución	40
2.6. Aspectos éticos	44



III.	RESULTADOS	
3.1.	Ficha de registro de datos	46
3.2.	Ficha de evaluación del estado de conservación de la infraestructura sanitaria	46
3.3.	Ficha de recolección de datos	51
3.4.	Ensayo de análisis de laboratorio físico químico y metales en el reservorio y red de distribución	64
IV.	DISCUSIÓN	78
V.	CONCLUSIONES	81
VI.	RECOMENDACIONES	83
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
VIII.	ANEXOS	90
	Anexo A Instrumento de recolección de datos: Ficha de registro del CCPP La Campiña de Supe	91
	Anexo B Instrumento de recolección de datos: ficha para evaluar el estado de la infraestructura de abastecimiento de agua centro poblado la campiña de supe Distrito de supe pueblo – provincia de barranca Departamento de lima.	93
	Anexo C Resumen de resultados de la ficha para evaluar el estado de la infraestructura de abastecimiento de agua centro poblado la campiña de supe Distrito de supe pueblo provincia de barranca Departamento de lima.	96
	Anexo D Instrumento de recolección de datos: Estimación de volúmenes captados	97
	Anexo E Resumen de resultados de la ficha según a la cantidad de agua	99
	Anexo F Instrumento de recolección de datos: Inventario del Sistema de agua potable del CCPP La Campiña de Supe	101
	Anexo G Instrumento de recolección de datos: Fichas técnicas de cada componente del sistema de agua potable.	102
	Anexo H Instrumento de recolección de datos: Inspección de instalación de cloración	103

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PG
Tabla 01. Operacionalización de la variable independiente: Mantenimiento preventivo en un sistema de agua.	32
Tabla 02. Operacionalización de la variable dependiente: Eficiencia del sistema de agua.	33
Tabla 03. Variable, Dimensión e instrumento de las dos variables	37
Tabla 04. Procedimiento de Mantenimiento en la captación	47
Tabla 05. Procedimiento de Mantenimiento en la Línea de Conducción	48
Tabla 06. Procedimiento de Mantenimiento en el Reservorio	50
Tabla 07. Procedimiento de Mantenimiento en la línea de aducción y red de distribución	51
Tabla 08. Datos calculados de la oferta del agua m <sup>3</sup>	52
Tabla 09. Datos del censo 2007	53
Tabla 10. Datos de los caudales	53
Tabla 11. Datos de la oferta del agua m <sup>3</sup>	53
Tabla 12. Resultados de la oferta m <sup>3</sup> , demanda m <sup>3</sup> y el diferencial de la cantidad de agua.	54
Tabla 13. Evaluación del estado de conservación de la Captación	55
Tabla 14. Evaluación del estado de conservación de la Captación 2	56
Tabla 15. Evaluación del estado de conservación de la Línea de conducción	57
Tabla 16. Evaluación del estado de conservación del Reservorio	57
Tabla 17. Evaluación del estado de conservación de la Línea de aducción	59
Tabla 18. Evaluación del estado de conservación de la Red de distribución	59
Tabla 19. Identificación de las válvulas en la red de distribución	60
Tabla 20. Identificación de las válvulas operativas e inoperativas en la red de distribución	60
Tabla 21. Resultado estadístico de las válvulas de la red de distribución	61
Tabla 22. Identificación de las tuberías de la red matriz	61
Tabla 23. Resultado estadístico de las roturas promedio mensual de las tuberías	62
Tabla 24. Identificación de las válvulas operativas realizando el mantenimiento	62

Tabla 25. Resultado de las válvulas de la red de distribución realizando el mantenimiento	63
Tabla 26. Identificación de las tuberías de la red matriz realizando el mantenimiento	63
Tabla 27. Resultado de las roturas de las tuberías realizando el mantenimiento	64
Tabla 28. Identificación de laboratorio	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PG
<i>Figura 01.</i> Recolección de la muestra en el reservorio	40
<i>Figura 02.</i> Recolección de la muestra en la red de distribución.	41
<i>Figura 03.</i> Ficha de identificación de la muestra del reservorio.	42
<i>Figura 04.</i> Ficha de identificación de la muestra de un grifo de la red de distribución.	43
<i>Figura 05.</i> Cerco perimétrico del reservorio	55
<i>Figura 06.</i> Presencia de maleza en la Captación	55
<i>Figura 07.</i> Cámara de reunión	56
<i>Figura 08.</i> Tapa sanitaria de la Captación	56
<i>Figura 09.</i> Cerco perimétrico del reservorio	58
<i>Figura 10.</i> Tapa sanitaria del Reservorio	58
<i>Figura 11.</i> Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab	68
<i>Figura 12.</i> Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab.	69
<i>Figura 13.</i> Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab	70
<i>Figura 14.</i> Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab	71
<i>Figura 15.</i> Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab.	72
<i>Figura 16.</i> Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab	73

## RESUMEN

La investigación es de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental con un nivel correlacional. Para lo cual se tomó como muestra un sistema de agua potable del CCPP La Campiña Supe. No obstante, se realizó la recolección de datos para evaluar cómo se encuentra actualmente el sistema de agua potable en mencionado lugar para luego ser verificado y comparado si cumplen con el mantenimiento correspondiente.

Por otro lado, como se ha demostrado según algunos autores que es importante contar con un plan de mantenimiento preventivo para lograr la eficiencia y mejorar el funcionamiento de todo el sistema de agua potable para una comunidad. No obstante, con el uso del mantenimiento preventivo se logrará mejoras en el sistema así perdurando su vida útil.

La importancia de realizar el mantenimiento preventivo a todos los componentes del sistema de agua potable es impredecible ya que se obtiene los resultados de que el sistema sea eficiente en cuanto a la cantidad, la continuidad y la calidad del agua, cumpliendo las expectativas de los usuarios

Para esta investigación comprende el estudio de la relación que existe entre el mantenimiento preventivo para eficiencia del sistema de agua donde se sometieron a pruebas de laboratorio, fichas de recolección de datos y a las fichas de evaluación de estado de conservación del sistema de agua potable, la recolección de datos se realizó en el CCPP La Campiña de Supe se pudo presenciar el estado de conservación de cada componente, el tipo de material, y el año de colocación de los accesorios, se sometieron a pruebas de laboratorio para obtener la calidad del agua de los componentes físicos químico y metales del agua.

**Palabras clave:** captación, línea de conducción, reservorio, red de distribución, eficiencia, mantenimiento preventivo.

## ABSTRACT

Type research is applied with a quantitative approach, non-experimental design with a correlational level. To which was taken as showing a water system CCPP The Countryside knew. However, data collection was conducted to evaluate how the system is currently water in said location then be verified and compared if an applicable maintenance.

On the other hand, as has been shown by some authors that it is important to have a preventive maintenance plan to achieve efficiency and improve the functioning of the entire water system for a community. However, with the use of preventive maintaining improvements it will be achieved in the system and enduring life.

The importance of preventive maintenance to all components of the water system is unpredictable because the results that the system is efficient is obtained in terms of quantity, continuity and water quality, meeting the expectations of users.

The present research involves the study of the relationship between preventive maintenance for system efficiency water where they were subjected to laboratory tests, records data collection and assessment sheet condition of the drinking water, data collection was performed at the CCPP countryside Supe could witness the conservation status of each component, material type and placement year accessories, subjected to laboratory testing for quality water the chemical and physical components of the water metals.

**Keywords:** uptake, pipeline, reservoir, grid, efficiency, preventive maintenance.

## **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En la actualidad el mantenimiento preventivo en los sistemas de agua potable es muy escaso, debido a que no se le da el interés a las obras hidráulicas u obras de saneamiento esto genera la ineficiencia en los servicios de agua potable en las diferentes fuentes de abastecimiento de agua, produciendo ineficiente al sistema de agua potable en cuanto a su dotación de cantidad de agua y continuidad de servicio, muy parte de ello el plan de calidad de agua no es eficiente, debido a que no cuentan con fichas de suministrito de cloro residual Además, que las construcciones hidráulicas se deterioren con facilidad debido a la falta de mantenimiento en los sistemas de agua potable.

La falta de mantenimiento preventivo en el sistema de agua potable genera deterioro.

El agua es un recurso hídrico indispensable para la vida humana, hoy en día es un recurso muy limitado se debe de priorizar y evitar el mal consumo que se le brinda.

Según ONU-DAES sostiene que:

El agua es un recurso limitado e insustituible que es clave para el bienestar humano y solo funciona como recurso renovable si está bien gestionado. Hoy en día, más de 1.700 millones de personas viven en cuencas fluviales en las que su uso supera la recarga natural, una tendencia que indica que dos tercios de la población mundial podría vivir en países con escasez de agua para 2025. (2015, p.5).

Hoy en día la población rural vive en los alrededores de las cuencas es común encontrar grupo de personas habitando en las laderas de los afluentes lo que supera su consumo de este recurso, a veces en ocasiones le brindar un mal uso a las fuentes.

Según UNICEF sostiene que:

La Constitución Política de Colombia establece como uno de los fines principales de la actividad del Estado, la solución de las necesidades básicas insatisfechas, entre las que está el acceso al servicio de agua potable, que es fundamental para la vida humana. El abastecimiento adecuado de agua de calidad para el consumo humano es necesario para evitar casos de morbilidad por enfermedades como el cólera y la diarrea. (2015, p. 32).

El problema no solo es la calidad del agua si no que la población tenga acceso a una cantidad mínima del servicio de agua potable mejorando en la cobertura y en la continuidad.

El autor García sostiene que:

Un buen plan de mantenimiento es aquel que ha analizado todos los fallos posibles, y que ha sido diseñado para evitarlos. Eso quiere decir que para elaborar un buen plan de mantenimiento es absolutamente necesario realizar un detallado análisis de fallos de todos los sistemas que componen la planta. (2009, p. 7).

El autor señala que antes de ser entregados las plantas estos deben estar en perfecto funcionamiento para evitar fallas a lo largo del tiempo.

El tema de esta investigación se sitúa en el Centro poblado La Campiña, distrito de Supe Pueblo, provincia de Barranca, Lima, en dicho Centro Poblado la captación proviene de una Galería Filtrante es común en pequeños centros poblados, cuentan con la Organización Comunal (Jass) sin fines de lucro encargada de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento, estas personas encargadas solo cuentan con estudios secundarios, inclusive algunos de ellos no han concluido sus estudios secundarios, no cuenta con personal técnico capacitado para la labor, tampoco cuenta con una gestión y organización de los gobiernos locales, no cuentan con un Ingeniero capacitado para las charlas y supervisión para todo el sistema de agua potable porque si falla un punto abarca toda el sistema de agua, a los gobiernos locales no le afecta como se encuentre el centro poblado.

Es allí donde inicia el problema, la cual podemos evitarlo usando un plan preventivo y eficiente para la mejora del sistema de agua potable según a la cantidad de agua suministrada, la continuidad del servicio y el plan de control de calidad del agua puesto a que cuando existe un buen mantenimiento preventivo, se tendrá una mejora para el consumo de agua, lo que se plantea es que se realice un plan de mantenimiento preventivo para todo el sistema empezando de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución (redes principales y secundarios), conexiones domiciliarias y operación y mantenimiento en dicho centro poblado, brindando a la población una mejor calidad de agua, muy aparte de ello capacitar al personal encargado, que los gobiernos locales faciliten con un técnico quien pueda visitar el lugar y recomendar al personal encargado.

Me parecen más relevante los nuevos modelos de gestión de servicios rurales. Ya que actualmente las JASS trabajan de formas aisladas en casi todos los sectores rurales. Además,



que ello ocasiona que sus infraestructuras se deterioren con más facilidad, debido a que la operación y mantenimiento no se realiza de forma adecuada o simplemente no se realiza. ¿Y que ocasiona? Que a pesar que tengamos una excelente y eficiente gestión de cuenca, tratamiento y distribución del agua, este se deteriore rápidamente, debido a que el trabajo activo de la JASS permite que todo ese ciclo funcione y se conserve. Es por ello que se debería incentivar o de alguna manera crear un plan de gestión dinámica para que los operadores reciban un incentivo por el correcto trabajo realizado, y que los técnicos capaciten de manera directa en el campo y no en charlas que comúnmente se es olvidado.

## **1.2. TRABAJOS PREVIOS**

### **1.2.1. ANTECEDENTES NACIONALES**

Mencionaremos a 3 antecedentes nacionales mediante tesis relacionadas a mantenimiento preventivo y eficiencia en el sistema de agua potable, mencionando sus objetivos principales y comentario del autor de esta investigación.

Olivos, O. (2014), *Modelo técnico económico para la toma de decisiones de renovación de redes secundarias de agua potable en zona norte lima*. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Sanitario de la Universidad Nacional de Ingeniería. En este trabajo de investigación, el objetivo general, pretende evaluar un análisis técnico económico, social y ambiental la viabilidad de renovación y/o rehabilitación de los sistemas de redes secundarios de agua potable con el propósito de mantener el sistema de redes secundarios existentes y su gestión actual de operación y mantenimiento. Esta una investigación de tipo aplicada, de diseño experimental. El autor concluye que es necesario la renovación de las redes secundarias y conexiones domiciliarias en el área de estudio porque ya han cumplido su periodo útil. Sin embargo, dependiendo de la meta que es la reducción, el nivel de intervención y decisión dependerá de la política de la EPS para el logro de sus objetivos.

Quiroz, J. (2013), *Diagnostico del estado del Sistema de agua potable del caserío Sangal, Distrito la Encañada, Cajamarca*. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca. En este trabajo de investigación, el objetivo general es diagnosticar el estado del sistema de agua potable en el caserío de Sangal, del Distrito la Encañada. La investigación es de tipo descriptivo cualitativo, de diseño no experimental. Su autor concluye que el estado

de operación y mantenimiento según a las tablas obtenidas es regular, ya que tienen un plan de mantenimiento el cual lo cumplen con la participación de todos sus usuarios, se realiza la limpieza y desinfección periódicamente y en tiempo de máximas avenidas se realizan con más frecuencia, la cloración se realiza todos los días ya que no se utiliza hipoclorador.

Aliaga, F. (2014), *Sostenibilidad del Sistema de agua potable del Centro Poblado Paccha, Cajamarca 2014*. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca. En este trabajo de investigación, el objetivo general es encontrar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado Paccha perteneciente al área rural del Distrito de Cajamarca. La investigación es de tipo descriptiva, hipotética y deductiva. El diseño de la investigación es no experimental, basados en formatos y encuestas, su autor concluye que en base a la operación y mantenimiento del sistema; se deberá implementar y ejecutar prácticas de conservación de las fuentes donde la gran mayoría de indicadores han calificado con un puntaje mínimo de modo que el sistema está en estado de deterioro por lo que debe mejorar la planificación de los trabajos de mantenimiento, a fin de alcanzar la sostenibilidad del mismo.

### **1.2.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Se mencionará los antecedentes internacionales de tesis que guardan relación de mantenimiento preventivo y eficiencia en el sistema de agua potable, mencionando sus objetivos principales y comentarios del autor de esta investigación.

Hoyer, F. (2014), *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para instalaciones industriales de bombeo de agua potable*. Tesis para obtener el grado de Especialista de gerencia de proyectos de la escuela de Posgrado de la Universidad Católica Andrés Bello. En este trabajo de investigación, el objetivo general es diseñar un plan de mantenimiento preventivo para instalaciones industriales de bombeo de agua potable, que asegure la continuidad operativa y satisfaga las necesidades de los clientes, interesados (stakeholders) y de la propia organización. La investigación es de tipo descriptivo, el tipo de diseño de la investigación es no experimental, en esta investigación se centró evaluar el estado de las diversas instalaciones de bombeo de agua potable para definir un plan de mantenimiento preventivo. Como conclusión se

logró diseñar un plan de mantenimiento preventivo para instalaciones industriales de bombeo de agua potable integrando las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos y los modelos, técnica y herramientas de la gestión del mantenimiento. Este modelo incluye procesos orientados a la mejora y optimización de los recursos empleados en las actividades de organización y dirección de la gestión de mantenimiento.

Quezada, M. (2014), *Plan para la implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad en las plantas de tratamientos de agua potable*. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial de la Universidad Estatal de Milagro. En este trabajo de investigación, el objetivo general es desarrollar un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) para el sistema de dosificación de cloro para la planta de tratamiento de agua potable de la ciudad de Guayaquil, buscando reducir costos por mantenimiento, alargar la vida útil de los equipos y garantizar la confiabilidad de los mismos dentro del entorno operacional actual. La investigación es de tipo descriptivo, el tipo de diseño es no experimental, está orientada hacia aspectos técnicos y funcionamiento de los equipos. Se concluye que con la aplicación del RCM en el sistema de dosificación de cloro, se pudo lograr mejoras continuas en técnicas de mantenimiento, tales como mantenimiento Predictivo, análisis de modo falla y criticidad, datos de partes y piezas, manual de procedimientos, a fin de garantizar la confiabilidad, disponibilidad y seguridad del equipo.

Madrid, D. (2017), *Análisis de un mantenimiento preventivo del sistema de bombeo de la empresa municipal regional de agua potable Arenillas-Huaquillas*. Tesis para obtener el título de eléctrico mecánico de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. En este trabajo de investigación, el objetivo principal es diseñar el plan de mantenimiento preventivo adecuado y eficaz para los sistemas de bombeo y paneles de control EMRAPAH, para que así pueda haber un correcto funcionamiento y una buena estructura técnica en la Empresa Municipal Regional del agua. La investigación es de tipo documental. El autor concluye que una guía adecuada en mantenimiento es importante ya que se puede realizar varios chequeos en tiempos determinados así incrementando su producción y la fiabilidad de los servicios.

Castillo, E. y López, J. (2014), *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo en las válvulas del sistema de bypass para la empresa zona FRANCA CELSIA S. A E.S.P de la ciudad de Barranquilla*. Tesis para obtener el título de ingeniero mecánico de la Universidad Autónoma del Caribe. En este trabajo de investigación, el objetivo principal es elaborar un plan de mantenimiento preventivo para las válvulas bypass a partir recomendaciones de los diferentes fabricantes de válvulas industriales en la empresa ZONA FRANCA CELSIA S. A E.S.P. con el fin reducir costos y tiempos en paradas de plantas. Esta investigación es de tipo descriptivo, su diseño es no experimental. Se concluye que el sistema funciona dándole apertura a la válvula de bypass y direccionando el flujo a través de ella permitiendo de esta forma continuar con el proceso mientras se le realicen operaciones y mantenimientos al equipo (filtros, trampas de motor, etc.).

Armenta, D. (2015) *Diseño de un manual de operación de equipos para la planta de tratamiento de agua potables Jerusalén en el municipio de Rio de Oro-Cesar, Colombia*. Tesis para obtener el título de ingeniero mecánico de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. En este trabajo de investigación, el objetivo es diseñar un manual de operación y mantenimiento en la planta de tratamiento de agua potable Jerusalén en el municipio de Rio de Oro-Cesar, Colombia. Investigación de tipo descriptivo, diseño no experimental. Como conclusión se estableció los lineamientos dentro de la normatividad colombiana como base para la determinación de criterios para la gestión en la operación de plantas de tratamiento de agua potable.

### **1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

#### **1.3.1. MARCO TEÓRICO**

##### **1.3.1.1. MANTENIMIENTO**

Según el Manual de operación y mantenimiento de líneas de conducción, aducción y redes de distribución nos dice que:

Son un conjunto de actividades para asegurar el funcionamiento correcto y eficiente de todos los componentes del sistema de agua potable, para realizar un fin determinado los cuales tienen que ser planificados. (p. 14).

#### **1.3.1.1.1. TIPOS DE MANTENIMIENTO**

➤ **Mantenimiento correctivo**

Según (IntegraMarkets, 2018, p. 17) define: “Conveniente al conjunto de actividades que son destinadas a ser corregidas los defectos y fallas, en este caso se espera a que ocurra el problema para ser solucionado. (p. 17)

➤ **Mantenimiento preventivo**

Según IntegraMarkets define el mantenimiento preventivo como:

Un conjunto de actividades que se anticipan a cualquier problema o falla, son actividades planificadas en el tiempo, logrando fortalecer esos puntos de averías, localizando el diagnóstico de la falla, para luego reemplazar los componentes ya sean desgastados o antiguos. (2018, p. 17)

➤ **Mantenimiento predictivo**

Según IntegraMarkets nos dice que: “Es aquel encargado de recopilar la información que permita determinar el momento y el lugar para efectuar tareas de mantenimiento preventivo, lo cual requiere instrumentos para adquirir la información. (2018, p.7).

#### **1.3.1.2. EFICIENCIA**

Como nos manifiestan, Ferro, Lentini, y Romero (2011):

Se entiende por eficiencia técnica la obtención de la mayor cantidad posible de producto, a partir de un conjunto dado de insumos. (p.9).

Según Ferro, Lentini, y Romero (2011) nos dicen que:

La eficiencia técnica se mide mirando la productividad, es decir la relación entre productos e insumos físicos. La eficiencia asignada tiene en cuenta la dimensión de costos, y la eficiencia total o económica considera ambas (p.11).

#### **1.3.1.2.1. Eficiencia del sistema de agua potable**

Según Conagua define como: “La eficiencia de un sistema de abastecimiento de agua potable a ciudades se asocia con el proceso de captar, conducir, regularizar y distribuir el agua, desde la fuente natural hasta los consumidores, con un servicio de calidad total” (2012, p. 1)

#### **1.3.1.3. Cantidad de agua**

Según Conagua define como: “La dotación es la cantidad de agua asignada a cada habitante, considerando todos los consumos de los servicios y las perdidas en la red en un día medio anual; sus unidades están dadas en l/hab/día” (2012, p. 65)

##### **1.3.1.3.1. Caudal del agua**

Según Conagua define como: “El caudal es el volumen líquido que pasa por una sección normal de una corriente de agua en una unidad de tiempo” (2012, p. 69)

El autor nos dice que el agua que pasa por un río o riachuelo, o por una tubería, por una sección normal de una corriente de agua, la que produce ya sea por un pozo o una mina, esa unidad de tiempo se conoce como caudal.

##### **1.3.1.3.2. Oferta del agua**

Según Conagua nos dice que: “El agua que se usa proviene de una fuente ya sea superficial o subterránea, se determinara su caudal recurriendo al desarrollo de un aforo volumétrico en campo este puede varias” (2012, p.70)

##### **1.3.1.3.3. Demanda del agua**

Según Conagua define como: “La demanda del agua será determinada en función del número de población beneficiada y con una tasa de crecimiento establecida” (2012, p. 71)

##### **1.3.1.4. Continuidad del servicio de agua potable**

Según Conagua define como: “El valor representativo de continuidad del servicio de agua en una red de distribución de agua potable se determina mediante un promedio ponderado de las horas que se proporciona en las diversas zonas de servicio de la localidad” (2012, p. 65)

### 1.3.1.5. SISTEMA DE AGUA RURALES

Es un conjunto de instalaciones con la finalidad de ser utilizados para el abastecimiento de agua en una población de forma continua, en cantidad y calidad para garantizar un servicio adecuado a los usuarios.

#### a) Fuentes de abastecimiento

Según Agüero nos menciona que:

“Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad” (1870, p. 27)

Según Agüero, (1870) las fuentes de abastecimiento se dividen en:

- **Agua de lluvia:** Se utilizan techos de las casas para captar el agua mediante canaletas para luego conducirlos a un sistema.
- **Agua superficial:** Las aguas superficiales están constituidas por arroyos, ríos, lagos, etc., que se encuentran naturalmente en la superficie terrestre.
- **Agua subterránea:** Están constituidas por aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos de excavación.

#### 1.3.1.5.1. Sistema de agua por gravedad

Según al Manual de operación y mantenimiento de sistema de aguas rurales (2007) nos dice que:

En este sistema la fuente de agua se encuentra a una pendiente en relación a la población, el agua esta suministrada por gravedad la fuente de abastecimiento por lo general es de un manantial o una galería filtrante (p. 13)

Un sistema por gravedad por lo general está compuesto por las obras de:

Captación, línea de aducción, tanque de almacenamiento y red de distribución.

#### 1.3.1.5.2. Componentes del sistema

Según el Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (2010) el componente del sistema se desglosa en:

Captación de galerías filtrantes:

Para que funcione la galería filtrante se debe de abrir la válvula para que alimente la línea de aducción.

Para mantener la captación se debe tomar en cuenta la limpieza del terreno para que evite las obstrucciones del paso del agua, también se debe inspeccionar con el fin de detectar contaminación que dañe la infraestructura.

#### Línea de conducción

El Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (2010) menciona que:

Es la que transporta el agua desde la captación hasta el punto de entrega que usualmente es el reservorio de regulación (p.37)

El mantenimiento en la línea de conducción consiste en la limpieza del área cercana a esta, por ejemplo, eliminando la maleza para facilitar la inspección de las tuberías averiadas, en caso de que las tuberías estén expuestas estas deben ser cubiertas con tierra, limpiar las cámaras rompe presión eliminando el lodo, también revisar si las válvulas estén en correcto funcionamiento. Abrir las válvulas de purga de lodos para eliminar sedimentos acumulados a lo largo de las tuberías, también revisar la válvula purga de aire.

#### Tanque de almacenamiento

Según Agüero, R. (1998) menciona que:

“La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente” (p. 77)

Para el mantenimiento en el tanque se debe tomar en cuenta las precauciones.

Revisar si existen grietas en la estructura, si este fuera el caso tomar las medidas inmediatas para ello, debe contar con los materiales adecuados para la reparación de la estructura.



Se debe controlar la tapa sanitaria este debe estar controlado por el operador cuidar de que se encuentre sellada.

Limpiar la maleza de todo el perímetro del reservorio, revisar si hay actividad ganadera.

Cada seis meses, limpiar las paredes y el interior del tanque antes de que empiece a laborar, cerrar las válvulas de ingreso y salida del agua, se debe abrir la válvula de desagüe para vaciar el tanque. Seguidamente preparar el hipoclorito para la limpieza del tanque con ayuda de un cepillo usar debidamente los implementos de seguridad (guante y zapatos).

#### Línea de aducción

“La línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución” (García, 2009, p. 40)

#### Red de distribución domiciliaria

Según Agüero, R. (1998) nos dice que:

“La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población” (p. 93)

Cada fin de mes se debe revisar las tuberías instaladas para detectar fugas y limpiar las cámaras de las válvulas.

Cada seis meses revisar las válvulas instaladas para su debida limpieza, para el mantenimiento de las válvulas estas deben girarse lentamente si en caso estén duras utilizar un lubricante.

La red se debe desinfectarse por lo menos una vez al año, pero siempre comunicando a la población para que tomen precauciones y no hagan uso del servicio.

Según el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (2000), todos los municipios deben contar con catastro técnico actualizado de las redes de distribución, estas deben contener

anotaciones del material, la profundidad y el año de la instalación, con el fin de mantener y mejorar las redes.

### 1.3.1.5.3. Calidad del agua

Según al Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (2009).

La calidad del agua se determina por 3 parámetros que son:

- Físicos
- Químicos
- Bacteriológicos

Los componentes de estos parámetros de calidad del agua se indican en el siguiente cuadro.

<b>Físico</b>	<b>Químico</b>	<b>Bacteriológico</b>
Turbiedad	Ph	Contaje total de bacterias
Sólidos totales	Alcalinidad	NMP de coli/100 ml de muestra
Color	Dureza	
Sabor	Hierro	
Olor	Manganeso	
	Sulfatos	
	Cloruros	
	Amoniaco	
	Nitritos	
	Nitratos	
	Oxígeno disuelto	

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales (2009, p. 15)

## 1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.4.1. Problema general

- ¿Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018?

### 1.4.2. Problemas específicos

- ¿Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable según la cantidad de agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018?
- ¿Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable para la continuidad del servicio en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018?

- ¿Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable para la calidad del agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018?

## **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

A nivel mundial el mantenimiento preventivo del sistema de agua potable, no solo mantiene el sistema en óptimas condiciones, sino que también brinda un servicio de agua potable de calidad para los usuarios. Es por ello que, si no existiera o no se realizara un mantenimiento preventivo, ocasionaría un deterioro a corto plazo en las obras hidráulicas, provocando pérdidas de agua y perdiendo la calidad en el servicio de agua potable.

En el Perú el mantenimiento preventivo del sistema de agua potable que se realiza en las zonas rurales es escaso, debido a que esta es administrada por la junta de asociados de agua y saneamiento. Esto provoca que no se tenga un plan implementado que pueda evitar futuras pérdidas de agua, ruptura de tuberías o desgaste de válvulas, etc. Ello ocasionaría que el sistema de agua se vea afectado dejando de funcionar eficientemente en su totalidad

Es así que esta investigación nos permitirá obtener información y conocimiento acerca del mantenimiento preventivo y la eficiencia de un sistema de agua potable. Además, se busca satisfacer al usuario del centro poblado debido a que las comunidades rurales presentan déficit en el área de mantenimiento. Es por ello que se busca mitigar este problema y lograr un mejoramiento continuo de calidad en todo el proceso.

## **1.6. HIPÓTESIS**

Para Muñoz Razo (1998), una hipótesis “es la explicación anticipada y provisional de alguna suposición que se trate de comprobar o desaprobar, a través de los antecedentes que se recopilan sobre el problema de investigación previamente planteado” (p. 94).

### **Hipótesis general**

- Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.

### **Hipótesis específicos**

- Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable según la cantidad de agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.
- Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable para la continuidad del servicio en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.
- Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable para la calidad del agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.

## **1.7. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.

### **Objetivos específicos**

- Determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable según la cantidad de agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.
- Determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable para la continuidad del servicio en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.
- Determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable para la calidad del agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Diseño, tipo, nivel y enfoque de investigación**

### **2.1.1. Diseño de investigación**

La investigación realizada se encuentra dentro del diseño no experimental, transversal y correlacional, es una investigación no experimental porque no se manipulará la variable independiente.

Según Kerlinger y Lee (2002) nos dicen que la investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa, de la variación concomitante de las variables independiente y dependiente (p. 504)

Según Bernal (2010) menciona que:

La investigación experimental se caracteriza porque en ella el investigador actúa conscientemente sobre el objeto de estudio, en tanto los objetivos son precisamente para darse a conocer sus efectos producidos por el propio investigador puede ser mecánico o técnico para probar sus hipótesis (p.117)

Además, se considera transversal debido a que se encargan de recolectar diversos datos en un momento específico y único. Estos a su vez se clasifican en explorativos, correlacionales, causales y descriptivos.

Además, el autor Salkind menciona que:

[...] proporciona indicios de la relación que podría existir entre dos o más variables o de que también uno o dos variables podrían predecir un resultado específico (1998, p.10).

Tomando en cuenta a la autora se considera investigación correlacional ya que ambas variables presentan dependencias entre sí.

### 2.1.2. Tipo de investigación

Esta investigación puede ser del tipo básica o fundamental, ya que esta tiene como objetivo obtener información relevante para construir una base de conocimientos que se agregan a los ya existentes.

Por otro lado, se considera aplicada porque tiene como objetivo resolver un problema determinado o planteamiento específico.

En este caso consideraremos una investigación del tipo aplicada.

### 2.1.3. Nivel de investigación

Para este proyecto de investigación, se consideró un nivel correlacional, puesto que se evalúan la relacionan de dos variables, que intervienen en el estudio para ser medido, así como lo expusieron los autores Cortes e Iglesias (2004):

Los estudios **correlacionales** tienen como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables. En el caso de estudios correlacionales cuantitativos se mide el grado de relación entre dos o más variables que intervienen en el estudio para luego medir y analizar esas correlaciones y evaluar sus resultados. La utilidad principal de los estudios correlacionales cuantitativos son saber cómo se puede comportar un concepto o una variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas (p. 21)

### 2.1.4. Enfoque de la investigación

Es considerado este proyecto de investigación de enfoque cuantitativo, por lo que busca la afirmación de la hipótesis mencionada en esta investigación, corroborando con lo que dice el autor Cortés e Iglesias, nos menciona que:

[...] utiliza la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de la población que investiga para llegar a aprobar las **Hipótesis** establecidas previamente (2004, p. 10)

## 2.2. Variables y operacionalización

### 2.2.1. Variables

El autor Arias (2006) señala que:

[...]Variable es una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación (p. 57)

Las variables se pueden clasificar de acuerdo a la relación:

VI: Mantenimiento preventivo del sistema de agua potable en el CCPP La Campiña – Variable cuantitativa.

VD: Eficiencia del sistema de agua potable en el CCPP La Campiña – Variable cuantitativa.

### 2.2.2. Operacionalización de las variables

El autor Arias menciona que:

[...] este tecnicismo se emplea en investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores (2006, p. 62)

**Tabla 01.** Operacionalización de la variable independiente: Mantenimiento preventivo en un sistema de agua.

Variabales	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento de medida
Mantenimiento preventivo en un sistema de agua.	Según Nava, A. (2006) nos dice que:  El mantenimiento preventivo es definido como una técnica fundamental para las empresas en lo que se planea y programa, teniendo	La variable 1 cuenta con 1 dimensión y la dimensión cuenta con 4 indicadores las cuales serán medidas con una ficha avalada por un ingeniero.	Estado de conservación de la infraestructura del sistema de agua potable	Captación  Línea de Conducción	Fichas de registro aprobadas por el Ministerio de Salud



	como objetivo aplicar el mantenimiento antes de que presenten fallas [...] (pág. 16)			Reservorio	
				Red de distribución	

Fuente: Elaboración del mismo investigador del proyecto de investigación

**Tabla 02.** Operacionalización de la variable dependiente: Eficiencia del sistema de agua.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Eficiencia del sistema de agua potable	Según al Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (2011) nos menciona que:  Es un conjunto de componentes hidráulicos e instalaciones físicas que son accionadas por procesos operativos, administrativos equipos necesarios desde la captación hasta el suministro de agua mediante conexión domiciliaria (p.24).	La variable 2 cuenta con 3 dimensiones y la primera dimensión cuenta con 1 indicador, la segunda dimensión cuenta con 5 indicadores, y por último la tercera dimensión cuenta con dos indicadores las cuales serán medidas con una ficha técnica y se realizarán análisis de laboratorio para obtener la calidad del agua, también adjuntar la ficha de registro aprobada por un ingeniero.	Cantidad de agua	Captación	Ficha de estado de conservación de la estructura sanitaria, ficha técnica y una ficha para tomar muestras de agua y evaluación de la calidad del agua
			Continuidad del servicio	Captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Red de Distribución	
			Calidad del agua	Reservorio Red de Distribución	

Fuente: Elaboración del mismo investigador del proyecto de investigación

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

Según Arias (2006, p. 81), “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”

El universo poblacional está conformado por todos los sistemas de agua potable en la ciudad de Barranca.

### **2.3.2. Muestra**

Como nos manifestaron, Hernández, Fernández, y Baptista (2006): “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.” (p. 240).

Para la muestra, está conformada por un sistema de agua potable que existe en el CCPP La Campiña de Supe.

### **2.3.3. Muestreo**

La técnica de muestreo que se utilizó para este proyecto de investigación es intencional y directa, todo conforme con el autor de esta investigación. Así como nos menciona Lagares e Puerto (2001) en su artículo:

[...] en el que la persona que selecciona la muestra es quien procura que sea representativa, dependiendo de su intención u opinión, siendo por tanto la representatividad subjetiva (p. 4)

## **2.4. Técnicas e instrumento de recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.**

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

Según Yuni y Urbano

[...] el vocablo método tiene como significado un conjunto de pasos para lograr un fin. La recolección de información científica, menciona procedimientos

correlacionados generalmente para la recolección de datos. De cierto modo, el método es general, además la técnica establece una versión peculiar de ese método. Esto implica que un solo método puede proveer varias técnicas para la obtención de información. Como, por ejemplo, el método más utilizado para la recolección de información, es la observación. (2006, p. 28).

Para este proyecto de investigación se utilizó:

- ✓ La observación es una fuente confiable con la finalidad de encontrar datos para resolver el problema de investigación, la observación se podrá utilizar para aclarar el objetivo también la hipótesis con ayuda de los instrumentos: fichas de registro, fichas de evaluación, fichas de recolección de datos y análisis de laboratorio.
- ✓ Tesis, utilizadas en los trabajos previos como son los antecedentes de las dos variables de estudio.
- ✓ La utilización de laboratorios para obtener resultados de los análisis de las muestras de agua para definir la calidad del agua.
- ✓ Ficha de transcripción textual, citas de diferentes autores, están citados como manda la norma ISO 690.
- ✓ Reglamento Nacional del agua, para comparar los resultados obtenidos de los laboratorios.
- ✓ Se vaciarán los datos obtenidos con el instrumento de recolección especialmente referido al mantenimiento preventivo y la eficiencia del sistema de agua potable para poder contrastar con la ficha de recolección de datos que se encuentra en el anexo A, anexo B, anexo C.

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

Un instrumento de medición es válido cuando mide aquello para lo cual está destinado.

Los autores Hernández, Fernández, y Baptista (2006) manifiestan que: Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente. En términos cuantitativos: capturo verdaderamente la "realidad" que deseo capturar. (p. 276).

Para la elaboración del proyecto de investigación los datos que se obtuvieron de las 2 variables de estudio, se recolectaron gracias a la utilización de 3 instrumentos, gracias a ello se pudo analizar los resultados de la investigación. Respecto a la variable 1, Mantenimiento preventivo del sistema de agua potable en el CCPP La Campiña y la variable 2, eficiencia del sistema de agua potable en el CCPP La Campiña, el instrumento de medición para ambas variables fueron realizados por 1 ficha de registro que se encuentra en el Anexo A, en la cual consistió en la información general del lugar de estudio, la accesibilidad al lugar y los servicios básicos que tiene el lugar de estudio. Una ficha para evaluar el estado sanitario de la infraestructura de abastecimiento se encuentra en el Anexo B, en el consiste el estado de conservación de cada de los componentes del sistema de agua potable, además para ambas variables se utilizó una ficha de recolección de datos que se encuentra en el anexo D, que consiste en describir detalladamente cada componente para el sistema de agua potable. Y como cuarto instrumento se utilizó un análisis de laboratorio para las pruebas físico químico y metales del agua, los análisis fueron realizados en NSF International Inassa Envirolab laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación Inacal-Da con registro N<sup>a</sup> LE-001 y estas son:

- Análisis físico químico y de metales del agua.

Con respecto a las variables:

VARIABLE 01 (INDEPENDIENTE): Mantenimiento preventivo del sistema de agua potable en el CCPP La Campiña.

VARIABLE 02 (DEPENDIENTE): Eficiencia del sistema de agua potable en el CCPP La Campiña.

**Tabla 03.** Variable, Dimensión e instrumento de las dos variables

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Instrumento que evaluará la dimensión</b>	<b>Ver</b>
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Estado de conservación de la infraestructura del sistema de agua potable	-Ficha de recolección de datos	Anexo N° B
		-Ficha de registro	Anexo N° A
<b>EFICIENCIA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	Cantidad de agua	-Ficha de recolección de datos	Anexo N° D y E
	Continuidad del servicio	Ficha de recolección de datos	Anexo N° F y G
	Calidad del agua.	- Ficha de recolección de datos - Análisis de laboratorio	Anexo N° H

Fuente: elaboración propia

### 2.4.3. Confiabilidad de la investigación

Según el autor Bernal nos menciona que:

“La confiabilidad de un cuestionario se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas por las mismas personas, cuando se las examina en distintas ocasiones con los mismos cuestionarios” (2010, p.247).

Confiabilidad del instrumento de la variable 1: Mantenimiento preventivo del sistema de agua potable en el CCPP La Campiña.

Confiabilidad del instrumento de la variable 2: Eficiencia del sistema de agua potable en el CCPP La Campiña.

Para medir la confiabilidad en ambas variables se utilizó:

- Confiabilidad: Evaluación de la infraestructura
  - Se refiere a evaluar el estado de conservación de cada componente del sistema de agua potable proveniente del Anexo B, ficha de evaluación del sistema.
- Confiabilidad: Información general del lugar de estudio
  - Se refiere a obtener la información suficiente para la accesibilidad del lugar, se puede apreciar en el Anexo A.
- Se refiere a Confiabilidad: Comparativo de Propiedades Físico Químico y Metales del agua.
  - Se buscó comparar los resultados obtenidos de los análisis físico químicos con el Reglamento Nacional del Agua.

Para este proyecto de investigación se utilizó fichas de registro que se encuentra en el anexo A, fichas de evaluación que se puede apreciar en el Anexo B, fichas de recolección de datos aprobadas por el Ministerio de Salud y verificadas por un grupo de profesionales (ver anexo C, D, E), es de confiabilidad mediante la aprobación de un grupo de ingenieros expertos quienes deberán dar el visto bueno, en este caso se utilizará las fichas creadas por la entidad, no se utilizó SPSS ni ninguna otra herramienta de confiabilidad debido a que es una ficha con múltiples variables y en campo se trabaja con esas fichas obteniendo datos reales del lugar.

#### **2.4.4. Validez de la investigación**

Menciona Bernal de la validez:

“Un instrumento de medición es válido cuando mide aquello por el cual está destinado, o como lo afirma Urbina y Anastasi, la valides “tiene que ver con lo que mide el cuestionario y cuán bien los hace”. La validez indica el grado con que pueden inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos [...] (2010, p. 247).

Para la validez de los instrumentos se realizó de 4 maneras.

1. La ficha de registro de datos se validó con la firma de tres ingenieros entre ellos dos ingenieros civiles y un ingeniero sanitario ambos colegiados, dos de los ingenieros

laboran en la EPS Semapa Barranca SA que ambos participan en los proyectos de agua y alcantarillado, también fue validada por un ingeniero civil colegiado.

2. La ficha de evaluación se validó con la firma de tres ingenieros entre ellos dos ingenieros civiles y un ingeniero sanitario ambos colegiados, dos de los ingenieros laboran en la EPS Semapa Barranca SA que ambos participan en los proyectos de agua y alcantarillado, también fue validada por un ingeniero civil colegiado.
3. La ficha de recolección de datos se validó por el Hospital Regional de Barranca.
4. Ensayos de laboratorio de agua se validaron mediante la firma del jefe (a) del laboratorio de ensayo de análisis de agua del NFS Inassa Envirolab que cuenta con la acreditación por el Organismo peruano de acreditación Inacal-Da con registro N° LE-001.

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

### **2.5.1. Ficha de registro de datos**

Se ubicará el lugar donde se realizará la investigación, la ubicación del CCPP La Campiña, la accesibilidad, los nombres de los integrantes de la Junta Administrativa de Servicios de Saneamiento.

### **2.5.2. Ficha de Evaluación del estado de conservación de la infraestructura sanitaria**

El instrumento de ficha de estado de conservación de la infraestructura se realizó los días 5,12, de octubre del 2018. Se inició con el apoyo del Hospital de Salud de Barranca, con lo que facilitó información del CCPP La campiña, también hubo una reunión con los dirigentes de la JASS.

### **2.5.3. Ficha de recolección de datos**

El instrumento de recolección de datos se realizó los días 19 y 26 de octubre, se aforo el agua para obtener resultados del caudal y poder hallar la oferta y demanda del agua, de igual manera se realizó el inventario del sistema de agua potable de sus instalaciones y sub instalaciones, se utilizó la ficha de inspección de fuentes y sistema de cloración.

#### **2.5.4. Ensayos de análisis físico químico - metales en el reservorio y red de distribución**

Con fecha 22 de agosto del 2018 el Coordinador de Salud Ambiental del P.S Campiña de Supe de Supe Pueblo en coordinación y en compañía de la autora de la investigación realizan la toma de muestra de agua potable en el Reservorio y Grifo domiciliario (Puesto de salud Campiña de Supe) (Agua Subterránea) del sistema de abastecimiento de agua consumo humano, ubicado en el Centro Poblado Campiña de Supe del distrito de Supe Pueblo de la Provincia de Barranca, Departamento de Lima

Muestra de agua tomada en (08) frascos de plástico de primer uso de 250 y 500 ml de volumen, boca ancha con tapa y contratapa, con su respectivo preservante de acuerdo a criterios técnicos para toma de muestra de agua para análisis físico químico y metales establecido por el Laboratorio NSF INTERNATIONAL - Inassa Envirolab.



Se toma una muestra en el reservorio para llevar a laboratorio, para luego ser analizados y después recoger los resultados completos de físico químico- metales.

*Figura 01. Recolección de la muestra en el reservorio.*





*Figura 02. Recolección de la muestra en la red de distribución.*

Se toma una muestra en el uno de los grifos de la red de distribución para llevar ser llevados a laboratorio y después recoger los resultados completos de físico químico-metales.

Luego de obtener las muestras de agua para el previo ensayo de laboratorio se llevó la muestra al Ingeniero Javier Reynaldo Caro Díaz Coordinar Salud Ambiental quien llevaría la muestra al Laboratorio NSF INTERNATIONAL - Inassa Envirolab.

Previo a ellos se tuvo que adjuntar la hoja de recepción de las muestras.





En la fecha 24 de agosto del 2018 se ingresa la muestra de agua a laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación INACAL-DA con Registro N° LE-001, para el desarrollo del análisis físico químico y de metales completos del agua potable.

Del cual se tiene los resultados de análisis del agua del Reservorio (IDENTIFICACION DE LABORATORIO: S-0001523368) y Grifo Domiciliario (IDENTIFICACION DE LABORATORIO: S-0001523364); con fecha de inicio de análisis: 25-08-2018, el mismo que será interpretado según las normas legales nacionales vigentes.

- Base legal
- Ley General de Salud N° 26842
- ROF del Ministerio de Salud D.S N° 023-2006-SA
- Reglamento de la Calidad del agua consumo humano - DECRETO SUPREMO N° 031-2010 SA
- Guías para la Calidad del Agua Potable OMS

## **2.6. Aspectos Éticos**

Manifiesto que:

- El Proyecto de investigación es de mi autoría.
- Se respetó la norma “International Organization for Standardization” (ISO 690), se tuvo en cuenta la normativa vigente por la Universidad Cesar Vallejo.
- La tesis no tiene plagio, se ha respetado las citas de los autores, el proyecto no fue publicado ni presentado en otros proyectos de investigación.
- Los datos que se presentan son los reales, no son duplicados de investigaciones posteriores, puesto a que los resultados que se presentan en el proyecto son aportes a la realidad.
- Si en caso hubiese algún fraude o plagio asumo las consecuencias y las sanciones de la Universidad Cesar Vallejo.
- En esta presente investigación, se colocará una copia del resultado del informe de originalidad que se obtuvo mediante el programa Turnitin, con la finalidad de demostrar que no existe plagio y se respetó los derechos de autoría.

### **III. RESULTADOS**

### **3.1. Ficha de Ficha de registro de datos**

La primera recolección de datos se realizó el día 5 de octubre del 2018.

- **UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y VÍAS DE ACCESO**

**Ubicación**

La población del Centro La Campiña que viene usando agua se ubica en:

Centro Poblado : C.P. La Campiña

Distrito : Supe

Provincia : Barranca

Región : Lima

- **Acceso:**

El área beneficiada por el agua potable se encuentra a la altura de la Carretera Panamericana Norte Km. 184 (Nueva carretera Panamericana Norte), para llegar al lugar se parte de la ciudad de Supe recorriendo 3 Km. En un tiempo de 5 minutos hacia el centro C.P. La Campiña para continuar hasta el área en estudio de la captación (Virgen de la Mercedes), siguiendo un camino Carrozable afirmado llegando al lugar en estudio.

El Centro Poblado La Campiña El CCPP La Campiña, es una zona netamente agrícola-ganadera , los pobladores han venido utilizando el agua poblacional primero en forma rústica o artesanal, del canal de riego y puquiales por ser una zona humedad de juncales, pájaro, cola de caballo, en cilindros de plástico y desinfectando el agua con materiales Caseros , como alumbre y en otros casos utilizando , la tuna y penca sábila , que de alguna manera ha permitido decantar los materiales grueso y permitir que el agua se potabilice en forma artesanal, con las consecuencias que podía estar contaminada si no potabiliza, las agua son provenientes del afloramiento del Rio Pativilca, a través de la irrigación Pativilca del Sector de Virgen de las Mercedes.

### **3.2. Ficha de evaluación del estado de conservación de la infraestructura sanitaria**

Los resultados obtenidos por cada ficha de recolección de datos están en función al estado de conservación de cada componente del sistema de agua potable, se han obtenidos resultados favorables y desfavorables según al estado actual de la infraestructura sanitaria.

Ahora analizando cada respuesta obtenida gracias a la recolección de datos se obtiene que:

En el lugar de estudio, no siempre realizan trabajos de manteniendo por ello hay déficit en la conservación de infraestructura, con esta recolección de datos pude tener más información de la zona

## CAPTACIÓN

- No, cuenta con cerco perimétrico la captación.
- No, se encuentra en buen estado la tapa sanitaria, cambiar tapa sanitaria.
- Si, La estructura de la captación si está limpio y libre de rajaduras.
- No, está limpia el interior de la estructura falta desinfectar y limpiar el contorno de la estructura.
- No, existe excrementos alrededor de la infraestructura, pero siempre inspeccionar la zona.
- Sí, hay presencia de actividad agrícola esto perjudica a la estructura sanitaria, porque ingresa los sólidos en las tuberías perforadas perjudicando al funcionamiento del pase del agua.
- No, existe residuos sólidos en las inmediaciones.

Protocolos que se debe seguir para lograr la eficiencia del funcionamiento de la Captación en el CCPP La Campiña, en el cuadro se observa la frecuencia que se va a realizar cada trabajo a analizar y las herramientas necesarias que se deben manejar.

**Tabla 04.** *Procedimiento de Mantenimiento en la captación*

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA CAPTACIÓN		
FRECUENCIA	TRABAJOS A ANALIZAR	HERRAMIENTAS Y MATERIALES
MENSUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección general de la galería</li> <li>• Aforar el rendimiento de la galería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronometro</li> </ul>
TRIMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar y desinfectar el buzón de reunión.</li> <li>• Deshierbe y proteja la zona aledaña a la galería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lampa</li> <li>• Machete</li> <li>• Llave Stillson</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoclorito de calcio</li> <li>• Escobilla</li> <li>• Recipiente</li> </ul>
ANUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resanar.</li> <li>• Pintar elementos metálicos.</li> <li>• Limpiar y desinfectar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cemento</li> <li>• Arena</li> <li>• Brocha y pintura anticorrosivo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Sí, hay ausencia de fugas de agua por que las tuberías están enterradas y nos hay actividades de tránsito vehicular.

Si, se encuentra encerrada en toda su extensión.

No, existen cruces aéreos todas las tuberías son enterradas y protegidas y en buen estado.

No, existe válvulas de purga, es importante para eliminar sedimentos que se han almacenado al largo de la tubería, estos pueden ser los grifos contra incendios.

No, existe válvulas de aire, es importante para eliminar el aire que se queda atrapado en la tubería, si no se colocan válvulas de purga de aire disminuye en cuanto al Caudal del agua.

Protocolos que se debe seguir para lograr la eficiencia del funcionamiento de la Línea de Conducción en el CCPP La Campiña, en el cuadro se observa la frecuencia que se va a realizar cada trabajo a analizar y las herramientas necesarias que se deben manejar.

**Tabla 05.** *Procedimiento de Mantenimiento en la Línea de Conducción*

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN		
FRECUENCIA	TRABAJOS A ANALIZAR	HERRAMIENTAS Y MATERIALES
SEMANAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar la línea para detectar posibles fugas y reparables.</li> <li>• Maniobrar válvulas de purga o aire si hubiera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pala, pico, arco de sierra y pegamento.</li> </ul>



MENSUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar interior de buzones de reunión, cámaras rompe presión.</li> <li>• Limpiar y desinfectar si es necesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pala, pico, arco de sierra, escobilla, tubería, pegamento.</li> <li>• Hipoclorito de calcio</li> </ul>
TRIMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resanar estructura, si es necesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cemento, agregados.</li> <li>• Badilejo.</li> </ul>
ANUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintar elementos metálicos en la línea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintura anticorrosiva.</li> <li>• Brocha.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propio

## RESERVORIO

Si, cuenta con un cerco perimétrico, es necesario cambiar ese cerco perimétrico porque es abierto, cualquier individuo puede ingresar, y manipular las válvulas.

Si, cuenta con una tapa sanitaria en buen estado.

Si, la estructura del reservorio se encuentra en óptimas condiciones, el interior de la estructura está limpio porque desinfectan el reservorio.

Si, efectivamente no hay excrementos y charcos, ni actividad agrícola.

Si, cuenta con tubería de limpia y rebose.

No, cuenta con una rejilla de protección, es necesario colocarlas.

No, cuenta con una caseta de válvulas.

Si, todas las válvulas del reservorio están operativas.

Si, tiene tubería de ventilación.

Si, cuenta con punto de muestreo para ser llevado a laboratorio.

Protocolos que se debe seguir para lograr la eficiencia del funcionamiento del Reservorio en el CCPP La Campiña, en el cuadro se observa la frecuencia que se va a realizar cada trabajo a analizar y las herramientas necesarias que se deben manejar.

**Tabla 06.** *Procedimiento de Mantenimiento en el Reservorio*

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL RESERVORIO		
FRECUENCIA	TRABAJOS A ANALIZAR	HERRAMIENTAS Y MATERIALES
QUINCENAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maniobrar las válvulas de entrada, salida y rebose para mantenerlas operativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual, Kerosene.</li> </ul>
TRIMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar si existen grietas o fugas en la estructura del reservorio para proceder de inmediato a su reparación.</li> <li>• Limpiar la maleza en el contorno de la estructura.</li> <li>• Verificar el estado de la tapa sanitaria y de la tubería de ventilación.</li> <li>• Pintar los escalines (interior o en contacto con el agua)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastrillo, machete, pala, pico, brocha, pintura anticorrosiva, cemento, arena, badilejo.</li> </ul>
ANUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resanar.</li> <li>• Pintar elementos metálicos.</li> <li>• Limpiar y desinfectar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cemento</li> <li>• Arena</li> <li>• Brocha y pintura anticorrosivo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propio

## **RED DE DISTRIBUCIÓN**

Sí, hay ausencia de fugas de agua, pero siempre es necesario inspeccionar la zona y contar con los materiales en stock.

Sí, se encuentra enterrada en toda su extensión, por si hay roturas ya se debe contar con el stock en almacén.

Sí, se encuentran secas las cajas de las válvulas instaladas en todo el CCPP. La Campiña.

No cuenta con válvulas de purga, sobre todo si hay colegios se debería contar con estas válvulas.

No cuentan con plan de purgado porque precisamente no tienen instalados las válvulas.

Protocolos que se debe seguir para lograr la eficiencia del funcionamiento de la Red de distribución en el CCPP La Campiña, en el cuadro se observa la frecuencia que se va a realizar cada trabajo a analizar y las herramientas necesarias que se deben manejar.

**Tabla 07.** Procedimiento de Mantenimiento en la línea de aducción y red de distribución

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN		
FRECUENCIA	TRABAJOS A ANALIZAR	HERRAMIENTAS Y MATERIALES
MENSUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar las tuberías y válvulas de la red.</li> <li>• Detectar las fugas y repararlas.</li> <li>• Abrir y cerrar las válvulas, verificando su funcionamiento.</li> <li>• Reparar o cambiar válvulas malogradas o tuberías que presenten fugas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de replanteo</li> <li>• Tuberías y accesorios</li> <li>• Pegamento</li> <li>• Berbiquí</li> <li>• Arco de sierra</li> <li>• Llave inglesa de 12”</li> <li>• Llave stillson de 24”</li> </ul>

Fuente: Elaboración propio

### 3.3. Ficha de recolección de datos

#### Justificación de la demanda

La cantidad de agua disponible en la galería filtrante que se viene dando es para uso con fines de uso poblacional, para los habitantes de la Campiña de Supe para cada vivienda previamente censada y con proyección a 20 años como uso habitacional de los habitantes del lugar que poseen cada uno en sus predios.

Por todas estas razones es necesario regularizar la licencia de agua de uso poblacional y contar con agua Potable para los habitantes, en forma permanente,

por ello la JASS debe realizar las coordinaciones necesarias y permite realizar la inspección ocular del sector en estudio y de esta manera poder contar con el respectivo permiso o licencia.

### Oferta del agua

El agua que se viene usando provienen de una galería filtrante (agua subterránea) que se encuentra en el sector denominada Virgen de las Mercedes y para determinar su caudal se ha recurrido al desarrollo del aforo volumétrico en campo, el cual es aproximadamente de 7.0 lt/s y que puede variar en algunos casos sobre todo porque el rio supe no es un rio con un volumen y registro constante, no habiendo otros registros que nos pueda orientar exactamente.

**Tabla 08.** Datos calculados de la oferta del agua m3

DESCRIPCIÓN	M E S E S												TOTAL
	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENERO	FEB	MAR	ABRIL	
Oferta m3													
	18748.8	18144	18748.8	18748.8	18144	18748.8	18144	18748.8	18748.8	16934.4	18748.8	18144	
<b>Total</b>													<b>220,752</b>

Fuente: Elaboración propia

### Demanda del agua

La demanda será determinada en función del número de población beneficiada y proyectada a 20 años y con tasa de crecimiento establecida por el estatuto nacional de estadística e informática usando dotaciones de agua de 120.0 lts por habitante día establecidas por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Caudal promedio  $Q_p = \text{población por dotación} / 86400$

Caudal máximo diario  $Q_{md} = 1.3 / Q_p$

Caudal máximo horario  $Q_{mh} = 2.00 / Q_p$

**Tabla 09.** Datos del censo 2007

DATOS	CENSO 2007
Población	1440
Viviendas	384
Densidad	3.75

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10.** Datos de los caudales

AÑO	POBLACION HABITANES	CAUDALES		
		l/s		
		Qp	Qmd	Qmh
2007	1440	2	2.6	4
2018	1603	2.32	2.89	4.44
2028	1752	2.61	3.15	4.84

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11.** Datos de la oferta del agua m<sup>3</sup>

DESCRIP	M E S E S												TOTAL
	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENERO	FEB	MAR	ABRIL	
Demanda m <sup>3</sup>													
	6213.89	6013.44	6213.89	6213.89	6013.44	6213.89	6013.44	6213.89	6213.89	5612.54	6213.89	6013.44	
Total													73,163.53

Fuente: Elaboración propia

## DISPONIBILIDAD HIDRICA

La disponibilidad hídrica será determinada a través del balance hídrico

**Tabla 12.** Resultados de la oferta m<sup>3</sup>, demanda m<sup>3</sup> y el diferencial de la cantidad de agua.

DESCRIPCIÓN	M E S E S												TOTAL
	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENERO	FEB	MAR	ABRIL	
<b>Oferta m<sup>3</sup></b>													
	18748.8	18144	18748.8	18748.8	18144	18748.8	18144	18748.8	18748.8	16934.4	18748.8	18144	<b>220,752</b>
<b>Demanda de agua m<sup>3</sup></b>													
	6213.89	6013.44	6213.89	6213.89	6013.44	6213.89	6013.44	6213.89	6213.89	5612.54	6213.89	5598.72	<b>73,163.53</b>
<b>Diferencial</b>	+12534.9 1	+12130.5 6	+12534.9 1	+12534.9 1	+12130.5 6	+12534.9 1	+12130.5 6	+12534.9 1	+12534.9 1	+11321.8 6	+12534.9 1	+12130.5 6	

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en la ficha de recolección de datos, la utilización que sería exclusivamente para uso habitacional para 1558 habitantes del Centro Poblado La Campiña.

El agua para uso poblacional cuenta con una captación que está ubicada en la cota 126 msnm y a 5.0 Km. Del C.P. La Campiña, siendo su caudal captado de 7.0 l/seg de una galería filtrante.

El reservorio es de 53 m<sup>3</sup> de volumen de tipo circular y de concreto armado y se encuentra ubicado en la cota de terreno de 80 m.s.n.m.

La línea de aducción encargada de transportar el agua desde el reservorio hasta el Centro Poblado La Campiña con un recorrido aproximado de 5 Km.

Después de haber realizado el inventario del sistema de agua potable (ver anexo G), se detallará cada uno de los componentes del sistema de agua potable utilizando las fichas técnicas (ver Anexo H), se trabajará de acuerdo a lo que pide la ficha técnica este será el resultado final para mejorar el sistema y obtener una mejor continuidad.


## Captación

Tabla 13. Evaluación del estado de conservación de la Captación

<b>Nombre del Informe</b>	Evaluación del estado de conservación de la infraestructura Sanitaria CCPP La Campiña							
<b>Clase de Informe</b>	<b>Ubicación pública</b>				<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	
No estructural	Lima	Barranca	Supe Pueblo	CC.PP. La Campiña	Captación	126 msnm	18L 20209723	UTM 8807822
								
<i>Figura 05. Cerco Perimétrico de la Cámara de Reunión</i>					<i>Figura 06. Presencia de maleza en la Captación</i>			
<b>Estado de Conservación de la Captación:</b>								
Como se puede observar en la en la Fig. 05 el cerco perimétrico de la captación es elaborado a base de materiales rústicos, y hay presencia de maleza lo que dificulta la ubicación inmediata de la Captación, poniéndose dificultoso para encontrar la estructura sanitaria.								
<b>Beneficiarios directos:</b> Aproximadamente 1853 habitantes del CCPP La Campiña								
<b>Prioridad, impacto</b>								
<b>Prioridad</b>	Alta							
<b>Impacto</b>	Impacto positivo del conocimiento exacto de las condiciones en que se encuentra la estructura sanitaria, y la apreciación de maleza y cerco perimétrico.							
<b>Objetivos</b>								
<b>Objetivo Principal</b>	Elaborar esta ficha identificando los problemas que afectan a la estructura, lo dificultoso que es hallar a simple vista la estructura.							
<b>Descripción de la ficha</b>								
El informe consiste en el desarrollo de la ficha, ubicando el lugar donde se encuentra la primera captación Virgen de las Mercedes que permita la elaboración de una propuesta técnica y cambio progresivo de uso de la fuente, debido a la presencia de maleza y la falta de protección de la fuente, los cuales amenazan a estructura ya que en cualquier momento puede contaminarse el agua. El estudio hará posible que se realice la limpieza urgente del terreno donde se encuentra la caja de registro para proteger a la fuente ya que hay actividades agrícolas cerca del lugar, por otro lado se requiere la construcción del cerco perimétrico para la caja de registro ya que se encuentra expuesto a las personas extrañas del lugar.								
<b>Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y costos referenciales del mantenimiento</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la Jass para el trabajo de Campo</li> <li>• Trabajo de campo utilizando herramientas manuales (3 días)</li> <li>• Elaboración de un proyecto para la construcción del cerco perimétrico</li> </ul>								
<b>Entidades responsables de la ejecución de la ficha técnica</b>								
La Jass de la Campiña								

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14.** Evaluación del estado de conservación de la Captación 2

<b>Nombre del Informe</b>	Evaluación del estado de conservación de la infraestructura Sanitaria CCPP La Campiña							
<b>Clase de Informe</b>	<b>Ubicación pública</b>				<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	
No estructural	Lima	Barranca	Supé Pueblo	CC.PP. La Campiña	Captación 2	126 msnm	18L 20209723	UTM 8807822
								
<i>Figura 07. Cámara de reunión</i>					<i>Figura 08. Tapa sanitaria de la Captación</i>			
<b>Estado de Conservación de la Captación:</b>								
<p>Como se puede observar en la en la Fig. 07. La cámara de reunión es de concreto armado, con una tapa sanitaria de concreto, en la Fig. 08. Se observa la tapa sanitaria de la Captación, se puede observar las paredes interiores de la estructura. No hubo presencia de excremento y charcos de agua a un radio de 25 metros, pero si se pudo observar la actividad agrícola cerca a la captación y por ultimo no hubo presencia de residuos sólidos en las inmediaciones.</p>								
<b>Beneficiarios directos:</b> Aproximadamente 1853 habitantes del CCPP La Campiña								
<b>Prioridad, impacto</b>								
<b>Prioridad</b>	Alta							
<b>Impacto</b>	Impacto positivo del conocimiento exacto de las condiciones en que se encuentra la cámara de reunión, y la apreciación del deterioro de la tapa sanitaria de la cámara de reunión.							
<b>Objetivos</b>								
<b>Objetivo Principal</b>	Elaborar esta ficha identificando los problemas que afectan a la estructura.							
<b>Descripción de la ficha</b>								
<p>El informe consiste en el desarrollo de la ficha, ubicando el lugar donde se encuentra la segunda captación Virgen de las Mercedes que permita la elaboración de una propuesta técnica, debido a que se presenta deterioro de la tapa sanitaria de la cámara de reunión, y las paredes de concreto.</p> <p>El estudio hará posible que se realice el cambio de la tapa sanitaria y el mantenimiento al interior de la caja para proteger al agua captada.</p>								
<b>Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y costos referenciales del mantenimiento</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la Jass para el trabajo de Campo.</li> <li>• Cambio de la tapa sanitaria</li> <li>• Limpieza al interior de la cámara de reunión</li> </ul>								
<b>Entidades responsables de la ejecución de la ficha técnica</b>								
La Jass de la Campiña								

Fuente: Elaboración propia



## Línea de Conducción

**Tabla 15.** Evaluación del estado de conservación de la Línea de conducción

<b>Nombre del Informe</b>	Evaluación del estado de conservación de la infraestructura Sanitaria CCPP La Campiña							
<b>Clase de Informe</b>	<b>Ubicación pública</b>				<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	
No estructural	Lima	Barranca	Supe Pueblo	CC.PP. La Campiña	Línea de conducción	126 msnm	18L 20209723	UTM 8807822
<b>Estado de Conservación de la línea de conducción:</b>								
<b>Beneficiarios directos:</b> Aproximadamente 1853 habitantes del CCPP La Campiña								
<b>Prioridad, impacto</b>								
<b>Prioridad</b>	Alta							
<b>Impacto</b>	Impacto positivo del conocimiento exacto de las condiciones en que se encuentra la línea de conducción.							
<b>Objetivos</b>								
<b>Objetivo Principal</b>	Elaborar esta ficha identificando los problemas que afectan al reservorio.							
<b>Descripción de la ficha</b>								
El informe consiste en el desarrollo de la ficha, ubicando el lugar donde se encuentra la línea de conducción, y si presenta roturas de las tuberías, si cuentan o no con válvulas de aire. El estudio hará posible que se realice el cambio de tuberías si presentan fisuras, por otro lado instalar una válvula de aire ya que contaba con una salida de una tubería de ½” que no es la correcta.								
<b>Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y costos referenciales del mantenimiento</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar una válvula de aire en la línea de conducción</li> <li>• Trabajo de campo utilizando herramientas manuales</li> </ul>								
<b>Entidades responsables de la ejecución de la ficha técnica</b>								
La Jass de la Campiña								

Fuente: Elaboración propia

## Reservorio

**Tabla 16.** Evaluación del estado de conservación del Reservorio

<b>Nombre del Informe</b>	Evaluación del estado de conservación de la infraestructura Sanitaria CCPP La Campiña							
<b>Clase de Informe</b>	<b>Ubicación pública</b>				<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	
No estructural	Lima	Barranca	Supe Pueblo	CC.PP. La Campiña	Reservorio	126 msnm	18L 20209723	UTM 8807822



Figura 09. Cerco perimétrico del reservorio

Figura 10. Tapa sanitaria del Reservorio

**Estado de Conservación de la Reservorio:**

Como se puede observar en la en la Fig. 09. El cerco perimétrico está construido a base de palos y alambres de púa, cuenta con tapa sanitaria en buen estado y con seguridad únicamente la persona que tiene la llave es el operador. La estructura está libre de rajaduras y no existe fugas de agua, el interior de la estructura está limpio y libre de materiales extraños.

En un radio de 25 m no observo actividad agrícola o minera, pero cabe recalcar que si se encontró actividad ganadera de unos de los usuarios.

No se presencié desperdicios en el exterior del reservorio.

Si cuenta con tubería de Limpia y Rebose, pero no cuenta con una rejilla de protección en estas tuberías.

No se presencié una caseta de válvulas.

Pero las válvulas en el reservorio todas están operativas.

Cuenta con tubería de ventilación.

Si cuentan con puntos de muestreo.

**Beneficiarios directos:** Aproximadamente 1853 habitantes del CCPP La Campiña

**Prioridad, impacto**

<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Impacto</b>	Impacto positivo del conocimiento exacto de las condiciones en que se encuentra el reservorio.

**Objetivos**

<b>Objetivo Principal</b>	Elaborar esta ficha identificando los problemas que afectan al reservorio.
---------------------------	--

**Descripción de la ficha**

El informe consiste en el desarrollo de la ficha, ubicando el lugar donde se encuentra el reservorio que permita la elaboración de una propuesta técnica y cambio progresivo del funcionamiento del reservorio.

El estudio hará posible que se realice la inspección al reservorio, y verificar si las válvulas presentan fugas o deterioros, por otro lado, la caseta de cloración requiere un refuerzo ya que solo cuenta con división de triplay.

**Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y costos referenciales del mantenimiento**

- Planificación de la Jass para la instalación de la caseta de cloración.
- La construcción del cerco perimétrico para el reservorio.

**Entidades responsables de la ejecución de la ficha técnica**

La Jass de la Campiña

Fuente: Elaboración propio

## Línea de aducción

**Tabla 17.** Evaluación del estado de conservación de la Línea de aducción

<b>Nombre del Informe</b>	Evaluación del estado de conservación de la infraestructura Sanitaria CCPP La Campiña							
<b>Clase de Informe</b>	<b>Ubicación pública</b>				<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	
No estructural	Lima	Barranca	Supe Pueblo	CC.PP. La Campiña	Línea de aducción	126 msnm	18L 20209723	UTM 8807822
<b>Estado de Conservación de la línea de aducción:</b>								
La línea de aducción se encuentra enterrada en toda su trayectoria no habiendo riesgos de rotura y fugas.								
<b>Beneficiarios directos:</b> Aproximadamente 1853 habitantes del CCPP La Campiña								
<b>Prioridad, impacto</b>								
<b>Prioridad</b>	Alta							
<b>Impacto</b>	Impacto positivo, la estructura se encuentra en buen estado.							
<b>Objetivos</b>								
<b>Objetivo Principal</b>	Elaborar esta ficha identificando los problemas que se presentan en la línea de aducción en caso de roturas y fuga de agua.							
<b>Descripción de la ficha</b>								
El informe consiste en el desarrollo de la ficha, para realizar las reparaciones de las roturas y fugas que se puedan presenciar al largo de su trayecto, también se puede identificar si la tubería no está completamente enterrada. El estudio hará posible que se realice la inspección por si presenta algún problema.								
<b>Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y costos referenciales del mantenimiento</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la Jass, para realizar inspección por si presenta roturas.</li> <li>• Trabajo de campo junto con la población.</li> </ul>								
<b>Entidades responsables de la ejecución de la ficha técnica</b>								
La Jass de la Campiña								

Fuente: Elaboración propia

## Red de distribución

**Tabla 18.** Evaluación del estado de conservación de la Red de distribución

<b>Nombre del Informe</b>	Evaluación del estado de conservación de la infraestructura Sanitaria CCPP La Campiña							
<b>Clase de Informe</b>	<b>Ubicación pública</b>				<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	
No estructural	Lima	Barranca	Supe Pueblo	CC.PP. La Campiña	Red de distribución	126 msnm	18L 20209723	UTM 8807822
<b>Estado de Conservación de la Red de distribución:</b>								
La red de distribución,								
<b>Beneficiarios directos:</b> Aproximadamente 1853 habitantes del CCPP La Campiña								
<b>Prioridad, impacto</b>								
<b>Prioridad</b>	Alta							
<b>Impacto</b>	Impacto positivo del conocimiento exacto de las roturas de tuberías y las válvulas inoperativas.							
<b>Objetivos</b>								
<b>Objetivo Principal</b>	Elaborar esta ficha identificando los problemas que afectan a la estructura.							
<b>Descripción de la ficha</b>								
El informe consiste en el desarrollo de la ficha, ubicando el lugar donde se encuentra la red de distribución y que permita la elaboración de una propuesta técnica y el mantenimiento de las válvulas inoperativas, también se aprecia la cantidad de roturas mensuales de las tuberías de 2" y 4".								

El estudio hará posible que se realice el mantenimiento o cambio donde se encuentre cada una de estas válvulas y tuberías enterradas.
<b>Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y costos referenciales del mantenimiento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la Jass para el trabajo de Campo</li> <li>• Mantenimiento de las válvulas cada 6 meses para evitar la reducción el diámetro de las tuberías</li> <li>• Cambiar las tuberías averiadas.</li> </ul>
<b>Entidades responsables de la ejecución de la ficha técnica</b>
La Jass de la Campiña

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19.** Identificación de las válvulas en la red de distribución

CUADRO DE MANTENIMIENTO DE VALVULAS RED DE DISTRIBUCION				
LOCALIDAD: CCPP LA CAMPIÑA - SUPE				
OPERADOR:				
TESISTA: KAREN GUTIERREZ CASAS				
No	UBICACIÓN DE VALVULAS	Ø VALVULA	MATERIAL	ESTADO CONSERVACION
1.0	Av. Alameda la Campiña / MZ A	2"	FIERRO FUNDIDO	OPERATIVA
2.0	Calle 2 "A"/ MZ F	2"	FIERRO FUNDIDO	INOPERATIVA
3.0	Av. Alameda la Campiña / MZ F	4"	FIERRO FUNDIDO	OPERATIVA
4.0	Av. Alameda la Campiña / MZ I	4"	FIERRO FUNDIDO	INOPERATIVA
5.0	Av. Alameda la Campiña / MZ T	2"	FIERRO FUNDIDO	INOPERATIVA
6.0	Av. Alameda la Campiña / MZ R	4"	FIERRO FUNDIDO	INOPERATIVA
7.0	Calle el Pedregal	2"	FIERRO FUNDIDO	INOPERATIVA

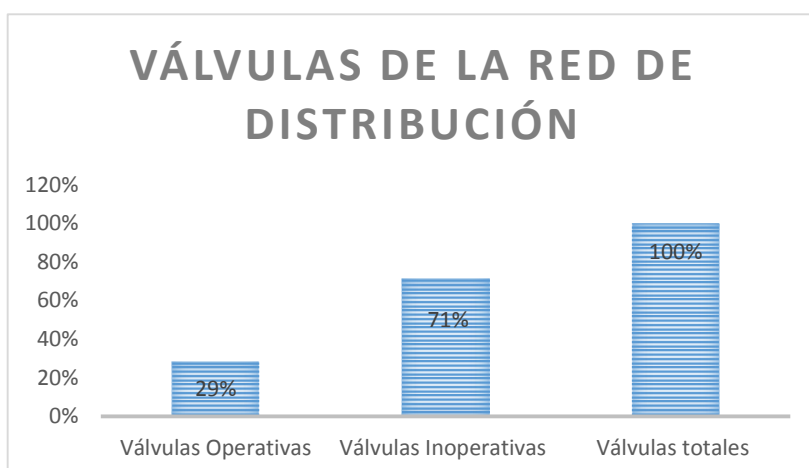
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20.** Identificación de las válvulas operativas e inoperativas en la red de distribución

VÁLVULAS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		
Válvulas Operativas	2	29%
Válvulas Inoperativas	5	71%
Válvulas totales	7	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 21.** Resultado estadístico de las válvulas de la red de distribución



Fuente: Elaboración propia

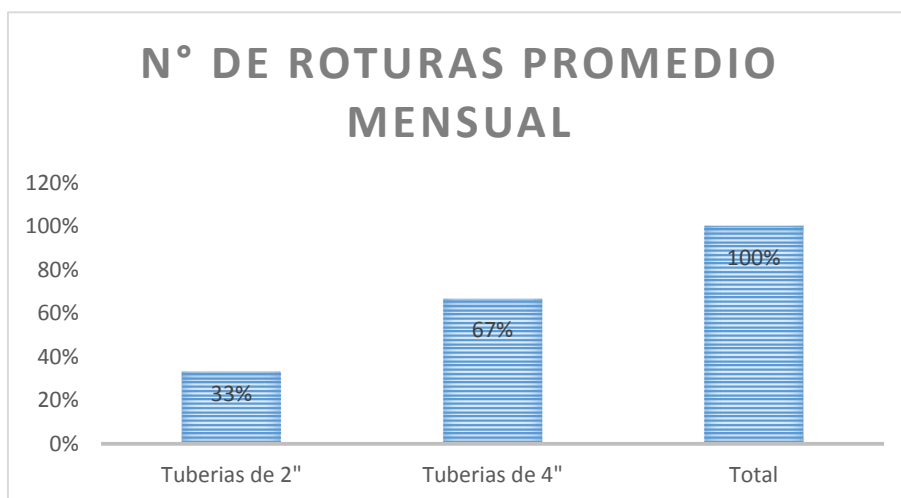
En la tabla se observa que el 71% del total de válvulas se encuentran inoperativas requiriendo su mantenimiento para mejorar su continuidad de servicio, ya que esto produce la ineficiencia de todo el servicio de agua potable, porque no se puede trabajar con el 29% de tuberías operativas ya que el propósito es cumplir el 100%.

**Tabla 22.** Identificación de las tuberías de la red matriz

TUBERÍAS DE LA RED MATRIZ		
	Nº DE ROTURAS PROM. MENS.	PORCENTAJE
Tuberías de 2"	2	33%
Tuberías de 4"	4	67%
Total	6	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23.** Resultado estadístico de las roturas promedio mensual de las tuberías



Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa que el 33% de las tuberías de 2", se encuentran en estado de rotura, y el 67% de las tuberías de 4", se encuentran en rotura en promedio mensual.

### **Criterios de aceptación**

Las fichas técnicas toman ciertos criterios para la aceptación de indicadores.

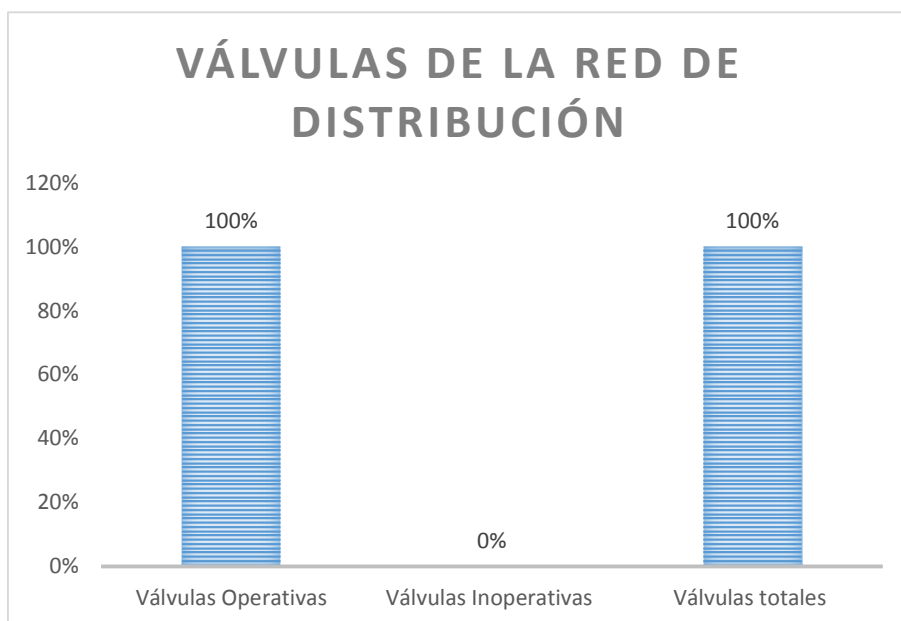
### **Red de distribución**

**Tabla 24.** Identificación de las válvulas operativas realizando el mantenimiento

VÁLVULAS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		
Válvulas Operativas	7	100%
Válvulas Inoperativas	0	0%
Válvulas totales	7	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 25.** Resultado estadístico de las válvulas de la red de distribución realizando el mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

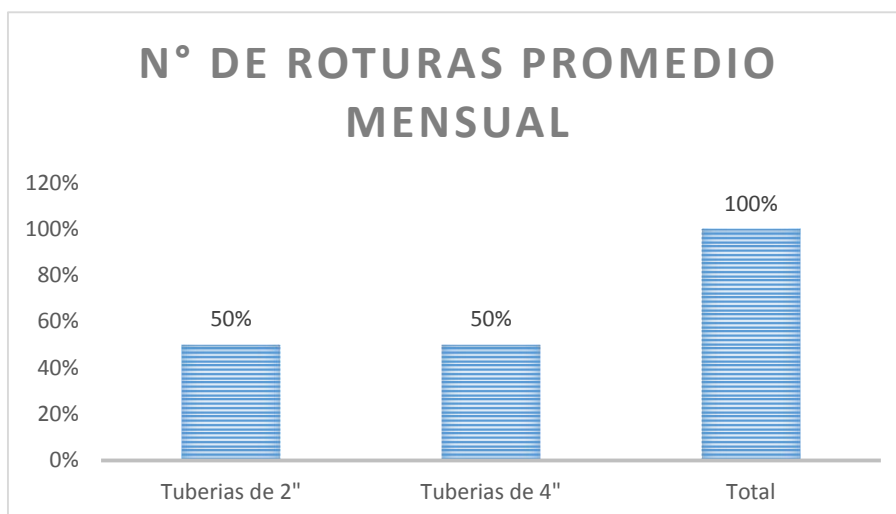
En la tabla se aprecia que realizando el mantenimiento preventivo a las válvulas inoperativas se obtuvo que el 100% de válvulas están operativas.

**Tabla 26.** Identificación de las tuberías de la red matriz realizando el mantenimiento

TUBERÍAS DE LA RED MATRIZ		
	Nº DE ROTURAS PROM. MENS.	PORCENTAJE
Tuberías de 2"	1	50%
Tuberías de 4"	1	50%
Total	2	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 27.** Resultado de las roturas de las tuberías realizando el mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

En la tabla se aprecia que el número de roturas en las tuberías de 2'' y 4'' pulgadas se redujo al 50%, supongamos que en el mes de octubre hubo 2 roturas y que al siguiente mes se reduce a 1.

### **3.4. Ensayo de análisis de laboratorio físico químico y de metales en el reservorio y la red de distribución**

Para la obtención de las muestras físico químico y de metales del reservorio y de la red de distribución, fueron otorgadas por el Hospital Regional de Barranca.

Tabla. Resultados de la prueba físico químico en el Reservorio.

En la tabla siguiente se señalan los valores determinados en las dos muestras de agua del reservorio y la red de distribución analizados que se compararan con los Límites Máximos Permisibles (LMP) estipulados en el Reglamento de la Calidad del agua de consumo humano – DECRETO SUPREMO N° 031-2010 SA y los valores Guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS).



**Tabla 28.** *Identificación de laboratorio*

<b>Identificación de Laboratorio</b>	<b>Matriz/ Punto de muestreo / Localidad / Departamento</b>
<b>S-0001523368</b>	Agua para uso y consumo humano / <b>RESERVORIO CAMPIÑA DE SUPE</b> / Campiña de Supe / Lima
<b>S-0001523364</b>	Agua para uso y consumo humano / <b>GRIFO DOMICILIARIO</b> / Campiña de Supe / Lima

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 29.** *Resultados de los ensayos físico químico – metales*

Fuente: Elaboración propia

Parámetros Analizados (mg/L)	Método de Referencia	Resultados UNIDAD (mg/L)		LMP D.S N° 031-2010 SA
		RESERVORIO (S-0001523368)	GRIFO DOMICILIARIO (S-0001523364)	
Silicio total	EPA Method 200.7	8.76	9.10	
Cloruros	EPA Method 300.1	49.92	50.02	250 mg/L
Fluoruro	EPA Method 300.1	0.19	0.19	
N-Nitrato	EPA Method 300.1	6.452	6.513	50 mg/L
Sulfato	EPA Method 300.1	152.5	152.3	250 mg/L
Dureza total	EPA Method 130.2	123.0	98.41	500 mg/L (DT)
Mercurio Total	EPA Method 245.7	N.C ( <0.0001)	N.C ( <0.0001)	0.001 mg/L
Aluminio Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.005)	N.C ( <0.005)	0.2 mg/L
Antimonio Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.006)	N.C ( <0.006)	0.020 mg/L
Arsénico Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.007)	N.C ( <0.007)	0.010 mg/L
Bario Total	EPA Method 200.7	0.022	0.022	0.7 mg/L
Berilio Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.0005)	N.C ( <0.0005)	
Bismuto Total (validado)	EPA Method 200.7	N.C ( <0.01)	N.C ( <0.01)	
Boro Total	EPA Method 200.7	0.576	0.576	1.5 mg/L
Cadmio Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.001)	N.C ( <0.001)	0.003 mg/L
Calcio Total	EPA Method 200.7	27.62	29.09	
Cobalto Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.001)	N.C ( <0.001)	
Cobre Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.002)	N.C ( <0.002)	2 mg/L
Cromo Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.001)	N.C ( <0.001)	0.050 mg/L
Estaño Total	EPA Method 200.7	N.C ( <0.003)	N.C ( <0.003)	
Estroncio Total	EPA Method 200.7	0.1706	0.1715	
Fosforo Total	EPA Method 200.7	0.02	0.02	
Continúa.....				
Parámetros Analizados (mg/L)	Método de Referencia	Resultados UNIDAD (mg/L)		LMP D.S N° 031-2010 SA
		Reservorio (S-0001523368)	Grifo Domiciliario (S-0001523364)	
Hierro Total	EPA Method 200.7	0.004	0.004	0.3 mg/L
Litio Total	EPA Method 200.7	0.005	0.006	
Magnesio Total	EPA Method 200.7	5.989	6.411	

Manganeso Total	EPA Method 200.7	N.C (<0.001)	N.C (<0.001)	0.4 mg/L
Molibdeno Total	EPA Method 200.7	0.012	0.013	0.07 mg/L
Níquel Total	EPA Method 200.7	N.C (<0.002)	N.C (<0.002)	0.02 mg/L
Plata Total	EPA Method 200.7	N.C (<0.002)	N.C (<0.002)	
Plomo Total	EPA Method 200.7	N.C (<0.001)	N.C (<0.001)	0.010 mg/L
Potasio Total	EPA Method 200.7	5.44	5.95	
Selenio Total	EPA Method 200.7	N.C (<0.006)	N.C (<0.006)	0.010 mg/L
Sodio Total	EPA Method 200.7	148.4	156.7	200 mg/L
Talio Total	EPA Method 200.7	N.C (<0.007)	N.C (<0.007)	
Titanio Total	EPA Method 200.7	N.C (<0.001)	N.C (<0.001)	
Vanadio Total	EPA Method 200.7	0.013	0.014	
Zinc Total	EPA Method 200.7	0.007	0.005	3 mg/L

**Información General**

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: Cotización N° 38170 (Ago-541)  
 Muestreado por: Cliente  
 Procedencia: Pro. Barranca - Distrito de Supe Pueblo - C.P. Campiña de Supe  
 Referencia: C.P. Campiña de Supe

Identificación de Laboratorio: S-0001523364  
 Tipo de Muestra: Agua Potable  
 Identificación de Muestra: Grifo Domiciliario P.S. Campiña de Supe - C.P. Campiña de Supe  
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-08-22 10:10  
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-08-24  
 Fecha de Inicio de análisis: 2018-08-25

Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>		
*Silicio Total por ICP-AES. Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry	9,10	mg/L
Aniones por Cromatografía Iónica (Grupo A). Agua. EPA Method 300.1 Revisión 1.0. 1997. Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography		
Cloruro	50,02	mg/L
Fluoruro	0,19	mg/L
N-Nitrato	6,513	mg/L
Sulfato	152,3	mg/L
Dureza Total. Agua. EPA Method 130.2 600/4-79-020, Revised March 1983. Hardness, Total (mg/L as CaCO3) (Titrimetric, EDTA)		
Dureza Total	98,41	mg/L
Mercurio Total. Agua. EPA Method 245.7 (Validado) Revisión: Febrero 2005. Determinación de Mercurio en agua por Espectrometría de fluorescencia Atómica por Vapor frío.		
Mercurio Total	N.C.( $<0,000\ 1$ )	mg/L
Metales Totales. Agua. EPA 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry		
Aluminio Total	N.C.( $<0,005$ )	mg/L
Antimonio Total	N.C.( $<0,006$ )	mg/L
Arsénico Total	N.C.( $<0,007$ )	mg/L
Bario Total	0,022	mg/L
Berilio Total	N.C.( $<0,000\ 5$ )	mg/L
Bismuto Total(Validado)	N.C.( $<0,01$ )	mg/L
Boro Total	0,592	mg/L
Cadmio Total	N.C.( $<0,001$ )	mg/L
Calcio Total	29,09	mg/L
Cobalto Total	N.C.( $<0,001$ )	mg/L
Cobre Total	N.C.( $<0,002$ )	mg/L
Cromo Total	N.C.( $<0,001$ )	mg/L
Estaño Total	N.C.( $<0,003$ )	mg/L
Estroncio Total	0,171 5	mg/L
Fósforo Total	0,02	mg/L

F120180905164319

J-00306269

pág 2 de 4

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

**Figura 11. Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab.**

Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química ( Continúa... )</b>		
Hierro Total	0,004	mg/L
Litio Total	0,006	mg/L
Magnesio Total	6,411	mg/L
Manganeso Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Molibdeno Total	0,013	mg/L
Níquel Total	N.C.(<0,002)	mg/L
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Potasio Total	5,95	mg/L
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L
Sodio Total	156,7	mg/L
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Vanadio Total	0,014	mg/L
Zinc Total	0,005	mg/L

**Notas de Ensayo:**

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

**Figura 12.** Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab.

**Ensayos realizados por:**

Ensayos realizados por:	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
→	NSF_LIMA_E	NSF Inassa, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

**Referencias a los Procedimientos de Ensayo:**

**Referencia Técnica**

IQ0293	Dureza Total. Agua. EPA Method 130.2 600/4-79-020, Revised March 1983. Hardness, Total (mg/L as CaCO <sub>3</sub> ) (Titrimetric, EDTA)
IQ0330	Mercurio Total. Agua. EPA Method 245.7 (Validado) Revisión: Febrero 2005. Determinación de Mercurio en agua por Espectrometría de fluorescencia Atómica por Vapor frío.
IQ0333	Metales Totales. Agua. EPA 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES. Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
IQ0905	Aniones por Cromatografía Iónica (Grupo A). Agua. EPA Method 300.1 Revisión 1.0. 1997. Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Descripciones de ensayos precedidos por un \*\*\* indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el \*\*\* indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

**Figura 13.** Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab.

**Información General**

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: Cotización N° 38170 (Ago-537)  
 Muestreado por: Cliente  
 Procedencia: Pro. Barranca - Distrito de Supe Pueblo - C.P. Campiña de Supe  
 Referencia: C.P. Campiña de Supe

Identificación de Laboratorio: S-0001523368  
 Tipo de Muestra: Agua Potable  
 Identificación de Muestra: Reservorio - C.P. Campiña de Supe  
 Fecha y Hora de Muestreo: 2018-08-22 10:20  
 Fecha de Recepción de la Muestra: 2018-08-24  
 Fecha de Inicio de análisis: 2018-08-25

Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>		
*Silicio Total por ICP-AES. Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry		
Silicio Total	8,76	mg/L
Aniones por Cromatografía Iónica (Grupo A). Agua. EPA Method 300.1 Revisión 1.0. 1997. Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography		
Cloruro	49,92	mg/L
Fluoruro	0,19	mg/L
N-Nitrato	6,452	mg/L
Sulfato	152,5	mg/L
Dureza Total. Agua. EPA Method 130.2 600/4-79-020, Revised March 1983. Hardness, Total (mg/L as CaCO <sub>3</sub> ) (Titrimetric, EDTA)		
Dureza Total	123,0	mg/L
Mercurio Total. Agua. EPA Method 245.7 (Validado) Revisión: Febrero 2005. Determinación de Mercurio en agua por Espectrometría de fluorescencia Atómica por Vapor frío.		
Mercurio Total	N.C.(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales. Agua. EPA 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry		
Aluminio Total	N.C.(<0,005)	mg/L
Antimonio Total	N.C.(<0,006)	mg/L
Arsénico Total	N.C.(<0,007)	mg/L
Bario Total	0,022	mg/L
Berilio Total	N.C.(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)	N.C.(<0,01)	mg/L
Boro Total	0,576	mg/L
Cadmio Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Calcio Total	27,62	mg/L
Cobalto Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Cobre Total	N.C.(<0,002)	mg/L
Cromo Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Estaño Total	N.C.(<0,003)	mg/L
Estroncio Total	0,170 6	mg/L
Fósforo Total	0,02	mg/L

FI20180905161259

J-00306315

pág 2 de 4

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Inassa no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

**Figura 14.** Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab.

Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química ( Continúa... )</b>		
Hierro Total	0,004	mg/L
Litio Total	0,005	mg/L
Magnesio Total	5,989	mg/L
Manganeso Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Molibdeno Total	0,012	mg/L
Niquel Total	N.C.(<0,002)	mg/L
Plata Total	N.C.(<0,002)	mg/L
Plomo Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Potasio Total	5,44	mg/L
Selenio Total	N.C.(<0,006)	mg/L
Sodio Total	148,4	mg/L
Talio Total	N.C.(<0,007)	mg/L
Titanio Total	N.C.(<0,001)	mg/L
Vanadio Total	0,013	mg/L
Zinc Total	0,007	mg/L

**Notas de Ensayo:**

N.C.: Significa que el resultado es No Cuantificable y es menor al Límite de Cuantificación indicado en el paréntesis.

**Figura 15.** Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab.



**Ensayos realizados por:**

Ensayos realizados por:	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
→	NSF_LIMA_E	NSF Inassa, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

**Referencias a los Procedimientos de Ensayo:**

**Referencia Técnica**

IQ0293	Dureza Total. Agua. EPA Method 130.2 600/4-79-020, Revised March 1983. Hardness, Total (mg/L as CaCO <sub>3</sub> ) (Titrimetric, EDTA)
IQ0330	Mercurio Total. Agua. EPA Method 245.7 (Validado) Revisión: Febrero 2005. Determinación de Mercurio en agua por Espectrometría de fluorescencia Atómica por Vapor frío.
IQ0333	Metales Totales. Agua. EPA 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES. Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
IQ0905	Aniones por Cromatografía Iónica (Grupo A). Agua. EPA Method 300.1 Revisión 1.0. 1997. Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography

Descripciones de ensayos precedidos por un "\*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "\*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

**Figura 16.** Resultado obtenido en NFS International Inassa Envirolab.

## **Plan de control de calidad del sistema de abastecimiento de agua potable**

### **Plan de inspección sanitaria**

Este procedimiento presenta las recomendaciones básicas para que se establezca un Plan de Inspecciones Sanitarias para cumplimiento por parte del equipo de Control de Calidad.

#### **Objetivo:**

La inspección sanitaria es una actividad de investigación que busca descubrir deficiencias en el sistema de abastecimiento de agua potable tanto relativas a las contaminaciones que ya ocurrieron, como a la existencia de riesgos potenciales de contaminación.

El objetivo es detectar el problema y establecer los procedimientos para su corrección.

#### **Los problemas más comunes que se verifican son:**

- Contaminación de las fuentes de abastecimiento.
- Falta de protección en la captación, con posibilidad de acceso de personas o animales que puedan contaminar el agua.
- El uso creciente de agro tóxicos en los sembríos que pueden provocar la contaminación de las fuentes.
- Ocupación de las cuencas aguas arriba de la captación por fuente de contaminación.
- Falta de protección en las Captaciones.
- Deficiencias en el sistema de desinfección.
- Falta de protección en los sistemas de almacenamiento.

#### **Directrices para la definición del plan de inspecciones sanitarias**

##### **Frecuencia**

El encargado de Control de Calidad ejecutará las inspecciones sanitarias con la frecuencia mínima indicada en el cuadro a continuación, siempre y cuando no ocurran situaciones de emergencia.

## INSPECCIONES SANITARIAS POR COMPONENTE DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

POBLACION (habitantes)	INSPECCIONES ANUALES
< 10,000	2

### Situaciones de emergencia

La frecuencia de las inspecciones sanitarias debe ser aumentada en caso de ocurrencia de:

**Posible contaminación:** si se detecta algún tipo de cambio en la calidad del agua que indique contaminación.

**Epidemias:** si se detecta un brote de enfermedad transmitida por el agua en lugares cercanos a los sistemas.

**Modificaciones importantes:** por ejemplo, si se instala en la cuenca de abastecimiento nuevas industrias.

### Ampliaciones de los sistemas de abastecimiento de agua

Se debe prever la realización de inspecciones sanitarias en posibles nuevas fuentes de abastecimiento de agua para disponer del seguimiento de la calidad del agua de la fuente.

### Tipo de inspección por componente

Verificar los siguientes aspectos, para cada tipo de inspección:

#### a) Aguas Subterráneas

- Apariencia del agua
- Presencia de fuentes de contaminación y su distancia.
- Protección de la fuente (contaminación por aguas superficiales)

#### b) Líneas de Conducción

- Protección de las líneas de conducción y caja rompe presión, cuando existan, en cuanto a riesgos de contaminación y acceso externo.

### **c) Instalación de Cloración**

- Estado del equipo de cloración
- Equipos de seguridad
- Medición del cloro residual

### **d) Almacenamiento (Reservorios)**

- Protección de los reservorios en cuanto a riesgos de contaminación y/o acceso externo.
- Características del terreno.
- Riesgos de inundación por lluvia.
- Punto de descarga de la tubería de rebose (descarga libre).
- Protección de los puntos de ventilación, rebose, descarga y limpieza en cuanto a acceso de animales, lluvia o cualquier otro producto que provoque un riesgo de contaminación.
- Existencia de sedimentos en el fondo de los tanques

### **Ejecución**

Las inspecciones sanitarias deberán ser ejecutadas por el encargado de Control de Calidad. Deberán ser programadas para ejecución durante una campaña de muestreo.

El Encargado de Control de Calidad deberá llenar los formatos de inspección que se presentan a continuación.

En caso que se detecte algún tipo de problema el encargado de Control de Calidad debe realizar el informe técnico para que se tomen las medidas correctivas del caso.

### **Formatos de inspección**

Para el registro de informaciones durante la inspección sanitaria de los sistemas deberán ser Utilizados los formatos indicados a continuación:

Formato n° 02 – is inspección de instalación de cloración

**Finalidad:** relacionar los puntos más importantes (ver Anexo I) a ser observados durante las inspecciones sanitarias a instalación de cloración y estandarizar la información obtenida.

**Llenado:** este formato (ver Anexo I) será llenado por el encargado de Control de Calidad de la JASS La Campiña o quien sea designado por la JASS. En caso que el inspector considere necesario la emisión de una Notificación para Medida Correctiva, deberá realizar un informe técnico para permitir el seguimiento de la corrección necesaria.

**Utilización:** para evaluar los aspectos que puedan causar deterioro de la calidad del agua. Sirve también para almacenar la información recabada. Para saber sobre el estado del equipo clorador volumétrico.

#### **IV. Discusión**

## Primera discusión

Madrid, D. (2017), *Análisis de un mantenimiento preventivo del sistema de bombeo de la empresa municipal regional de agua potable Arenillas-Huaquillas*. El autor concluye que una guía adecuada en mantenimiento es importante ya que se puede realizar varios chequeos en tiempos determinados así incrementando su producción y la fiabilidad de los servicios.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Al realizar la recolección de datos se logra verificar que la cantidad de Caudal (ver anexo D) que ingresa a la Captación por la galería filtrante abastece al CCPP La Campiña, logrando obtener la estimación del total de volúmenes captados (ver anexo E), sin embargo, la captación no cuenta con cerco perimétrico lo que podría ocasionar una obstrucción en la salida del flujo del agua ocasionando una baja producción de agua. Es por ello que se debe tener en cuenta la importancia de realizar un mantenimiento preventivo y limpieza esporádica en cada componente del sistema de agua potable.

## Segunda discusión

Castillo, E. y López, J. (2014), *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo en las válvulas del sistema de bypass para la empresa zona FRANCA CELSIA S. A E.S.P de la ciudad de Barranquilla*. El autor concluye que el sistema funciona dándole apertura a la válvula de bypass y direccionando el flujo a través de ella permitiendo de esta forma continuar con el proceso mientras se le realicen operaciones y mantenimientos al equipo (filtros, trampas de motor, etc.).

- Es por ello que para el CCPP La Campiña se realizó un inventario de cada componente del sistema de agua potable (captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución) presentado en el (Anexo F), por lo que se realizó una ficha para cada estructura sanitaria presentado en el (Anexo G) de la cual se realizó las gráficas para verificar cuantas válvulas operativas e inoperativas existen en el lugar de estudio (ver tabla 21), para posteriormente realizar una segunda inspección ya realizando el mantenimiento a las válvulas (ver tabla 25). De igual manera se realizó las gráficas para verificar la cantidad de roturas de las tuberías de 3" y 4" (ver tabla 23), para posteriormente

realizar una segunda inspección ya realizando el mantenimiento y/o cambio a las tuberías (ver tabla 25).

### **Tercera discusión**

Quezada, M. (2014), *Plan para la implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad en las plantas de tratamientos de agua potable*. Se concluye que con la aplicación del RCM en el sistema de dosificación de cloro, se pudo lograr mejoras continuas en técnicas de mantenimiento, tales como mantenimiento Predictivo, análisis de modo falla y criticidad, datos de partes y piezas, manual de procedimientos, a fin de garantizar la confiabilidad, disponibilidad y seguridad del equipo.

El proyecto de investigación obtuvo los siguientes resultados en cuanto a su objetivo específico.

- En el CCPP La Campiña como su ubicación se encuentra en la costa se realiza el análisis físico químico y metales esto se pudo contrastar con el análisis de físico químico y metales (ver tabla 29) donde se muestra los resultados de laboratorio, concluyendo que los valores de dureza estaban superiores al límite permisible. Es por ello que se sugiere que se realice por lo menos dos veces al año este ensayo.
- El equipo de cloración es artesanal no se controla con exactitud los plazos de cloración, lo que se sugiere es elaborar un procedimiento de la periodicidad para evitar el uso manual del clorador, este será reemplazado por una instalación mecánica y un chequeo de mantenimiento al equipo clorador.



## **V. Conclusiones**

Las conclusiones a las que se llegó en este proyecto de investigación están en concordancia con los objetivos, hipótesis, marco teórico y la aplicación de los instrumentos.

### **Primera conclusión**

- Se determina que la cantidad de agua realizando el aforo volumétrico captada es 7 l/s (ver anexo E) teniendo como oferta 220 752 m<sup>3</sup> de agua y como demanda 73 163.53 m<sup>3</sup> de agua (ver tabla 12).

### **Segunda conclusión**

- Se determina que a través de las fichas técnicas para el indicador de continuidad (ver tabla 18), se obtuvo información real de cómo se encuentra la estructura sanitaria dentro de la red de distribución, en la primera inspección las válvulas instaladas en todo el recorrido de las cuales el 71% están inoperativas (ver tabla 21), posteriormente se realizó una segunda inspección habiendo realizado la segunda inspección habiendo presentado las observaciones, obteniendo una mejora en el funcionamiento operativo de las válvulas al 100% (ver tabla 25), en cuanto a las roturas de tuberías de 2" y 4" pulgadas de las cuales (ver tabla 22), de las cuales habiendo realizado una segunda inspección hubo una reducción del 50% de roturas de tuberías (ver tabla 27).

### **Tercera conclusión**

- Se determina que para garantizar el contenido de cloro para el agua potable se debe utilizar un equipo clorador mecánico previo a ello la ficha técnica (ver anexo H) para la inspección de instalación de cloración para la calidad del agua la cual se relaciona los puntos más importantes a ser observados durante las inspecciones sanitarias de instalación de cloración y estandarizar la información obtenida, este formato será llenado por el encargado de la Jass, se realizó el análisis de laboratorio el resultado obtenido cumple con los parámetros analizados de las muestras tomadas en el Reservorio y Grifo domiciliario, con el valor establecido por la normatividad vigente que es el Reglamento de la Calidad del agua consumo humano - DECRETO SUPREMO N° 031-2010 SA.

## **VI. Recomendaciones**

Las recomendaciones que se sugieren están en relación con los resultados del proyecto de investigación.

#### **Primera recomendación**

- Se recomienda tener una proyección a futuro, en cuanto a la cantidad de producción de agua ya que la población se incrementa, eso indica que por más que se tenga una buena cantidad de agua no quiera decir que sea eficiente ya que requiere un plan de mantenimiento para prevenir futuras pérdidas de agua.

#### **Segunda recomendación**

- Se recomienda a la Jass trabajar con las fichas técnicas para evaluar cada componente del sistema de agua potable, instalar una válvula de purga de lodo en la red domiciliaria, para realizar trabajos de mantenimiento, y colocar grifos contra incendios en los colegios y centros de salud, instalar una válvula de aire en la línea de conducción ya que actualmente se trabaja lo reemplaza una tubería de ½" que toma el lugar de la válvula de aire.

#### **Tercera recomendación**

- Se recomienda realizar por lo menos dos veces al año el análisis de físico químico y metales en el laboratorio, utilizar las fichas técnicas de inspección de instalaciones de cloración, utilizar el hipoclorito de sodio, para desinfectar las galerías filtrantes, la línea de conducción, el reservorio, la línea de aducción y las redes de distribución, porque por más que se tenga buenos análisis de los físico químico y metales esto no es suficiente si no se le hace el mantenimiento al sistema de agua potable.

## **VII. Referencias Bibliográficas**

- AGÜERO Pitman, Roger. Agua potable para poblaciones rurales. Ed. Asociación de servicios educativos rurales (SER). Perú: Manos unidas España, 1998. 35 pp.
- ALIAGA Abanto, Frank. Sostenibilidad del Sistema de agua potable del centro poblado Paccha, Cajamarca 2014. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Nacional de Cajamarca, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2014, 91 pp.
- ARIAS, Fidias. El proyecto de Investigación. Para la Introducción a la metodología científica. 6ª. ed. Venezuela: Episteme, 2012. 143 pp.  
ISBN: 980-07-8529-9.
- ARMENTA Castillo, Daniel. Diseño de un manual de operación de equipos para la planta de tratamiento de aguas potables Jerusalén en el municipio de Rio de Oro-Cesar, Colombia. Tesis (Título en Ingeniería Mecánica). Colombia: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de Ingenierías, 2015, 104 pp.
- BERNAL, Cesar. Metodología para la investigación: Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. 3a. ed. Colombia: Universidad de La Sabana, 2010. 305 pp.  
ISBN: 978-958-699-128-5.
- Comisión Nacional del agua. Manual de incremento de Eficiencia Física, Hidráulica y Energética en sistemas de agua potable. México, 2012. 175pp.
- CORTEZ, Manuel y IGLESIAS, Miriam. Generalidades sobre Metodología de la Investigación. México: Universidad Autónoma del Carmen, 2004. [101] pp.  
ISBN: 968-6624-87-2, 2004.
- CASTILLO Padilla, Eduardo y LÓPEZ López, Jairo. Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo en las válvulas del Sistema de bypass para la empresa zona FRANCA CELSIA S.A E.S. P de la ciudad de Barranquilla. Tesis (Título en Ingeniería Mecánica). Colombia: Universidad Autónoma del Caribe, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Mecánica, Barranquilla, 2014, 54 pp.
- FERRO, Gustavo., LENTINI, Emilio y ROMERO, Carlos. Eficiencia y su medición en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado. Chile, 2011. 58 pp.
- FONDO PERU-ALEMANIA. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. Perú, 2009. 25 pp.

- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 5° ed. México: Mc Graw Hill, 2010. 614 pp. ISBN: 978-607-15-0291-9
- HOYER Rodríguez, R. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para instalaciones industriales de bombeo de agua potable. Tesis (Título en Especialista de Gerencia de Proyectos). Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello, Estudios de Postgrado Áreas de Ciencias Administrativas y de Gestión, 2014, 177 pp.
- INTEGRAMARKETS. Gestión y planificación del mantenimiento industrial. 2a. ed. [s.n.], 2018. 36 pp. ISBN: 9781370710768
- KERLINGER, Fred y LEE, Howard. Investigación del Comportamiento: Para Métodos de Investigación en Ciencias Sociales. México: Mc Graw Hill, 2002. [20] pp. ISBN: 970-10-3070-2
- LAGARES, Paula y PUERTO, Justo. Población y muestra. Técnicas de muestreo. España: Universidad de Sevilla, 2001. [13] pp. ISBN: 94342-CP-1-2001-1.
- MADRID Figueroa, David. Análisis de un mantenimiento preventivo del sistema de bombeo de la empresa municipal regional de agua potable Arenillas-Huaquillas. Tesis (Título en Ingeniería Eléctrico Mecánico). Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica para el desarrollo Carrera de Ingeniería en Eléctrica Mecánica, 2017, 102 pp.
- MINISTERIO DEL AGUA, *Manual de operación y mantenimiento de sistemas de aguas rurales*. Bolivia, 2007.
- MUÑOZ, Carlos. Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. 2a ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2011. 297 pp. ISBN: 978-607-32-0456-9
- OLIVOS Lara, Omar. Modelo técnico económico para la toma de decisiones de renovación de redes secundarias de agua potable en zona de norte lima. Tesis (Título en Ingeniería Sanitaria). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, 2014, 442 pp.

- QUEZADA Banchón, Marco. Plan para la implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad en las plantas de tratamientos de agua potable. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Ecuador: Universidad Estatal de Milagro, Facultad Ciencias de la Ingeniería, 2014, 102 pp.
- QUIROZ Ciriaco, J. Diagnóstico del estado del Sistema de agua potable del caserío Sangal, distrito la Encañada, Cajamarca. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Nacional de Cajamarca, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2013, 137 pp.
- YUNI, José y URBANO, Claudio. Técnicas para Investigar y Formular Proyectos de Investigación [en línea]. 2a ed. Argentina: Brujas, 2006 [fecha de consulta: 20 de mayo de 2017].



## Matriz de Consistencia

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p><b>Problema general</b> ¿Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018?</p> <p><b>Problemas específicos</b> - ¿Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable según la cantidad de agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018? - ¿Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable para la continuidad del servicio en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018? - ¿Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia en el Sistema de agua potable para la calidad de agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018?</p>	<p><b>Hipótesis general</b> Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b> - Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable según la cantidad de agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018. - Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable para la continuidad del servicio de agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018. - Existe relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable para la calidad del agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> - Determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable según la cantidad de agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018. -Determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable para la continuidad del servicio en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018. -Determinar la relación entre el mantenimiento preventivo y la eficiencia del Sistema de agua potable para la calidad del agua en el CCPP La Campiña de Supe, Barranca 2018.</p>	<p>V1: Mantenimiento preventivo</p> <p>V2: Eficiencia del Sistema de agua potable</p>	<p>D1: Estado de conservación de la infraestructura del sistema de agua potable.</p> <p>D1: Cantidad de agua D2: Continuidad del servicio D3: Calidad del agua</p>	<p>I1: Captación I2: Línea de conducción I3: Reservorio I4: Red de distribución</p> <p>I1: Captación I1: Captación I2: Línea de conducción I3: Reservorio I4: Línea de aducción I5: Red domiciliaria I1: Reservorio I2: Red de Distribución</p>	<p><b>Ficha de recolección de datos</b></p> <p><b>Ficha de recolección de datos</b></p>

## **VIII. ANEXO**

FICHA -1

### FICHA DE REGISTRO DEL CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA DE SUPE DISTRITO DE SUPE PUEBLO - PROVINCIA DE BARRANCA DEPARTAMENTO DE LIMA

**1. INFORMACION GENERAL:**

Centro Poblado: Campiña de Supe Sector: \_\_\_\_\_ Ubigeo: \_\_\_\_\_  
 Distrito: Supe Pueblo Provincia: Barranca Departamento: Lima  
 DIRESA/GERESA/DISA: \_\_\_\_\_ Red: \_\_\_\_\_  
 Micro Red: \_\_\_\_\_ CS: \_\_\_\_\_ PS: \_\_\_\_\_  
 Coordenadas UTM WGS-84 (centro poblado): Este \_\_\_\_\_ Norte \_\_\_\_\_  
 ALTITUD (m.s.n.m.): \_\_\_\_\_  
 Temperatura AMBIENTAL (°C): \_\_\_\_\_

**NÚMERO Y TIPO de Fuentes de agua: (01).**

Subterráneas: Manantiales  Galerías filtrantes  Pozo Excavados  Pozo Tubulares   
 Superficiales: Ríos  Lagos  Embalses  Arroyos  Canales de riego

**2. ACCESIBILIDAD:**

Desde	Hasta	Distancia (Km.)	Tiempo (Minutos)	Tipo de Vía <sup>(1)</sup>	Medio de transporte <sup>(2)</sup>
Barranca	Supe Pueblo	11.5	15	Asfalto	Vehículo
Supe Pueblo	Campiña de Supe	1.5	5	Asfalto	Vehículo

(1) Tipo de Vías: Trocha, Camino de herradura, Camino carrozable, Carretera afirmada, Carretera asfaltada, Vía fluvial/lacustre, Vía férrea, Otro.

(2) Medio de transporte: Transporte público, Camión, Auto, Mototaxi, Tren, Bote/lancha, Moto, Bicicleta, Acémila, A pie, Otro.

**3. Servicio básico:**

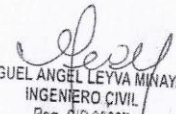
Electricidad  Horas de servicio de energía eléctrica 24  
 Teléfono  Número telefónico <sup>(3)</sup> \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 Señal de Radio emisora  Radio EESS  Frecuencia de radio \_\_\_\_\_  
 Señal de televisión  Internet   
 Sistema de abastecimiento de Agua   
 Sistema de Eliminación de excretas <sup>(4)</sup>   
 Letrinas  N° \_\_\_\_\_  
 UBS <sup>(5)</sup>  N° \_\_\_\_\_ Vertimiento <sup>(6)</sup> Dren Agrícola  
 Limpieza pública Si  No  Disposición final <sup>(7)</sup>: Potadero  
<sup>(3)</sup> Teléfono de la comunidad/ EESS \_\_\_\_\_

(4) Sistemas de eliminación de excretas

- Sistema de alcantarillado con PTAR
- Sistema de alcantarillado sin PTAR
- Arrastre hidráulico con tanque séptico (Unidades Básicas de Saneamiento- UBS)
- Arrastre hidráulico con biodigestor (Unidades Básicas de Saneamiento- UBS)
- Ecológico o compostera (Unidades Básicas de Saneamiento- UBS)
- Compostaje continuo
- Hoyo seco ventilado
- Otro

(5) UBS- Unidades Básicas de Saneamiento con arrastre hidráulico (biodigestor o con tanque séptico)  
 UBS- Unidades Básicas de Saneamiento de compostaje con doble cámara.

(6) Nombre del cuerpo receptor del desagüe: río, lago, mar, dren agrícola, canal de regadío, infiltración en el suelo, riego.

  
 MIGUEL ANGEL LEYVA MINAYA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. 019 92507

Página 1

c) Relleno sanitario, Botadero, Río, entierra, otros.

**4. Establecimiento educativo:**

PRONOEI/IEI  Primaria  Secundaria  Otros: \_\_\_\_\_

**5. Autoridades Locales o Comunales:**

Autoridades	Nombre completo	Teléfono	Sexo	
			H	M
Presidente	Cesar Bustamante Tello			
Vice - Pdte	Robert Medina Colon			
Tesorero	Daniel Napim Peuco			

**6. Establecimiento de Salud.\***

Nombre del Establecimiento de Salud: P.S Campaña de Supe Pueblo

Nivel de atención:

Categoría:

Distancia del EESS al centro poblado: 0.0 Km.

Medio de Transporte: (1) A pie

(1) Medio de transporte: Transporte público, Camión, Auto, Mototaxi, Tren, Bote/lancha, Moto, Bicicleta, Acémila, A pie, Otro.

Fecha:    /    /   

  
MIGUEL ANGEL LEYVA MINAY,  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 132507

Anexo B Instrumento de recolección de datos: ficha para evaluar el estado de la infraestructura de abastecimiento de agua centro poblado la campiña de supe Distrito de supe pueblo – provincia de barranca Departamento de lima

## 1. CAPTACIÓN

### 1.1. FUENTE DE CAPTACIÓN:

Manantial   
Galería filtrante   
Agua superficial   
Pozo profundo

### 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACIÓN

- ¿Existe cerco perimétrico?  
SI  NO
- ¿Cuenta con tapa sanitaria en buen estado y con seguridad?  
SI  NO
- ¿La estructura está limpio y libre de rajaduras y fugas de agua?  
SI  NO
- ¿El interior de la estructura está limpio y libre de material extraño?  
SI  NO
- ¿Ausencia de excremento y charcos de agua en un radio de 25 metros?  
SI  NO
- ¿Ausencia de actividad agrícola o minera en las inmediaciones?  
SI  NO
- ¿Ausencia de residuos sólidos (basura) en las inmediaciones?  
SI  NO

  
Ing. MILAGROS CRUZ  
Ingeniero Civil  
Reg. CIP. N° 97047

  
NELSON ARTICA GERONZI  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 100590

## 2. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

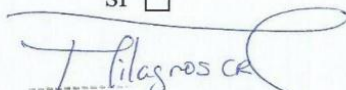
### 2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN

- ¿Ausencia de fugas de agua?  
SI  NO
- ¿La línea se encuentra encerrada en toda su extensión?  
SI  NO
- ¿Los cruces aéreos están protegidos y en buen estado?  
SI  NO
- ¿Existen y están operativas las válvulas de aire?  
SI  NO
- ¿Existen y están operativas las válvulas de purga?  
SI  NO

### 3. RESERVORIO

Tipo: Apoyado ( ) Tipo: Elevado ( )

- ¿Existe cerco de protección?  
SI  NO
- ¿Cuenta con tapa sanitaria en buen estado y con seguridad?  
SI  NO
- ¿La estructura está en buen estado? y libre de rajaduras y fugas de agua?  
SI  NO
- ¿El interior de la estructura está limpio y libre de material extraño?  
SI  NO
- ¿Ausencia de excrementos y charcos de agua en un radio de 25 m?  
SI  NO
- ¿Ausencia de actividad agrícola o minera en las inmediaciones?  
SI  NO

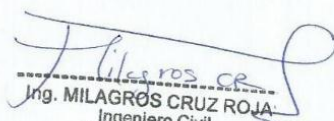
  
Ing. MILAGROS CRUZ  
Ingeniero Civil  
Reg. CIP. N° 97947

  
NELSON ARTICA GERÓNIMO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 100590

- ¿Ausencia de residuos sólidos (basura) en las inmediaciones?  
SI  NO
- ¿Tiene tubería de limpia y rebose?  
SI  NO
- ¿A la salida de las tuberías de limpia y rebose existe rejilla de protección?  
SI  NO
- ¿Existe caseta de válvulas?  
SI  NO
- ¿Las válvulas están operativas?  
SI  NO
- ¿Cuenta con la tubería de ventilación?  
SI  NO
- ¿Cuenta con punto de muestreo?  
SI  NO

#### 4. RED DE DISTRIBUCIÓN

- ¿Ausencia de fugas de agua?  
SI  NO
- ¿La línea se encuentra enterrada en toda su extensión?  
SI  NO
- ¿Las cajas de válvulas se encuentran secas?  
SI  NO
- ¿Cuenta con válvulas de purga?  
SI  NO
- ¿Cuenta con un plan de purgado de redes?  
SI  NO

  
 Ing. MILAGRÓS CRUZ ROJA  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. N° 97047

  
 NELSON ARTICA GERÓNIMO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 100590

Anexo C Resumen de resultados de la ficha para evaluar el estado de la infraestructura de abastecimiento de agua centro poblado la campiña de supe Distrito de supe pueblo – provincia de barranca Departamento de lima

DESCRIPCIÓN	SI	NO
<b>CAPTACIÓN</b>		
¿Existe cerco perimétrico?		X
¿Cuenta con tapa sanitaria en buen estado y con seguridad?		X
¿La estructura está limpio y libre de rajaduras y fugas de agua?	✓	
¿El interior de la estructura está limpio y libre de material extraño?		X
¿Ausencia de excremento y charcos de agua en un radio de 25 metros?	✓	
¿Ausencia de actividad agrícola o minera en las inmediaciones?		X
¿Ausencia de residuos sólidos (basura) en las inmediaciones?	✓	
<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>		
¿Ausencia de fugas de agua?	✓	
¿La línea se encuentra encerrada en toda su extensión?	✓	
¿Los cruces aéreos están protegidos y en buen estado?		X
¿Existen y están operativas las válvulas de aire?		X
¿Existen y están operativas las válvulas de purga?		X
<b>RESERVORIO</b>		
¿Existe cerco de protección?	✓	
¿Cuenta con tapa sanitaria en buen estado y con seguridad?	✓	
¿La estructura está en buen estado? y libre de rajaduras y fugas de agua?	✓	
¿El interior de la estructura está limpio y libre de material extraño?	✓	
¿Ausencia de excrementos y charcos de agua en un radio de 25 m?		X
¿Ausencia de actividad agrícola o minera en las inmediaciones?	✓	
¿Ausencia de residuos sólidos (basura) en las inmediaciones?	✓	
¿Tiene tubería de limpia y rebose?	✓	
¿A la salida de las tuberías de limpia y rebose existe rejilla de protección?		X
¿Existe caseta de válvulas?		X
¿Las válvulas están operativas?	✓	
¿Cuenta con la tubería de ventilación?	✓	
¿Cuenta con punto de muestreo?	✓	
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>		
¿Ausencia de fugas de agua?	✓	
¿La línea se encuentra enterrada en toda su extensión?	✓	
¿Las cajas de válvulas se encuentran secas?	✓	
¿Cuenta con válvulas de purga?		X
¿Cuenta con un plan de purgado de redes?		X

  
 Ing. MILAGROS CRUZ ROJA  
 Ingeniero Civil  
 Reg. C.I.P. N° 97047

  
 NELSON ARTICA GERÓNIMO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 100590



Anexo D Instrumento de recolección de datos: Estimación de volúmenes captados


<b>1.-PUNTO DE CAPTACIÓN</b>				
Nombre de la fuente hídrica				
Nombre del Sector				
Geografía	Este (m)			
	Coordenadas UTM ( WGS 84)	Norte (m)		
	Altitud (msnm)			
<b>2.-ESTRUCTURA DE CAPTACION</b>				
Nombre la captación				
Características técnicas	Año de perforación .....Profundidad inicial.....m			
	Tipo de pozo : Tubular ( ) Tajo abierto (x) Mixto ( )			
	Con ( ) sin (X ) Tipo de motor : Eléctrico ( ) Diesel ( ) Gasolina ( ) eólico ( )			
	Tipo de Bomba Eje vertical ( ) Centrifuga ( ) Sumergido ( )			
	Medidor de Caudal Caudalimetro ( ) vertedero ( ) Pitot ( ) (			
<b>3.INFRAESTRUCTURA RESERVORIO</b>				
Nombre				
Coordenadas UTM (WGS'84)				
Este (m) :				
Norte (m) :				
altitud (msnm) :				
Estado				
Material	Tierra (....)		Concreto armado (....)	
	PVC (....)		Concreto simple (....)	
Sección	Rectangular (...)		rectangular (....)	
	Circular ( )		Irregular (....)	
Dimensiones del reservorio	Largo=			
	Alto =			
	Ancho=			
Tiempo de llenado				
Tiempo de vaciado				
<b>4.-SISTEMA DE ABASTECIMIENTO</b>				
Localidad	Nº de viviendas	Nº de habitantes	Turno de .... a	Total horas atendidas

  
 Ing. MILAGROS CRUZ RUJA  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. N° 97047

  
 NELSON ARTICA GERÓNIMO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 100590

Régimen de aprovechamiento	Hr/día	Día/mes	Meses/año	Caudal(l/s)									
5.-ESTIMACIÓN DE LOS VOLUMENES CAPTADOS													
Nombre del pozo	Meses												Total
	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENERO	FEB	MAR	ABRIL	
Total													

  
 Ing. MILAGROS CRUZ  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. N° 97047

  
 NELSON ARTICA GERÓNIMO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 100590

Anexo E Resumen de resultados de la ficha según a la cantidad de agua

<b>1.-PUNTO DE CAPTACIÓN</b>				
Nombre de la fuente hídrica	Captación Sector "Virgen de las Mercedes"			
Nombre del Sector	Virgen de la Mercedes			
Geografía	Este (m)		0208628	
	Coordenadas UTM ( WGS 84)	Norte (m)	8799352	
	Altitud (msnm)		80 m.s.n.m.	
<b>2.-ESTRUCTURA DE CAPTACION</b>				
Galería Filtrante				
Nombre la captación	Galería filtrante Virgen de las Mercedes			
Características técnicas	Año de perforación .....Profundidad inicial.....m			
	Tipo de pozo : Tubular ( ) Tajo abierto (x) Mixto ( )			
	Con ( ) sin (X) Tipo de motor : Eléctrico ( ) Diesel ( ) Gasolina ( ) eólico ( )			
	Tipo de Bomba Eje vertical ( ) Centrifuga ( ) Sumergido ( )			
	Medidor de Caudal Caudalimetro ( ) vertedero ( ) Pitot ( ) (			
<b>3.INFRAESTRUCTURA RESERVORIO</b>				
Nombre	Reservorio (53 m3)			
Coordenadas UTM (WGS'84)				
Este (m) : 0204825				
Norte (m) : 8805046				
altitud (msnm) : 85				
Estado	Regular			
Material	Tierra (....)	Concreto armado (X...)		
	PVC (....)	Concreto simple (....)		
Sección	Rectangular (...)	rectangular	(....)	
	Circular (X)	Irregular	(....)	
Dimensiones del reservorio	Alto = 2.70 m.l. Ancho= 5 m.l.			
Tiempo de llenado	2 hs 10 min. 0 seg			
Tiempo de vaciado	4 hs 20 min 0 seg.			
<b>4.-SISTEMA DE ABASTECIMIENTO</b>				
Localidad	Nº de viviendas	Nº de habitantes	Turno de ... a	Total horas atendidas

*Milagros CR*  
 Ing. MILAGROS CRUZ ROJA  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. N° 97047

*ALBON ARTICA GERÓNIMO*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 100590

		432	1853										24 horas del día
Régimen de aprovechamiento	Hr/día	Día/mes	Meses/año	Caudal(l/s)									
	24	30	12	7. l/s									
5.-ESTIMACIÓN DE LOS VOLUMENES CAPTADOS													
Nombre del pozo	Meses												Total
	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	ENERO	FEB	MAR	ABRIL	
	18748.8	18144	18748.8	18748.8	18144	18748.8	18144	18748.8	18748.8	16934.4	18748.8	18144	
Total													220,752

  
 Ing. MILAGROS C.  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. N° 97047

  
 NELSON ARTICA GERÓNIMO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 100590

Anexo F Instrumento de recolección de datos: Inventario del Sistema de agua potable del CCPP La Campiña de Supe

INVENTARIO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE					
CENTRO POBLADO LA CAMPIÑA DE SUPE					
INSTALACIONES	SUB INSTALACIONES	CARACTERÍSTICAS	Unidad	Cantidad	
CAPTACIÓN (Ubicación: VIRGEN DE LAS MERCEDES)	Tubería perforadas de 3"Ø Clase 10	Tubería de PVC enterradas a 3.0 mts de profundidad	ml	60	
	Caja de Reunión de 1.2m x 1.2m de H=2.20 m	Caja de concreto con tapa deteriorada , no cuenta con cerco perimétrico	Unidad	1	
	Válvula de compuerta (salida de agua) de 6"Ø fogo	Válvula operativa, con presencia de fugas	Unidad	1	
LINEA DE CONDUCCIÓN DE 6"Ø PVC Clase 10	Línea de conducción de 6"Ø PVC Clase 10	Con tubería de 6"Ø en un tramo de 5.0 km	ml	5000	
	Válvula de purga de aire	Tubería de 1/2"Ø instalado artesanalmente	Unidad	1	
RESERVARIO (Ubicación R-53 m3; Cerro Lupac)	Reservorio de 53.0 m3	De concreto armado de forma circular apoyado	Unidad	1	
	Caseta de Válvulas	Caseta de válvulas de material noble	Unidad	1	
	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				
	Válvulas de compuerta 4"Ø fierro galvanizado	Fierro galvanizado tipo bridado	Unidad	3	
	Caseta de Cloración	De material rustico (triplay)	Unidad	1	
	Tubería de ventilación	Tubería tipo cachimba en dado de concreto de 4"Ø PVC	Unidad	4	
	Clorador volumétrico para desinfección	Con cilindro de 100 litros y accesorios (Llave de paso y tubería de 1/2Ø PVC)	Unidad	1	
LINEAS DE ADUCCIÓN (Desde el Reservorio a la Ciudad - Primer Tramo)	Línea de conducción Ø 4" PVC Clase 10	Tubería de PVC 4"Ø	ml	50	
RED DE DISTRIBUCIÓN	Red de distribución	Tubería de PVC 4"Ø	ml	8000	
	Red de distribución	Tubería de PVC 2"Ø	ml	4000	
	Válvulas de fofo de 2"Ø	Válvulas tipo compuerta de fierro fundido	Unidad	4	
	Válvulas de fofo de 3"Ø	Válvulas tipo compuerta de fierro fundido	Unidad	3	

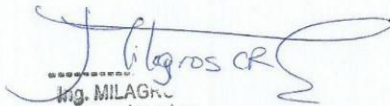
Fuente: Base de datos Excel

  
**Ing. MILAGROS CRUZ**  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. N° 97047

  
**NELSON ARTICA GERÓNIMO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 100590

Anexo G Instrumento de recolección de datos: Fichas técnicas de cada componente del sistema de agua potable.

<b>Nombre del Informe</b>							
<b>Clase de Informe</b>	<b>Ubicación pública</b>			<b>Localización Geográfica</b>	<b>Altitud</b>	<b>Coordenadas Geográfica</b>	
<b>Imagen n°</b>				<b>Imagen n°</b>			
<i>Figura n°.</i>				<i>Figura n°.</i>			
<b>Estado de Conservación de la Captación:</b>							
<b>Beneficiarios directos:</b>							
<b>Prioridad, impacto</b>							
<b>Prioridad</b>							
<b>Impacto</b>							
<b>Objetivos</b>							
<b>Objetivo Principal</b>							
<b>Descripción de la ficha</b>							
<b>Acciones a desarrollar para lograr los Objetivos y costos referenciales del mantenimiento</b>							
<b>Entidades responsables de la ejecución de la ficha técnica</b>							

  
 Ing. MILAGROS  
 Ingeniero  
 Reg. CIP. N° 97047

  
 NELSON ARTICA GERONIMO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 100590

Anexo H Instrumento de recolección de datos: Inspección de instalación de cloración

**FORMATO N° 02 - IS**

**INSPECCION DE INSTALACIÓN DE CLORACIÓN**

<b>ZONA</b>	:	_____	<b>LOCALIDAD</b>	:	_____
<b>INSTALACIÓN</b>	:	_____	<b>N° DE INSPECCIÓN</b>	:	_____
<b>INSPECCIONADO POR</b>	:	_____	<b>FECHA DE LA INSPECCIÓN</b>	:	_____
¿El equipo de cloración está operativo?			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿Llaves de paso en buen estado?			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Capacidad del Clorador Volumetrico : _____ Litros					
Dosis de cloro en la hora de la inspección: _____ kg. /h _____ gotas/minuto					
Cloro residual libre en la hora de la inspección			_____ ppm y/o mg/l		
¿Tiene comparador de cloro?			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿Cuenta con reactivos para determinación de cloro residual?			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
¿Utiliza formato estandarizado para registro de cloro residual?			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Número de análisis diario			_____		
¿Tiene balanza?			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
• Volumen del cilindro en la hora de la inspección: _____ Litros.					
Cilindro de cloro:					
<input type="checkbox"/> ¿El almacenamiento del es adecuado?			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
• Capacidad del cilindro: _____ Litros					
<input type="checkbox"/> ¿Está asegurado?			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
<b>Equipos de protección disponibles:</b>					
Máscara antigás		Fecha de la última inspección: ____ / ____ / ____			
Casco <input type="checkbox"/>		Lentes <input type="checkbox"/>			
Guantes de PVC puño largo <input type="checkbox"/>		Guantes de caucho <input type="checkbox"/>			
Otro (especificar): _____					
Manual de Operación / Mantenimiento de Equipo de Cloración disponible			Si	<input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

*Milagros Cruz Roja*  
 Ing. MILAGROS CRUZ ROJA  
 Ingeniero Civil  
 Reg. CIP. N° 97047

*Nelson Artica Geróniz*  
 NELSON ARTICA GERÓNIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 100590



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

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

INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SUJEROZ CASAS, KAREN PAOLA

INFORME TITULADO:

INFLUENCIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA EFICIENCIA

DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL C.P. RURAL 20 COMRINA DE

SNDE, BAMBUSA, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA:

12/12/2018

NOTA O MENCIÓN:

14 (CATORCE)

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN







**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CÉSAR VALLEJO

**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, Medrano Sánchez Emilio José

Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte), revisor(a) de la tesis titulada:

" Influencia del mantenimiento preventivo en la eficiencia del sistema de agua potable del C.P. rural La Campiña de Supe, Barranca, 2018 "

del (de la) estudiante Gutierrez Casas Karen Paola

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lugar y fecha Los Olivos, 18 de diciembre del 2018

  
.....  
**Firma**

Nombres y apellidos del (de la) docente:

DNI: 21.812.819.....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL          UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Gutierrez Casas Karen Paola....., identificado con DNI N° 71067045.....,

Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (  ), No autorizo (  ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

“ Influencia del mantenimiento preventivo en la eficiencia del sistema de agua potable del C.P. rural La Campiña de Jupe, Barranca, 2018 .....”;

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



FIRMA  
 DNI: 71067045.....  
 FECHA: 12 de diciembre del 201....

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia del mantenimiento preventivo en la eficiencia del Sistema de agua potable del C.P. rural La Campiña de Supe, Barranca, 2018.

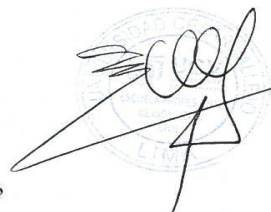
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

AUTOR:  
Gutiérrez Casas, Karen Paola

ASESOR:  
Mg. Emilio Medrano

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA - PERÚ  
2018



Resumen de coincidencias

17 %

1	www.scribd.com Fuente de Internet	2 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.uac.edu.co Fuente de Internet	1 %
5	www.munimoquegua.g... Fuente de Internet	1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
8	paap.mmaya.gob.bo Fuente de Internet	1 %
9	repositorio.continental... Fuente de Internet	1 %
10	www.bvsde.ops-oms.org	1 %