

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Ambiental

“EXPERIENCIA LABORAL EN EL MANTENIMIENTO Y RECUPERACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CENTRO POBLADO HUALANGA ALTA SISTEMA 3, CAJAMARCA 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Autor:

Jhoan Michel Idrogo Mejía

Asesor:

Mg. Julián Ricardo Diaz Ruiz

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a:

A DIOS: Por darme la vida, la salud y las fuerzas necesarias para permitirme lograr mis objetivos, ya que en sus manos de él todo es posible.

A MIS PADRES: Por que, gracias a su ayuda, apoyo incondicional, comprensión, motivación, por los ejemplos de perseverancia y por la confianza depositada en mí pude llegar a cumplir uno de mis grandes objetivos de vida.

A MIS HERMANOS: Por el apoyo y la confianza que me brindan, siendo la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta.

A MI ESPOSA E HIJA. Porque son mi orgullo y motivación, por su apoyo desde el principio de mis estudios hasta terminar con éxito y alentándome a llegar a la meta.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que este trabajo se realice con éxito en especial aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Se agradece por su contribución para el desarrollo de este trabajo a:

La Universidad Privada Del Norte, porque en sus aulas recibí los conocimientos necesarios para ejercer con calidad mi profesión, con su gran plana docente.

Los docentes, que, con sus conocimientos brindados y la paciencia para ayudarme en todo, aprendí lo importante que es en esta vida ser profesional.

A mi asesor Julián Ricardo Diaz Ruiz por su apoyo y entrega total para la elaboración de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDO	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE ECUACIONES	8
RESUMEN EJECUTIVO	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1 ANTECEDENTES.....	14
2.2. BASES TEORICAS.....	15
2.2.1. <i>El agua</i>	15
2.2.2. <i>Sistema de agua potable (SAP)</i>	15
2.2.3. <i>Enfermedades relacionadas con el agua</i>	16
2.2.4. <i>En el proyecto ejecutado se identificaron los siguientes componentes.</i>	16
2.2.5. <i>Control de calidad de agua</i>	22
2.2.6. <i>Estrategias y/o gestión</i>	23
2.2.7. <i>Mantenimiento</i>	24
2.2.8. <i>Operación</i>	25
2.2.9. <i>Involucrados para proyecto ejecutado</i>	25
2.2.10. <i>Limitaciones del proyecto desarrollado</i>	29
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	30
3.1. Experiencia Laboral Obtenida en la Municipalidad Provincial de Hualgayoc Bambamarca	30
3.2. Experiencia Laboral en el Consorcio NIPSA EPTISA	30
3.3. Experiencia Laboral obtenida en la Municipalidad Provincial de Hualgayoc Bambamarca	31
3.3.1. <i>Requerimiento de personal para la meta n° 5</i>	31

3.3.2. Selección del sistema de agua potable donde se realizó el proyecto.....	32
3.4. Descripción del Proyecto Realizado	32
Ubicación	32
3.5. Tiempo de Ejecución del Proyecto	34
3.6. OBJETIVOS	34
Objetivo general.....	34
Objetivo específico.....	34
3.7. Materiales Instrumentos y Métodos que se utilizó en el Proyecto.....	35
3.7.1. Materiales.....	35
3.7.2. Instrumentos.....	36
3.7.3. Métodos.....	40
Dosificación del cloro.....	42
3.8. ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS	48
3.8.1. Estándares de Calidad Ambiental para agua – D.S. N° 004-2017-MINAM.....	49
3.8.2. Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano – D.S. N° 031-2010-S.A.....	49
3.8.3. Instalación de la caseta del sistema de cloración.....	50
3.9. Deficiencias encontradas en los Componentes del Sistema de Agua Potable.....	50
3.9.1. Captación.....	50
3.9.2. Línea de conducción.....	51
3.9.3. Reservorio.....	51
3.9.4. Línea de aducción	52
3.9.5. Cámara rompe presión tipo 7.....	52
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	53
4.1. Resultados del Manteniendo de los Componentes del Sistema de Agua Potable	53
4.2. Resultados Físicoquímicos y Bacteriológicos del Agua.....	56
4.3. Resultados de Cloro Residual	58
4.4. Discusión de los resultados.	62
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES	67
5.1. Conclusiones:.....	67
5.2. Recomendaciones:	69
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ubicación geográfica de sistema de agua potable la Hualanga Alta Sistema 3.....	33
Tabla 2: Listado de materiales que se utilizó en el proyecto ejecutado	35
Tabla 3: Comparación de resultados con los estándares de calidad ambiental.	56
Tabla 4: Comparación de resultados de metales con los estándares de calidad ambiental.....	57
Tabla 5: Comparación de resultados microbiológicos con los estándares de calidad ambiental.....	58
Tabla 6: Monitoreo de cloro residual correspondiente al mes de septiembre..	59
Tabla 7: Monitoreo de cloro residual correspondiente al mes de octubre.....	60
Tabla 8: Monitoreo de cloro residual correspondiente al mes de noviembre...	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama del área técnica municipal de agua y saneamiento (ATM AyS)	11
Figura 2: Localización del proyecto realizado	33
Figura 3: Equipo para realizar mediciones de cloro residual.....	38
Figura 4: Partes del hipo clorador por goteo con flotador.....	41
Figura 5: Sistema de nivel estático.....	42

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Ecuación para cálculo de caudal.....	18
Ecuación 2: Ecuación para calcular el volumen de agua para un día.....	43
Ecuación 3: Ecuación de cálculo de cantidad de cloro	44
Ecuación 4: Ecuación para calcular la cantidad mínima de agua para la disolución de cloro	45

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo del presente informe de suficiencia laboral tiene enfoque al último trabajo obtenido, teniendo como objetivo el Mantenimiento y Recuperación del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3. Realizando trabajos de tarrajeo de la infraestructura tanto de la cámara húmeda, captación, reservorio y de la CRP-T7, se cambió tubería de 1" tanto de la línea de conducción como la de aducción, así también se cambió llaves de 1" y de 1.1/2", tanto de la captación como del reservorio, y una boya esférica 3/4" de la CRP-T7. De la misma manera, se instaló una caseta y un sistema de cloración utilizando la técnica de hipoclorador por goteo con válvula flotadora, aplicando semanalmente una solución clorada de 518 gr para un tanque de 600 litros de hipoclorito de calcio al 70%. Así también, se evaluaron parámetros físico químicos y microbiológicos, obteniendo resultado en pH de 6.47, lo que quiere decir que el agua está ligeramente ácida; por otro lado, se identificaron sulfatos de 319.8 mg/L. Finalmente se encontraron muestras microbiológicas, observando un resultado de 4 Organismo/L de Formas parasitarias, algas y nemátodos en todos sus estudios evolutivos, resultados que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental.

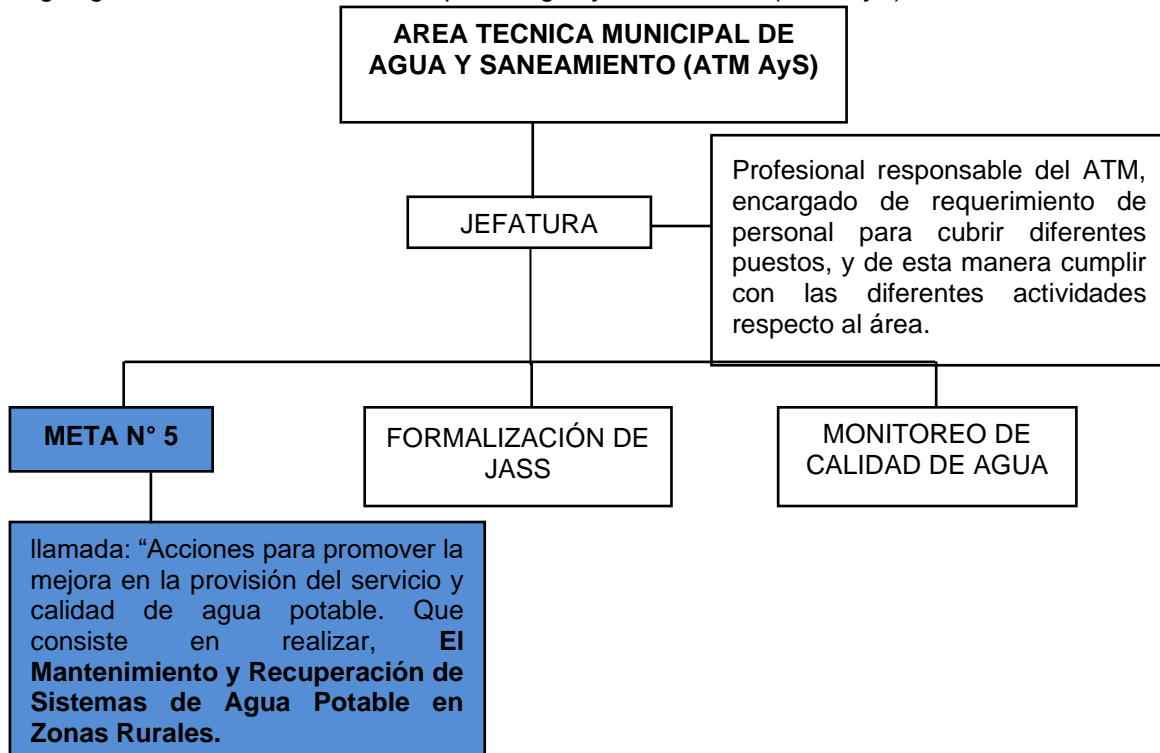
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El Centro Poblado la Hualanga Alta se localiza a 22 kilómetros del Distrito de Bambamarca. Cuenta con una población de 241 habitantes, a una altura de 3173 m.s.n.m., presenciando un clima frío y templado y una topografía accidentada. Cuenta con un sistema de agua potable de una antigüedad de 15 años, considerándose un sistema en estado regular. El sistema abastece a 72 usuarios, siendo su gran preocupación el desabastecimiento y la mala calidad que brinda el recurso a consecuencia de algunos componentes que se encontraban en mal estado o deteriorado. Su principal actividad económica la ganadería y agricultura (Municipalidad provincial Hualgayoc-Bambamarca, 2019)

Si bien, desde su creación han pasado diferentes burgomaestres, el que actualmente se encuentra ocupando el sillón municipal es el Sr. Saúl Fuentes Colina. Que, por su preocupación por el desarrollo de su pueblo, conjuntamente con el Área Técnica Municipal de Agua y Saneamiento de la Municipalidad Provincial de Hualgayoc – Bambamarca, realizaron el mantenimiento del sistema de agua potable de la Hualanga Alta Sistema 3.

Figura 1:

Organigrama del área técnica municipal de agua y saneamiento (ATM AyS)



Descripción: En la figura está resaltado el área responsable de la ejecución del proyecto.

El Área Técnica Municipal (ATM), según el decreto legislativo 1280 que aprobó la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento estableció en su artículo 10° que las ATM, son órganos de línea de las municipalidades encargadas de monitorear, supervisar, fiscalizar y brindar asistencia y capacitación técnica a los operadores especializados y organizaciones comunales que prestan los servicios de saneamiento en pequeñas ciudades y ámbito rural, respectivamente, con la finalidad de asegurar la sostenibilidad de los servicios de saneamiento. Es obligación de la municipalidad competente constituir un ATM (SUNASS, 2020)

Mediante el Decreto Supremo N° 033-PCM/EF, de fecha 21 del mes de febrero del presente, se aprueban los procedimientos para el cumplimiento de metas y la asignación de los recursos del Plan de incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal del año 2015, estableciendo entre otras, la meta N° 11: Creación del Área Técnica Municipal para la gestión de los servicios de agua y saneamiento. Que mediante ordenanza municipal N° 008 – 2015-A-MPH-BCA, de fecha 27 de abril del 2015, se aprueba la Creación del Área Técnica Municipal de Agua y Saneamiento. (Municipalidad provincial de Hualgayoc-Bambamarca, 2015)

En el Distrito de Bambamarca existen Sistemas de Agua Potable (SAP) en mal estado, otras en estado regular, ya sea en infraestructura, o en otras partes del sistema, brindando un servicio de agua potable de mala calidad afectando a la salud y a la calidad de vida de la población. Es por eso, que la Municipalidad Provincial de Hualgayoc - Bambamarca juntamente con el Área Técnica Municipal gestiona mediante el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento la meta N° 5, con la intención de mejorar los SAP, y de esa manera brindar un servicio de calidad. (Municipalidad provincial de Hualgayoc-Bambamarca, 2015)

REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA META N° 5.

La convocatoria se lanzó en abril del 2019, por medio de la página web de la Municipalidad Provincial de Hualgayoc – Bambamarca. Requiriendo la contratación de un (01) Asistente Técnico de Campo para el Área Técnica Municipal de Agua y Saneamiento. Con la finalidad de dar cumplimiento la Meta N° 5.

Enterado de la convocatoria, me presenté con mi curriculum vitae a la gerencia del ambiente y saneamiento. Donde me entrevistaron el gerente y el responsable del ATM AyS. Para que después de tres días laborales me llamaron a decirme que he ganado el puesto, empezando laborar el 01 de mayo del mismo año.

Durante el tiempo de mi trabajo laboral, fui el responsable de realizar el Mantenimiento y recuperación del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3, con la intención de mejorar el servicio de agua potable protegiendo la salud y la calidad de vida de la población.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Cilio (2017) indica en su tesis titulada *Gestión e implementación del plan de mantenimiento de la planta de tratamiento del sistema regional de agua potable de Esmeraldas y sus zonas de influencia* que: “El proyecto tiene por objetivo mostrar una solución aún inadecuado mantenimiento por falta de gestión en la planta de tratamiento de agua potable. Debido a esto, se implementó un sistema de gestión de mantenimiento para dicho sistema”.

Por su parte, (Cortihuanca, 2017) analiza: “la vulnerabilidad del sistema de agua potable y alcantarillado de la Localidad de Sandía, Puno. Concluye que el sistema está expuesto a fenómenos naturales y es vulnerable a problemas físicos, políticos, económicos, ambientales e higiene en la localidad de Sandia.”

Así también, Sangay (2014) en su investigación denominada *Sostenibilidad del sistema de agua potable del Centro Poblado Pariamarca, Cajamarca 2014*. “El estudio nos brinda un grado de sostenibilidad de 2.85%. Por lo que, el sistema de agua potable, se encuentra en un estado regular, en proceso de deterioro, siendo medianamente sostenible”.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. *El agua*

“Está compuesta por dos átomos de Hidrogeno y uno de Oxígeno, es un elemento dipolar. Es muy importante para la existencia humana y a su vez un elemento necesario para nuestros quehaceres cotidianos, la vida no podría darse sin esta”. (Fernández, 2012, pág. 151)

2.2.2. *Sistema de agua potable (SAP)*

Sistema de abastecimiento de agua potable.

Conjunto funcional de obras, instalaciones, tuberías, equipos, accesorios y servicios destinados a proveer agua potable a los usuarios. Es el agua que cumple con los requisitos físico-químicos y microbiológicos que se especifican en el Reglamento de Calidad del Agua para consumo humano También, todas las aguas empleadas para bebida o preparación de alimentos en estado natural o posterior a un proceso de tratamiento que cumplen con los requisitos microbiológicos, físicos, químicos y organolépticos para ser considerado inocuo para el consumo humano. (Angulo, 2019, pág. 30)

Sistema de agua potable en el proyecto realizado.

En desarrollo de mi labor cotidiana inspeccionaba todos los componentes de SAP. De la misma manera, me reunía con el consejo directivo

con la finalidad de conversar con ellos para obtener información primaria acerca de su Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS).

Según su padrón de asociados, el Sistema de Agua Potable del proyecto abastecía a 72 usuarios, teniendo una antigüedad de 15 años. Así también, se ha encontrado un Sistema en estado regular, presentando problemas en infraestructura, tubería, accesorios y de cloración.

2.2.3. Enfermedades relacionadas con el agua

Las enfermedades transmitidas por el agua son causadas por diferentes tipos de microbios (bacterias, virus, lombrices, etc.). Estas enfermedades se transmiten a los humanos, al tomar agua infectada o contaminada. Son especialmente peligrosas para los niños por que afectan su nutrición y por ende sus capacidades para el normal crecimiento y desarrollo ocasionando enfermedades como la ceguera, elefantiasis, tifoidea, diarrea y otras. (Ministerio de vivienda, s.f, pág. 3).

2.2.4. En el proyecto ejecutado se identificaron los siguientes componentes.

Captación.

Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la

comunidad requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico. (Jimenez, 2013, pág. 17)

Captación del sistema de agua potable del proyecto realizado.

En el sistema de agua potable del centro poblado La Hualanga Alta Sistema 3, se encontró que la fuente es tipo manantial ladera, indicando que el agua sale del subsuelo a la superficie. Así también, cuenta con un lecho filtrante, una cámara húmeda, una caja de válvulas y tapas sanitarias de concreto armado.

Análisis de caudal del manantial.

Para el aforo se utilizó el método volumétrico; que consiste en llenar un caudal en un depósito impermeable cuyo volumen sea conocido y contar con el tiempo total en que se llena el depósito.

En el mes de junio hasta el mes de octubre son temporadas de estiaje o de verano provocando que el caudal del manantial disminuya hasta un 0.5 L/s, siendo la época donde los usuarios tiene problemas de escases de agua, por su bajo rendimiento del manantial, beneficiándose solo por 3 horas diarias. Todo lo contrario, pasa en el mes de diciembre hasta el mes de marzo, que son épocas de invierno; es donde el rendimiento del manantial se incrementa hasta en 2.3 l/s contando con el beneficio las 24 horas del día.

Ecuación 1:

Ecuación para cálculo de caudal

$$Q = \frac{V}{T} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

Q = Caudal expresado en litros/ segundo

V= Volumen dado en Litros

T= Tiempo en Segundos

Fuente: (Díaz, et al., 2018, pág. 38)

Línea de conducción.

“Son tuberías hechas de PVC que permiten llevar el agua desde la captación al reservorio. Se instalará válvulas de aire y válvulas de purga en caso sea necesario para un funcionamiento óptimo del traslado del agua”.

(Ministerio de vivienda, s.f)

Línea de conducción del sistema de agua potable del proyecto realizado.

En el Sistema de Agua Potable, se encontró una tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) de clase 10 de 1” (pulgada), teniendo una longitud de 12 metros. Esta tubería está acorde al caudal del manantial.

Reservorios.

“Sirve para guardar una cantidad de agua que servirá de reserva para abastecer un sistema por un tiempo determinado” (MINSa, 2017, pág. 40). De la misma manera, contribuye con el objetivo de librar a la red de distribución, de una presión grande, cuando el almacenamiento del agua está a gran distancia o a mucha altura con respecto a la población. También sirve para satisfacer los mayores gastos de la población en las horas de máximo consumo. “Los reservorios deben ubicarse eligiendo de preferencia el punto más elevado para dar la presión suficiente en el abastecimiento” (MINSa, 2017, pág. 41).

Reservorio del sistema de agua potable del proyecto realizado.

En el proyecto realizado se encontró un reservorio de material de concreto armado y tapas sanitarias de metal. con una capacidad de almacenamiento de un volumen de $10 m^3$. Así también, contiene una caja de válvulas conteniendo llaves de entrada, de salida y de rebose permitiendo el suministro adecuado de agua potable a los usuarios.

Sistema de cloración.

En la desinfección del agua los compuestos de cloro más utilizados son Cloro gas (Cl_2), Hipoclorito de sodio ($NaClO$) e Hipoclorito de Calcio $Ca(ClO)_2$. El agua para consumo humano debe tener un pH entre 6.5 y 8.5. Acido hipocloroso ($HClO$). Compuesto químico que resulta de la reacción del agua

con un producto de cloro. Tiene gran poder desinfectante debido a su bajo peso molecular que le permite atravesar la pared celular de los microorganismos. Debe procurarse su formación para asegurar la efectiva desinfección del agua.

Cloro libre.

Es la cantidad de cloro disponible para la desinfección del agua. Queda como remanente después de reaccionar con los compuestos presentes en el agua y está disponible para eliminación de patógenos.

Cloro residual libre.

Cloro libre que queda disponible después de haber efectuado la desinfección del agua, es decir, la destrucción o inactivación de los microorganismos presentes. La norma peruana exige una concentración mínima de cloro residual libre en el agua potable de 0.50 mg/L. Está determinado por la suma de la concentración de ácido hipocloroso más la concentración de ion hipoclorito que se forma en el agua luego de añadir el compuesto de cloro; su equilibrio está influenciado por el pH del agua. (Fustamante, 2017, pág. 24)

Sistema de cloración del sistema de agua potable del proyecto realizado.

En el sistema de Agua Potable trabajado, no se encontró Sistema de Cloración, siendo su implementación una de las principales actividades realizadas.

Líneas de aducción.

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

Línea de aducción del sistema de agua potable del proyecto realizado.

Se encontró 65 metros de tubería de PVC clase 10 de 1 pulgada en mal estado, visualizando filtraciones de agua. Las cuales, fueron cambiados para su correcto funcionamiento.

Cámara rompe presión (CRP T7).

Son estructuras pequeñas, su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión. Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción y/o aducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esa situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe - presión que permitan disipar la

energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable. (Academia, s.f.)

CRP T7 del sistema de agua potable del proyecto realizado.

En el SAP se encontró una CRP-T7, cumpliendo con la función de reducir la presión y regular el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora. Así también, presenta una infraestructura de concreto armado, tubo de rebose y una tapa sanitaria de metal. Contando con una capacidad de $1 m^3$.

2.2.5. Control de calidad de agua

Proceso permanente y sistemático de comprobación, mediante programas establecidos de muestreo y otros procedimientos, que realiza cada empresa de servicios para garantizar que el agua distribuida se ajuste a las exigencias de las normas respectivas. (Angulo, 2019, pág. 30).

Calidad del agua del sistema de agua potable del proyecto realizado.

En mis labores cotidianas, se realizaron muestras físico – químicas y microbiológicas con la finalidad de evaluar la calidad de agua y que esta sea apta para el consumo humano.

De la misma manera, se utilizó un comparador de cloro tipo disco con el objetivo de monitorear la cantidad de cloro residual libre en el agua clorada.

2.2.6. Estrategias y/o gestión

Conjunto de métodos, procedimientos y estrategias combinadas. Donde se planifica, programa, evalúa y controla las actividades de operación y manteniendo destinadas al mejoramiento y desarrollo técnico-operativo del saneamiento de agua potable, a fin de asegurar una adecuada prestación de servicios. (Ministerio de vivienda, s.f., pág. 15)

Las estrategias utilizadas para el desarrollo del proyecto fueron.

Considerando que el objetivo, era lograr el mantenimiento y recuperación del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3, a continuación, se indican las estrategias de intervención aplicadas:

- Se contactó con el consejo directivo para la coordinación de una asamblea general. Con la finalidad de explicar de lo que se iba a realizar con respecto al mantenimiento de su sistema de agua potable.

- Se concientizo a los beneficiarios para el apoyo de la mano de obra no calificada.
- Se realizó un recorrido de todo el sistema de agua potable, con el objetivo de diagnosticar las condiciones que se encontraba el sistema.
- Se aplicó un cuestionario al consejo directivo sobre las condiciones que se encuentra el sistema de agua potable.

2.2.7. Mantenimiento

“Es el conjunto de acciones permanentes que se realizan con la finalidad de prevenir o corregir daños que se pueden producirse, o se producen, en los equipos e instalaciones durante el funcionamiento de las partes y componentes del sistema de agua potable” (Ministerio de vivienda, 2015).

Según las necesidades encontradas en el sistema de agua potable del proyecto realizado se aplicó un mantenimiento correctivo.

Mantenimiento Correctivo.

“Acciones que se efectúan para reparar daños existentes por deterioro o mal funcionamiento del sistema y que no ha sido posible evitar con el

mantenimiento preventivo. La frecuencia se da según la necesidad y cuando se requiere solución inmediata” (Ministerio de vivienda, 2015)

2.2.8. Operación

“La operación es el conjunto de acciones adecuadas y oportunas que se efectúan para que todas las partes del sistema funcionen en forma continua y eficiente según las especificaciones de diseño”. (Aliaga, 2014, págs. 34-35)

Operación del sistema de agua potable del proyecto realizado.

Se reparó una parte de la infraestructura tanto de la captación, reservorio y CRP T7. De la misma manera, se cambiaron tubería y accesorios que se encontraban en mal estado.

2.2.9. Involucrados para proyecto ejecutado

Área Técnica Municipal de Agua y Saneamiento.

Encargado de requerir y asignar un asistente técnico de campo, para el cumplimiento de meta N° 5.

Asistente Técnico de Campo.

Responsable del plan de mantenimiento y recuperación del sistema de agua potable del Centro Poblado la Hualanga Alta Sistema 3.

Organización Comunal.

Las juntas administradoras se servicio asociaciones, comités, u otras formas de organización elegidas voluntariamente por la comunidad, constituidas con el propósito de administra, operar y mantener los servicios de saneamiento en uno o más centros poblado del ámbito rural.

Junta Administradora se Servicio de Saneamiento (JASS).

Es una organización que se rige dentro del marco del reglamento de la Ley General de los Servicio de Saneamiento Ley N° 26338, Decreto Supremo N° 023 – 2005/VIVIENDA; y la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338.

Para comunidades rurales con una población menor a 2,000 habitantes y que cuenten con servicios de saneamiento, la ley les faculta a los beneficiarios a organizarse en una JASS, Asociación, Comité u otra forma de organización de modo voluntario y democrático con el propósito de: administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento de un centro poblado del ámbito rural. (ANA, 2019)

Asamblea General.

“Órgano supremo de decisión de la JASS conformado por la totalidad de los asociados inscrito en el padrón. Las decisiones de la Asamblea General son de cumplimiento obligatorio para los usuarios y usuarias” (El peruano, 2016)

Usuarías o Asociado.

Persona natural o jurídica inscrita en el padrón de asociados como representantes de los usuarios de los servicios de saneamiento de una vivienda o institución, a quienes se presta el servicio de. Agua potable, servicio de eliminación de excreta y de residuos sólidos. Una vivienda o institución solo puede tener un asociado. (El peruano, 2016)

Centro poblado.

“Población ubicada en el ámbito rural, con menos de 2,000 habitantes. Puede considerarse en esta denominación también en caserío, anexo, comunidad siempre que no sobrepase los 2,000 habitantes.” (El peruano, 2016)

Consejo Directivo.

“Órgano de administración de la JASS que es elegido por la Asamblea General conformada por su presidente, secretario, tesorero, fiscal y dos

vocales. Encargado de gestionar y administrar los servicios de saneamiento básico; como el seguimiento a las familias usuarias.” (El peruano, 2016)

Jornada de trabajo en la organización comunal.

“Es el tiempo que cada asociado y/o usuaria dedica a las actividades relacionadas con la prestación del servicio de saneamiento, de acuerdo con lo determinado por la Asamblea General.” (El peruano, 2016)

Padrón de Asociados.

“Libro debidamente legalizado en el que se inscriben los asociados.” (El peruano, 2016)

Prestación de Servicios de Saneamiento.

“Suministro del servicio de saneamiento por la JASS a un usuario determinado. Para la realización de esta actividad la JASS puede o no ser propietaria de la infraestructura de saneamiento.” (El peruano, 2016)

Libro de Actas de Asamblea general.

Es aquel libro que lleva el secretario, con la finalidad de dejar constancia, en forma detallada de todos los actos, hechos, sucesos, quórum, reuniones y acuerdos que se realicen en las sesiones de Asamblea General de la Organización Comunal. En este libro deberá constar el Acta de Constitución de la Organización Comunal. (El peruano, 2016)

Libro de Actas de Consejo Directivo.

Es aquel libro que lleva el secretario, con la finalidad de dejar constancia, en forma detallada de todos los actos, hechos, sucesos, quórum, reuniones y acuerdos que se realicen en las sesiones de Consejo Directivo de la Organización Comunal. (El peruano, 2016)

Libro de Inventario.

Es aquel libro que lleva el tesorero con la finalidad de mantener una relación detallada y cuantificada de los bienes muebles e inmuebles, donaciones otros ingresos, derechos, deudas y demás obligaciones de la Organización Comunal que deberá realizar al inicio y al término de cada año. (El peruano, 2016)

2.2.10. Limitaciones del proyecto desarrollado

Durante la ejecución de actividades se presentaron algunas limitaciones que retrasaron el desarrollo del proyecto, las cuales se detallan a continuación:

- El cambio climático que atrasaba las actividades de mantenimiento del sistema de agua potable.
- Requerimiento de materiales no fueron entregados por parte del proveedor en la fecha establecida, por lo que retrasó el inicio de actividades programadas.

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Durante dos años se presentó la oportunidad de laborar en empresa pública y privada, adquiriendo diferentes experiencias las cuales se mencionan a continuación:

3.1. Experiencia Laboral Obtenida en la Municipalidad Provincial de Hualgayoc Bambamarca

Durante el periodo de nueve meses del año 2018, laboré como Apoyo Ambiental en el Área de Limpieza Pública, desarrollando funciones de manejo y gestión de residuos sólidos, manejo de personal y otras actividades realizadas en el área. Según contrato de locación de servicios N° 173-2018-MPH-BCA. (Anexo 1)

3.2. Experiencia Laboral en el Consorcio NIPSA EPTISA

Consorcio encargado de la ejecución del catastro, titulación y registro de 118000 predios rurales individuales, 278 comunidades nativas y 9 comunidades campesinas en las regiones de Cajamarca, San Martín, Amazonas y Loreto. Siendo la principal actividad, realizar diagnósticos socioambientales de los Distritos de San Juan de Cutervo, La Ramada y San Luis de Lucma, ubicadas en la Provincia de Cutervo. (Anexo 2)

3.3. Experiencia Laboral obtenida en la Municipalidad Provincial de Hualgayoc Bambamarca

Laboré como Asistente Técnico de Campo en el Área Técnica Municipal de Agua y Saneamiento (ATM AyS) durante el año 2019, teniendo como finalidad dar cumplimiento a la Meta N° 5 titulada Plan de Mantenimiento y Recuperación de Sistemas de Agua Potable en Zonas Rurales. Según contrato de locación de servicios N° 699-2019-MPH-BCA. (Anexo 3)

El presente informe de suficiencia laboral está enfocado principalmente a esta experiencia. Ya que, fue el último trabajo que laboré por un periodo de un año.

3.3.1. Requerimiento de personal para la meta n° 5

La convocatoria se lanzó en abril del 2019, por medio de la página web de la Municipalidad Provincial de Hualgayoc – Bambamarca. Requiriendo la contratación de un (01) Asistente Técnico de Campo para el Área Técnica Municipal de Agua y Saneamiento. Con la finalidad de dar cumplimiento la Meta N° 5 titulada “Mantenimiento y Recuperación de Sistemas De Agua Potable En Zonas Rurales” del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

3.3.2. Selección del sistema de agua potable donde se realizó el proyecto

Según la base de datos de los sistemas de agua potable existentes en el distrito de Bambamarca manejada por el Área Técnica Municipal de Agua y Saneamiento. El responsable del ATM AyS seleccionó a diez sistemas que se encontraban en estado regular.

Seguidamente, el responsable se reunió con los asistentes técnicos de campo para asignarles a cada una de ellos un sistema de agua potable con la finalidad de realizar su plan de mantenimiento y recuperación de los mismos. Y de esta manera, dar cumplimiento a la meta N° 5.

Finalmente, el tesista fue asignado como responsable de ejecutar el proyecto del Plan de Mantenimiento y recuperación del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3.

3.4. Descripción del Proyecto Realizado

Ubicación

El proyecto ejecutado se localiza en el Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3, a 22 kilómetros del Distrito de Bambamarca, Provincia Hualgayoc, Departamento Cajamarca. Sobre una altura de 3173 m.s.n.m., con un clima frío y templado, con una topografía accidentada, la actividad económica se basa en la ganadería y agricultura (anexo 4).

Figura 2:

Localización del proyecto realizado



Nota: En la imagen se muestra un croquis de los componentes del sistema de agua potable del proyecto realizado.

Fuente: Google Earth.

Tabla 1:

Ubicación geográfica de sistema de agua potable la Hualanga Alta Sistema 3.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA				
DEPARTAMENTO	Cajamarca	COORDENADAS UTM WGS		
		84		
PROVINCIA	Hualgayoc	ESTE	NORTE	ALTITUD
DISTRITO	Bambamarca			
CENTRO POBLADO	La Hualanga Alta Sistema 3	774904	9250219	3173

3.5. Tiempo de Ejecución del Proyecto

EL proyecto ejecutado del cumplimiento de meta N° 5, tuvo un plazo de tiempo de 10 meses del año 2019.

3.6. Objetivos

Objetivo general

- Realizar el Mantenimiento y Recuperación del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3.

Objetivo específico

- Instalar un sistema de cloración utilizando el método de hipoclorador por goteo con válvula flotadora para el sistema de agua potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3.
- Instalar una caseta para el sistema de cloración del sistema de agua potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3.
- Evaluar los parámetros físico – químicos y microbiológicos del sistema de agua potable del centro poblado La Hualanga Alta Sistema 3.
- Evaluar el cloro residual libre del sistema de agua potable del centro poblado La Hualanga Alta Sistema 3.

3.7. Materiales Instrumentos y Métodos que se utilizó en el Proyecto

3.7.1. Materiales

Los materiales que se requirieron para la ejecución del proyecto fueron según a la necesidad de cada componente del sistema de agua potable. Los cuales se detallan a continuación:

Tabla 2:

Listado de materiales que se utilizó en el proyecto ejecutado

MATERIALES QUE SE REQUIRIÓ PARA EL PROYECTO REALIZADO			
ITEM	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD
1	Pegamento PVC de 1/4 de galón	gal	1
2	Tubería PVC de 3/4" SAP C-10	m	235
3	Tubería PVC de 1/2" SAP C-10	m	60
4	Tubería PVC de 1" SAP C-10	m	30
5	Tubería PVC de 2" SAP C-10	m	20
6	Unión universal PVC rosca de 3/4"	und	15
7	Válvula esférica de PVC rosca de 3/4"	und	2
8	Tapón PVC SAP 3/4" hembra lisa	und	5
9	Reducción PVC de 1" a 3/4"	und	3
10	Esmalte sintético color celeste	gal	8
11	Esmalte sintético color blanco	gal	8
12	Lija para metal N° 100	und	50
13	Thiner acrílico	gal	14
14	Arena fina	m3	1
15	Bolsas de cemento portland tipo I	bls	8
16	Arena gruesa de río lavada	m3	1
17	Madera de eucalipto para encofrado (tabla de 1" * 8" * 2m)	und	5
18	Postes de madera de eucalipto 3" * 3" * 2.00 metros	und	22
19	Postes de madera de eucalipto 3" * 3" * 1.30 metros	und	8
20	Grapas para el alambre de púas	kg	5
21	Alambre de púas	m	200
22	Clavos para madera C/C 3"	Kg	5

23	Calamina galvanizada de 1.83 m. * 0.83 m. * 0.22 mm.	und	4
24	Llave de entra de 1.1/2"	und	1
25	Llave de salida de 1.1/2"	und	1
26	Llave de limpia y rebose de 1.1/2"	und	1
27	Codo PVC 3/4" PVC SAP 90° liso	und	10
28	Codo PVC 3/4" PVC SAP 45° liso	und	10
29	Codo PVC 1/2" PVC SAP 90° liso	und	4
30	Codo PVC 1" PVC SAP 90° liso	und	4
31	Codo PVC 1" PVC SAP 90° roscado	und	4
32	Tanque de Polietileno de 600 L (incluidos accesorios)	und	1
33	Tee de PVC de ϕ 1/2"	und	5
34	Tee de PVC de ϕ 3/4"	und	5
35	Codos de PVC x 90° de ϕ 1/2"	und	4
36	Codos mixtos de PVC x 90° de ϕ 1/2"	und	5
37	Niple de PVC de ϕ 3/4" x 5"	und	1
38	Tapón hembra de PVC de ϕ 1/2" a presión	und	2
39	Tapón hembra de PVC de ϕ 4" a presión (con fondo blanco)	und	2
40	Adaptadores de PVC de ϕ 1/2"	und	5
41	Adaptadores de PVC de ϕ 3/4"	und	4
42	Unión Universal de PVC de ϕ 1/2" con rosca	und	4
43	Uniones mixtas de PVC de ϕ 1/2"	und	4
44	Reducción de PVC de ϕ 3/4" a 1/2"	und	3
45	Válvula esférica de PVC de ϕ 1/2" con rosca	und	2
46	Grifos de PVC de ϕ 1/2" con rosca	und	2
47	Manguera transparente flexible de 1.5m (Diámetro exterior 8mm e interior 6mm)	m	2
48	Abrazadera del diámetro de salida del reservorio a 1/2"	und	3
49	Ladrillos king kong de 6 orificios	und	600

3.7.2. Instrumentos.

En el proyecto desarrollado se aplicaron diferentes instrumentos para la recolección de datos, los cuales se detallan a continuación:

Cuestionario sobre el abastecimiento del agua

El cuestionario es un instrumento proporcionado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento correspondiente al módulo IV del cumplimiento de Meta, donde se detallan los componentes del sistema de agua potable, compuesta por tres hojas (ver anexo 5).

Fue aplicado al consejo directivo (operador) con la finalidad de obtener un diagnóstico de la situación actual de todos los componentes del sistema de agua potable, tanto; en infraestructura, accesorios, tubería, entre otros. De esta manera, saber en las condiciones que se encontraba dicho sistema, y desde allí, tomar acciones de mantenimiento según el componente del sistema que lo requiera.

Comparador de cloro residual tipo disco.

En el proyecto realizado, se utilizó este equipo para medir la concentración de cloro en el agua de consumo humano. Aplicando las pastillas dietil-p-fenilenodiamina (DPD-1), reactivo que sirve para medir el cloro residual libre. Según el reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA. En el artículo 66°, nos dice que la concentración de cloro residual libre no deberá contener menos de 0.5 mg/L.

Figura 3:

Equipo para realizar mediciones de cloro residual



Nota: imagen rescatada del pdf, pág. 11

Fuente: <https://www.ongawa.org/wp-content/uploads/2015/09/Agua-CAS-revisar2.pdf>

Con compañía del operador se realizaron las mediciones de cloro residual libre. Estas mediciones fueron aplicadas al reservorio, a la primera vivienda, vivienda intermedia y última vivienda. Monitoreando diariamente por un periodo de tres meses.

Ficha de registro de cloración de agua de consumo humano.

Se aplicó una ficha para el registro de cloración de agua de consumo humano, proporcionado por el Área Técnica Municipal. Herramienta que sirvió para registrar datos diarios de cloro residual, tanto del reservorio, primera vivienda, vivienda intermedia y última vivienda de los beneficiarios, durante tres meses (septiembre, octubre y noviembre).

En el registro de cloración del mes de septiembre, se observa que los niveles de cloro residual en el reservorio presenta un valor de 1.2 mg/L, por otro lado, los niveles de cloro residual en la primera casa tiene un valor entre de 1.0 mg/L. Asimismo, en la casa intermedia los niveles de cloro tienen un valor constante 0.8 mg/L y en la casa más lejana tiene un valor de 0.6 mg/L. (anexo 6).

Así también, en el registro de cloración del mes de octubre, se observa que los niveles de cloro residual en el reservorio presentan valores entre 1.0 mg/L y 1.2 mg/L, por otro lado, los niveles de cloro residual en la primera casa tienen un valor constante de 1.0 mg/L. Asimismo, en la casa intermedia los niveles de cloro residual presentan valores de 0.6 mg/L y 0.8 mg/L y en la casa más lejana tienen valores de 0.4 mg/L y 0.6 mg/L. (anexo 7).

De la misma manera, se registró la cloración el mes de noviembre, se observa que los niveles de cloro residual en el reservorio presentan valores entre 1.0 mg/L y 1.2 mg/L, por otro lado, los niveles de cloro residual en la primera casa tienen valores entre 0.8 mg/L y 1.0 mg/L. Asimismo, en la casa intermedia los niveles de cloro tienen un valor constante 0.8 mg/L y en la casa más lejana tiene un valor de 0.6 mg/L. (anexo 8).

3.7.3. Métodos.

En el proyecto desarrollado durante mi experiencia laboral se aplicó una investigación descriptiva, porque se evaluaron los componentes del SAP, analítica; porque se analizaron muestras de agua y también se analizaron los componentes del sistema y comparativa, porque los resultados fueron comparados por los ECA y los límites máximos permisibles. (Domínguez, 2015)

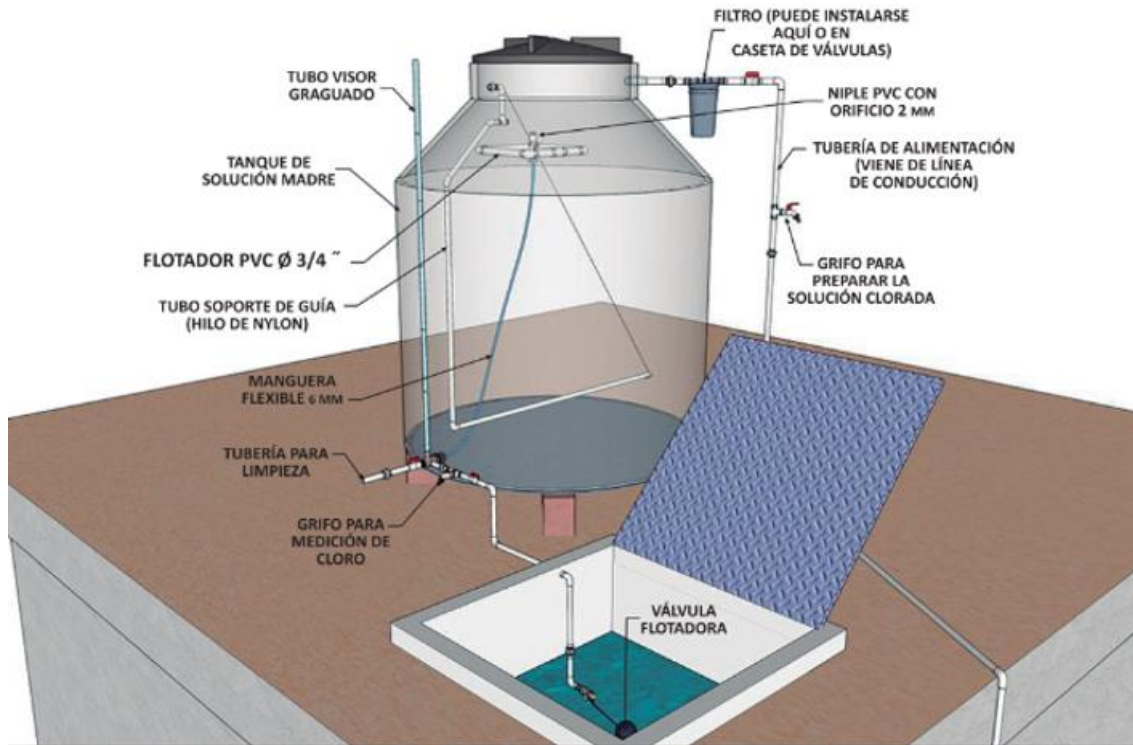
Instalación del sistema de cloración

Para la implementación del sistema de cloración del proyecto, se aplicó el método de hipoclorador por goteo con flotador. Este método es utilizado mayormente en las ATM, ya que es un sistema que funciona a escala menor (comunidad de menos de 30 familias y/o caudal inferior a 0,2L/s). (CARE, 2014)

La solución clorada (solución madre) es preparada en un tanque de 600 litros con hipoclorito de calcio al 70% a una determinada concentración. El objetivo del sistema es que esta solución gotee en el interior del reservorio de agua potable con un caudal constante a lo largo del vaciado del tanque dosador. La concentración, el caudal de goteo y el periodo de recarga del tanque dependen de la cantidad de agua que consume la comunidad donde el sistema sea instalado.

Figura 4:

Partes del hipo clorador por goteo con flotador



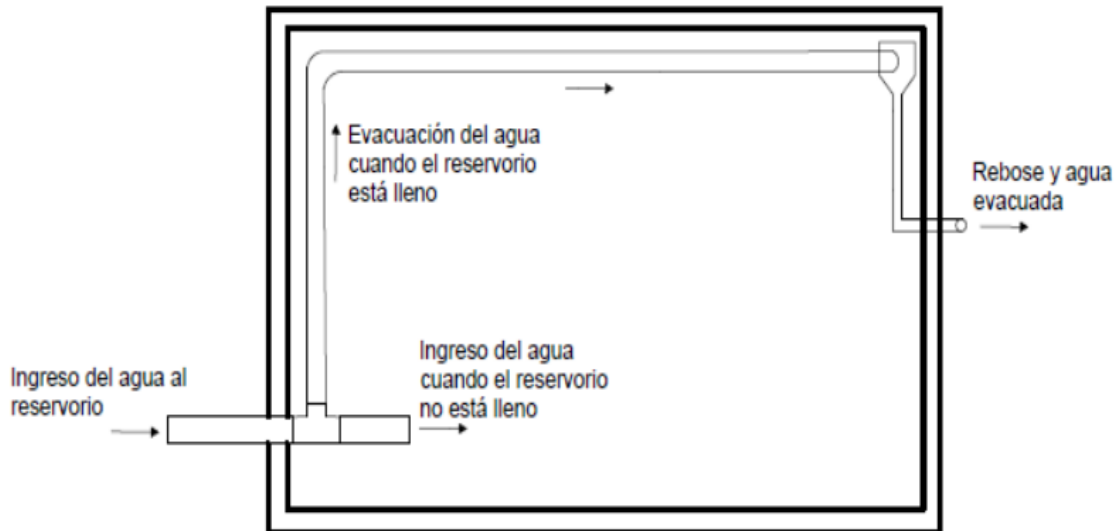
Nota: imagen recuperada de pdf, pág. 5. De la guía de Hipoclorador por Goteo con Flotador.

Fuente http://doc.rero.ch/record/323226/files/13-11_hipoclorador_por_goteo_con_flotador.pdf?version=1

Nivel Estático: Es una técnica que consiste en colocar una conexión de la tubería de ingreso del reservorio con el cono de rebose en el reservorio, que permita evacuar agua cruda antes de que ésta entre en contacto con el agua clorada del reservorio, esta innovación técnica entra en operación cuando el reservorio se encuentre en su máxima capacidad. El objetivo de colocar este dispositivo es el de no perder agua clorada. (Horna, 2014, pág. 54).

Figura 5:

Sistema de nivel estático



Nota: Imagen rescatada de pdf, pág. 8. Del Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento.

Fuente:

[http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION %20IV/4.14/457574979_Manual%20de%20instalaci%C3%B3n,%20operaci%C3%B3n%20y%20seguimiento.pdf](http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/457574979_Manual%20de%20instalaci%C3%B3n,%20operaci%C3%B3n%20y%20seguimiento.pdf)

Dosificación del cloro.

El procedimiento que se ha realizado para la desinfección de agua para consumo humano, por medio del hipoclorito de calcio (cloro granulado) al 70%, es el siguiente:

Cálculo de caudal.

Medición del caudal de agua a clorar: Se midió el caudal de ingreso al reservorio utilizando un balde de 5 litros. Realizando mediciones (mínimo tres) y calcular el tiempo promedio en segundos.

Para saber el caudal del sistema de agua potable, empleó la ecuación (1).
Encontrando un caudal de 0.5 L/s.

De la misma manera, para saber el volumen de agua para un día se
utilizó la siguiente fórmula:

Ecuación 2:

Ecuación para calcular el volumen de agua para un día

$$V = 86400 * Q \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

V = Volumen de agua en litros para un día.

Q= Caudal en litros/segundo.

86400= N° de segundos en un día.

Fuente: (Díaz, et al., 2018, pág. 38)

Cálculo de la cantidad de cloro.

Para saber qué cantidad de cloro usar para el sistema de cloración,
empleó la siguiente ecuación.

Ecuación 3:

Ecuación de cálculo de cantidad de cloro

$$P = \frac{V * C_2}{10 * \%Cl} \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

P = Peso de hipoclorito de calcio (granos) para un día.

V= Volumen (L) de agua para un día (encontrada en la fórmula anterior).

C₂= concentración aplicada: 1,5 mg/L (promedio).

%Cl= 70%. Para varios días, multiplique P obtenido por el N° de días.

Fuente: (Díaz, et al., 2018, pág. 37)

En el proyecto ejecutado, aplicando la ecuación 3. La cantidad de solución clorada aplicada para un tanque de 600 litros es de 518 gr por recarga semanal.

Cantidad mínima de agua para la disolución.

Para calcular la cantidad de agua que se ha utilizado en la disolución de cloro se ha utilizado la siguiente ecuación:

Ecuación 4:

Ecuación para calcular la cantidad mínima de agua para la disolución de cloro

$$V_{min} = \frac{\%Cl * 10 * p}{C_{max}} \dots \dots \dots (4)$$

Donde:

V_{min} = Volumen de agua para disolución.

%Cl= Al 70% de concentración

P = Peso de hipoclorito de calcio (granos).

C_{max} = concentración máxima = 5gr/L = 5000 ppm.

Fuente: (Díaz, et al., 2018, pág. 37)

Muestreo del agua de la captación.

“El muestreo; una herramienta de la investigación científica, cuya función básica es determinar que parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población.” (Universidad de Sonora, s.f, pág. 1).

CS3: Es un código que se ha utilizado para identificar en los resultados de laboratorio al sistema de agua potable trabajo.

Metodología de muestreo del proyecto realizado.

El trabajo realizado, es analizar los parámetros físico-químicos y microbiológicos aplicando un muestreo de tipo simple o puntual, con la finalidad de saber la calidad del agua que consume la población.

Toma de muestras.

Para el monitoreo de la calidad de agua, se aplicó el protocolo nacional para el monitoreo de calidad de los recursos hídricos superficiales, según Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.

Protocolo de muestreo

- **Lugar de muestreo**

El área donde se tomó las muestras fue en la captación.

- **Preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección**

1. Para transportarme al lugar de monitoreo se utilizó una camioneta.
2. Se utilizó un cooler grande para trasladar las muestras.
3. Para la toma de muestra se utilizó frascos rotulados con fecha, hora y código de plástico, guantes quirúrgicos y mascarilla.
4. Para la georreferenciación se utilizó un GPS.

- **Rotulado y etiquetado**

Los recipientes del proyecto realizado fueron rotulados con etiquetas autoadhesivas. La etiqueta de cada muestra sacada tubo el siguiente contenido:

- Nombre del solicitante
- Código del punto de muestreo
- Tipo de cuerpo de agua.
- Fecha y hora del muestreo
- Nombre del responsable de la toma.
- Tipo de análisis requerido.

- **Procedimiento para la toma de muestras**

Para los parámetros físico químicos, antes de coleccionar la muestra, los frascos se enjuagaron 3 veces, a excepción de los frascos para el análisis de los parámetros microbiológicos.

Se consideró un espacio de 1% aproximadamente de la capacidad del envase y un espacio de 10% del volumen del recipiente para las muestras microbiológicas.

- **Cadena de custodia**

Para el llenado de la cadena de custodia se consideró los siguientes datos:

1. Nombre de la institución que realiza el monitoreo: Municipalidad Provincial de Hualgayoc – Bambamarca.
2. Nombre de la persona, correo electrónico, número telefónico del responsable de la toma de muestra.
3. El proyecto fue realizado en el Centro Poblado la Hualanga Sistema 3.
4. Código del punto de muestreo: CS3.
5. Los parámetros que se analizaron son fisicoquímicos y microbiológicos.

- **Almacenamiento, conservación y transporte de las muestras**

Los frascos fueron almacenados dentro de un cooler de forma vertical para que no ocurran derrames ni se expongan a la luz del sol.

3.8. Análisis de las Muestras

Una vez obtenido la muestra. Se mando a un laboratorio, para sacar datos microbiológicos y fisicoquímicos.

Las muestras físico-químicas realizadas en el proyecto fueron mandadas a analizar al Laboratorio Regional de Cajamarca. (Anexo 9)

por otra parte, las muestras microbiológicas fueron mandadas a analizar en un laboratorio acreditado llamado SGS-Cajamarca (anexo 10)

3.8.1. Estándares de Calidad Ambiental para agua – D.S. N° 004-2017-MINAM

Los resultados de metales pesados del proyecto desarrollado se encontraron que el Aluminio (Al), Boro (B), Calcio (Ca), Potasio (K), Litio (Li), Magnesio (Mn), Manganeseo (Mn), Sodio (Na), Fósforo (P), Azufre (S), Silicio (Si) y el Estroncio (Sr). De la misma manera se encontraron parámetros microbiológicos que sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental D.S. N° 004-2017-MINAM. (Anexo 11)

3.8.2. Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano – D.S. N° 031-2010-S.A.

El proyecto realizado, para el monitoreo del cloro residual libre fue comparada con los límites máximos permisibles que establece este reglamento en el artículo 66°. Que dice en caso de usar cloro o solución clorada como desinfectante, las muestras tomadas en cualquier punto de la red de distribución, no deberán contener menos de 0.5 mg/L de cloro residual libre.

3.8.3. *Instalación de la caseta del sistema de cloración.*

Se instaló una caseta, con la finalidad de proteger el tanque dosificador del vandalismo y de los cambios climáticos que perjudiquen y deterioren el sistema de cloración (ver anexo 12).

3.9. Deficiencias encontradas en los Componentes del Sistema de Agua Potable.

Una de mis primeras actividades de mis labores diarias, es aplicar un cuestionario a uno de los integrantes del consejo directivo (operador), para saber las condiciones actuales en que se encuentran los componentes del sistema de agua potable, tanto en infraestructura, tubería y accesorios del proyecto realizado, las cuales se detallan a continuación:

3.9.1. *Captación*

Se encontraron algunos componentes que presentaban deficiencias, y son los siguientes:

- Los postes del cerco perimétrico se encontraron en proceso de descomposición, así como el alambre de púas oxidado y roto. (Anexo 13)
- En la caja de válvulas se visualizó la llave de salida de 1" malograda. (Anexo 14)

- Infraestructura de la parte interior de la cámara húmeda en deterioro.
(Anexo 15)
- Infraestructura despintada. (Anexo 16)

3.9.2. Línea de conducción.

Se visualizó 5 metros de tubería de PVC de 1" doblada y expuesta al medio ambiente. (Anexo 17)

3.9.3. Reservorio

Se encontraron algunos componentes que presentaban deficiencias, y son los siguientes:

- En el cerco perimétrico se visualizó postes caídos y en proceso de descomposición, así como el alambre de púas oxidado y roto. (Anexo 18)
- Infraestructura despintada. (Anexo 19)
- Infraestructura del piso de la parte interior del tanque de almacenamiento en mal estado. (Anexo 20)
- Llaves de entrada, salida, limpia y rebose de la caja de válvulas presentaban filtraciones y estaban oxidadas. (Anexo 21)
- Sistema de cloración completamente deteriorado. (Anexo 22)
- No presentó caseta para el sistema de cloración. (Anexo 23)

3.9.4. Línea de aducción

Se visualizó 2 metros de tubería de PVC de 3/4" expuesta al medio ambiente, y filtraciones en un tramo de 65 metros. (Anexo 24)

3.9.5. Cámara rompe presión tipo 7

Se encontraron algunos componentes que presentaban deficiencias, y son los siguientes:

- Infraestructura despintada. (Anexo 25)
- Boya esférica de 3/4 malograda. (Anexo 26)
- Infraestructura de la para interior deteriorada. (Anexo 27)

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En el proyecto ejecutado, se realizó el mantenimiento de los componentes que se encontraron en mal estado, de la misma manera se instalaron un sistema de cloración y una caseta en el sistema de agua potable, los cuales se detallan a continuación:

4.1. Resultados del Manteniendo de los Componentes del Sistema de Agua Potable

- Se construyó el cerco perimétrico de la captación con la finalidad de proteger la captación del vandalismo y de la invasión de animales. De la misma manera se construyó una zanja de coronación con el objetivo de evitar derrumbes que dañe a la infraestructura de la misma. (Anexo 28)
- Se cambio la lleva de salida de la caja de válvulas de la captación con el propósito de evitar pérdidas de agua ocasionando problemas de abastecimiento para los usuarios. (Anexo 29)
- Se realizó el tarrajeo del piso de la cámara húmeda de la captación, con el objetivo de evitar filtraciones de agua y alteraciones en los parámetros físicos del agua. (Anexo 30)

- Se pintó la infraestructura de la captación con la finalidad de proteger el concreto de los cambios bruscos del clima y la vegetación que se puedan producir en su alrededor, y de esta manera; sea duradera en el tiempo. (Anexo 31)
- Se cambió 5 metros de tubería de PVC de 1" de la línea de conducción, que se encontraba en mal estado. Así también, se procedió a enterrar la tubería con la finalidad de evitar su deterioro y rupturas que son provocadas por el vandalismo o por el pastoreo de animales. (Anexo 32)
- Se construyó el cerco perimétrico con la finalidad de proteger el reservorio del vandalismo y evitar el ingreso de animales que ocasionen el deterioro de su infraestructura. (Anexo 33)
- Se ha realizado el pintado de la infraestructura del reservorio, con la finalidad de proteger el concreto de los cambios bruscos del clima y la vegetación que se puedan producir alrededor del reservorio, y de esta manera; sea duradera en el tiempo. (Anexo 34)
- Se tarrajó el piso y paredes de la parte interior del tanque de almacenamiento del reservorio con el objetivo de evitar filtraciones y evitar alteraciones en los parámetros físicos del agua. (Anexo 35)

- Se cambió las llaves de entrada, salida, de limpio y rebose que presentaban oxidación y filtración ocasionando problemas de filtración y abastecimiento a la población. (Anexo 36)
- Se instaló un sistema de cloración utilizando la técnica del hipoclorador por goteo con flotador. Es una técnica muy usada por las ATMs, para la desinfección del agua, por la eficiencia de ahorro de cloro gracias al nivel estático que esta incluye. (Anexo 37)
- Se construyó la caseta de cloración siendo de gran importancia, ya que protege al sistema de cloración del deterioro a causa de los cambios bruscos del clima y del vandalismo. Así también, asegura que el sistema sea duradero en el tiempo. (Anexo 38)
- Se cambió tubería en la línea de aducción, en un tramo de 65 metros que presentaba filtraciones. (Anexo 39)
- Se ha realizado el pintado de la infraestructura de la CRP-T7, con la finalidad de proteger el concreto de los cambios bruscos del clima y la vegetación que se puedan producir alrededor del reservorio, y de esta manera; sea duradera en el tiempo. (Anexo 40)
- Se cambió la boya esférica de 3/4" malograda. Evitando pérdidas de agua y problemas de abastecimiento. (Anexo 41)

- Se tarrajó la infraestructura del piso de la parte interior del tanque de almacenamiento de la CRP-T7. Subsananado problemas de filtración y problemas de alteración de los parámetros físicos del agua. (Anexo 42)

4.2. Resultados Físicoquímicos y Bacteriológicos del Agua

Tabla 3:

Comparación de resultados con los estándares de calidad ambiental.

PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	HUALANGA ALTA SISTEMA 3. CÓDIGO: CS3	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua. D.S. N° 004-2017-MINAM
Potencial Hidrógeno	pH	...	6.47	6.5-8.5
Conductividad	CE	uS/cm	677.5	1500
Temperatura	T°	°C	25	Δ3
Turbidez	..	NTU	<LCM	5
Sólidos Disueltos Totales	SDT	mg/L	426.5	1000
Cloruro	Cl ₂	mg/L	10.24	250
Cianuro Total	CN	mg/L	<LCM	0.07
Nitrato	NO ₃	mg/L	7.154	50
Sulfato	SO ₄ ⁻	mg/L	319.8	250
Fluoruro	PO ₄ ⁻	mg/L	<LCM	1,5
Fosfato	F ⁻	mg/L	<LCM	...
Nitrito	NO ₂ ⁻	mg/L	<LCM	3
Dureza Total	...	mg/L	288.8	500
Cianuro Total	...	mg/L	<LCM	...
Color Verdadero	...	UC	<LCM	15
Cloro Residual	...	mg Cl ₂ /L	<LCM	...

Tabla 4:

Comparación de resultados de metales con los estándares de calidad ambiental.

PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	HUALANGA ALTA SISTEMA 3. CÓDIGO: CS3	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua. D.S. N° 004-2017- MINAM
METALES				
Plata	Ag	mg/L	<LCM	...
Aluminio	Al	mg/L	0.032	0,9
Antimonio	Sb	mg/L	<LCM	0,02
Arsénico	As	mg/L	<LCM	0.02
Bario	Ba	mg/L	0.061	0,7
Berilio	Be	mg/L	<LCM	0.012
Bismuto	Bi	mg/L	<LCM	...
Boro	B	mg/L	<LCM	2,4
Calcio	Ca	mg/L	108.6	...
Cadmio	Cd	mg/L	<LCM	0.003
Cobalto	Co	mg/L	<LCM	...
Cobre	Cu	mg/L	<LCM	2
Cromo	Cr	mg/L	<LCM	0.05
Hierro	Fe	mg/L	<LCM	0.3
Potasio	k	mg/L	4.208	...
Litio	Li	mg/L	0.01	...
Magnesio	Mg	mg/L	3.504	...
Manganeso	Mn	mg/L	0.051	0,4
Molibdeno	Mo	mg/L	<LCM	0,07
Sodio	Na	mg/L	16.11	...
Niquel	Ni	mg/L	<LCM	0,07
Fósforo	P	mg/L	0.041	...
Plomo	Pb	mg/L	<LCM	0,01
Azufre	S	mg/L	106.6	...
Selenio	Se	mg/L	<LCM	0,04
Silicio	Si	mg/L	10.81	...
Estroncio	Sr	mg/L	0.645	...
Titanio	Ti	mg/L	<LCM	...
Talio	T	mg/L	<LCM	...
Uranio	U	mg/L	<LCM	...
Vanadio	V	mg/L	<LCM	...

Zinc	Zn	mg/L	<LCM	3
Mercurio	Hg	mg/L	<LCM	...

Nota: LCM: Límite de Cuantificación del Método, < LCM significa que la concentración del analito es mínima.

Tabla 5:

Comparación de resultados microbiológicos con los estándares de calidad ambiental.

PARÁMETROS	SÍMBOLO	UNIDAD	HUALANGA ALTA SISTEMA 3. CÓDIGO: CS3	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua. D.S. N° 004-2017- MINAM
Coliformes Totales	...	NMP/100ml	<1.1	50
Coliformes termotolerantes	...	NMP/100ml	<1.1	20
Echericha coli	...	NMP/100ml	<1.1	0
Algas	...	Organismo/L	4	0
Copépodos	...	Organismo/L	0	0
Nemátodos en todos sus Estudios	...	Organismo/L	4	0
Evolutivos				
Protozoarios	...	Organismo/L	0	0
Rotíferos	...	Organismo/L	0	0

4.3. Resultados de Cloro Residual

El monitoreo de cloro residual en el proyecto ejecutado se desarrolló por un periodo de tres meses (septiembre, octubre y noviembre). Así también, los resultados fueron comparados por los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 0.31-2010-S.A.

***Reglamento de la calidad del agua para consumo humano decreto
supremo n° 031-2010-s.a.***

“El presente Reglamento establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios” (ECOFLUIDOS INGENIEROS S.A., 2012).

Tabla 6:

Monitoreo de cloro residual correspondiente al mes de septiembre.

DIA	FECHA	RESERVORIO	PRIMERA CASA	CASA INTERMEDIA	ÚLTIMA CASA
Domingo	1	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	2	1.2	1	0.8	0.6
Martes	3	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	4	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	5	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	6	1.2	1	0.8	0.6
Sábado	7	1.2	1	0.8	0.6
Domingo	8	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	9	1.2	1	0.8	0.6
Martes	10	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	11	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	12	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	13	1.2	1	0.8	0.6
Sábado	14	1.2	1	0.8	0.6
Domingo	15	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	16	1.2	1	0.8	0.6
Martes	17	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	18	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	19	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	20	1.2	1	0.8	0.6
Sábado	21	1.2	1	0.8	0.6
Domingo	22	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	23	1.2	1	0.8	0.6

Martes	24	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	25	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	26	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	27	1.2	1	0.8	0.6
Sábado	28	1.2	1	0.6	0.6
Domingo	29	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	30	1.2	1	0.8	0.6

Descripción: En los puntos tomados, la determinación "in situ" del cloro residual, los resultados que se obtuvieron de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles considerados aptos para consumo de acuerdo a lo establecido por el Reglamento para Agua de Consumo Humano. Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. Nº 031-2010-S.A.

Tabla 7:

Monitoreo de cloro residual correspondiente al mes de octubre.

DIA	FECHA	RESERVORIO	PRIMERA CASA	CASA INTERMEDIA	ÚLTIMA CASA
Martes	1	1.2	1	0.8	0.6
miércoles	2	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	3	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	4	1.2	1	0.8	0.6
Sábado	5	1.2	1	0.8	0.6
Domingo	6	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	7	1.2	1	0.8	0.6
Martes	8	1	1	0.8	0.6
Miércoles	9	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	10	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	11	1.2	1	0.8	0.6
Sábado	12	1.2	1	0.8	0.6
Domingo	13	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	14	1.2	1	0.8	0.6
Martes	15	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	16	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	17	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	18	1.2	1	0.8	0.6

Sábado	19	1.2	1	0.8	0.6
Domingo	20	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	21	1	1	0.8	0.6
Martes	22	1	1	0.8	0.4
Miércoles	23	1	1	0.8	0.6
Jueves	24	1	1	0.8	0.6
Viernes	25	1	1	0.8	0.6
Sábado	26	1	1	0.8	0.6
Domingo	27	1	1	0.8	0.6
Lunes	28	1	0.8	0.6	0.6
Martes	29	1	1	0.8	0.6
Miércoles	30	1	1	0.8	0.6
Jueves	31	1	1	0.8	0.6

Descripción: En los puntos tomados, la determinación "in situ" del cloro residual, los resultados que se obtuvieron de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles considerados aptos para consumo de acuerdo a lo establecido por el Reglamento para Agua de Consumo Humano. Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A.

Tabla 8:

Monitoreo de cloro residual correspondiente al mes de noviembre

DIA	FECHA	RESERVORIO	PRIMERA CASA	CASA INTERMEDIA	ÚLTIMA CASA
Viernes	1	1	1	0.8	0.6
Sábado	2	1	1	0.8	0.6
Domingo	3	1	1	0.8	0.6
Lunes	4	1.2	0.8	0.8	0.6
Martes	5	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	6	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	7	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	8	1.2	1	0.8	0.6
Sábado	9	1.2	1	0.8	0.6
Domingo	10	1.2	1	0.8	0.6
Lunes	11	1.2	1	0.8	0.6
Martes	12	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	13	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	14	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	15	1	1	0.8	0.6

Sábado	16	1	1	0.8	0.6
Domingo	17	1	0.8	0.8	0.6
Lunes	18	1	1	0.8	0.6
Martes	19	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	20	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	21	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	22	1.2	1	0.8	0.6
Sábado	23	1.2	1	0.8	0.6
Domingo	24	1	1	0.8	0.6
Lunes	25	1.2	1	0.8	0.6
Martes	26	1.2	1	0.8	0.6
Miércoles	27	1.2	1	0.8	0.6
Jueves	28	1.2	1	0.8	0.6
Viernes	29	1	0.8	0.8	0.6
Sábado	30	1	0.8	0.8	0.6

Descripción: En los puntos tomados, la determinación "in situ" del cloro residual, los resultados que se obtuvieron de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles considerados aptos para consumo de acuerdo a lo establecido por el Reglamento para Agua de Consumo Humano. Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano D.S. Nº 031-2010-S.A.

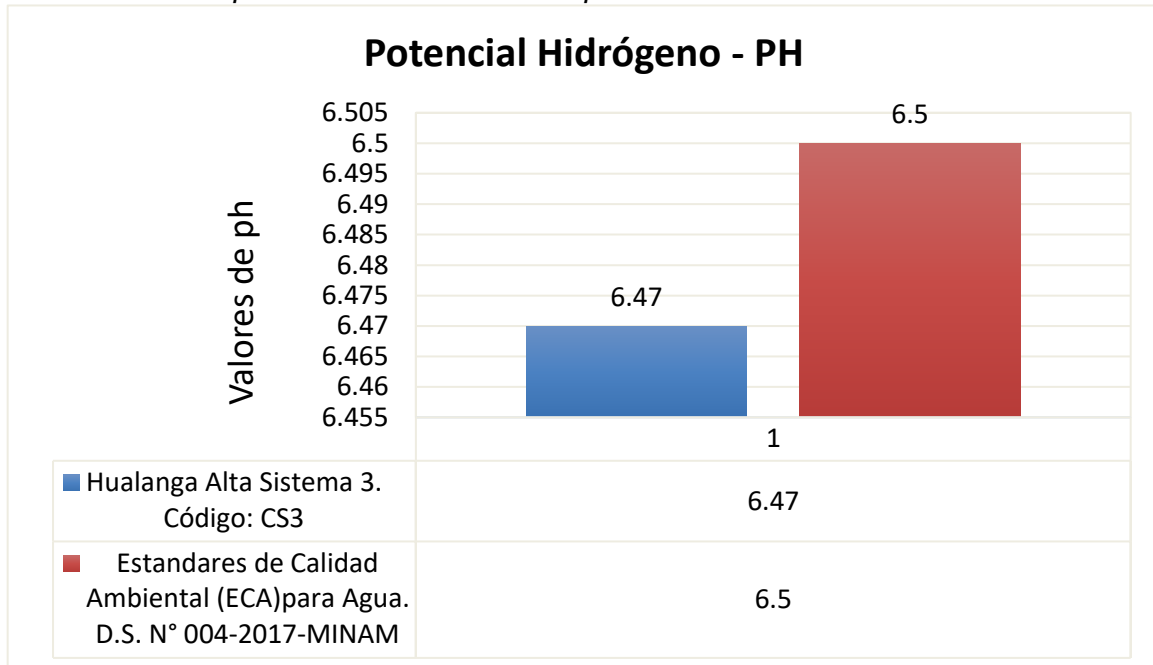
4.4. Discusión de los resultados.

pH:

El término es usado universalmente para determinar si una solución es ácida o básica. El pH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina. Las aguas de pH menor de 6,5 son corrosivas debido al anhídrido carbónico, ácidos o sales ácidas que tienen en disolución.

Gráfico 1:

Comparación de los valores de pH con la muestra tomada



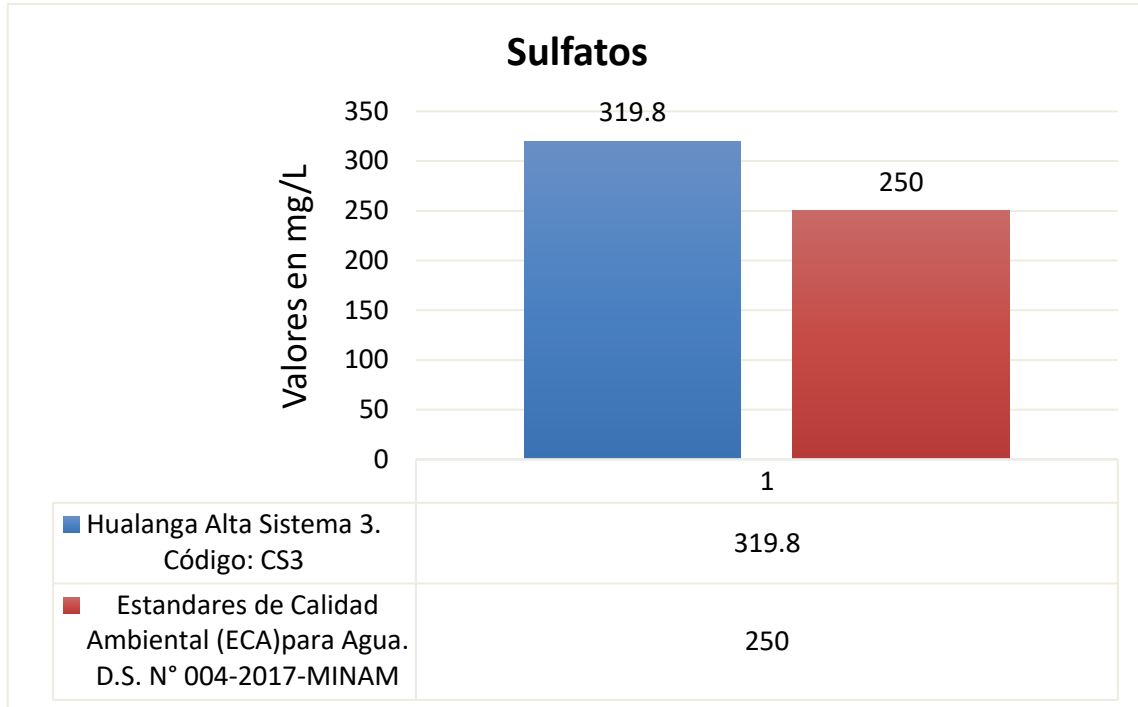
Descripción: En el proyecto desarrollado, el resultado que se obtuvo del muestro es (ph 6.47), lo que nos indica que el agua es ligeramente ácida. Ya que se encuentra por debajo de los ECA D.S. N° 004-2017-MINAM. De la categoría A1, que son aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

Sulfatos:

El sulfato es uno de los iones que se encuentran presentes casi siempre en el agua subterránea, al moverse el agua a través de formaciones rocosas y suelos que contienen minerales sulfatados, una parte del sulfato se disuelve en las aguas subterráneas.

Gráfico 2:

Comparación de los valores de sulfatos con la muestra tomada.



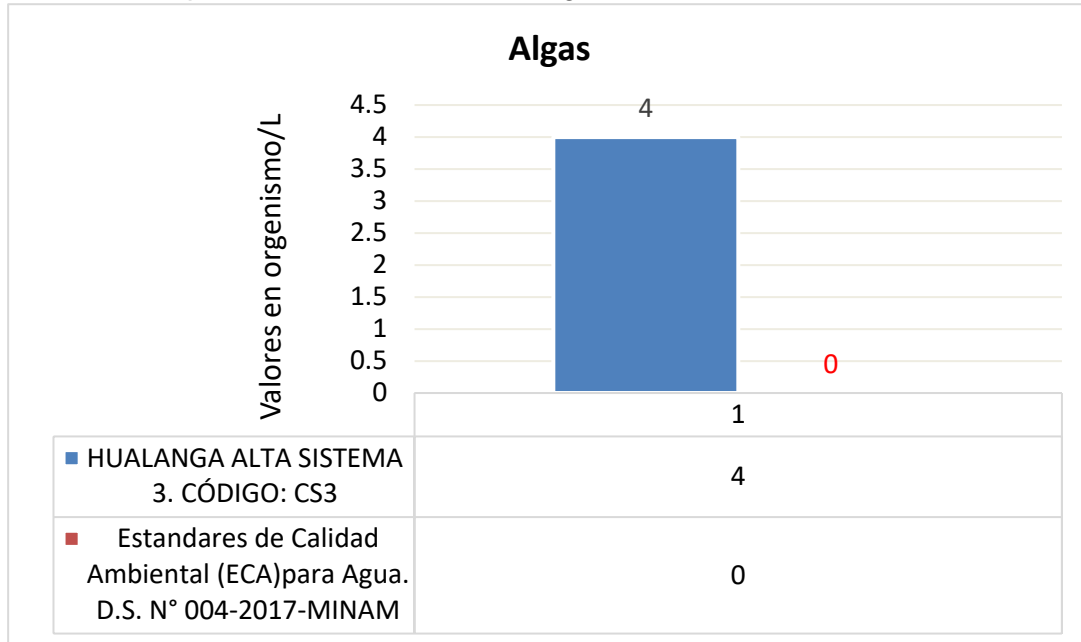
Descripción: En el proyecto desarrollado, el resultado que se obtuvo del muestro es (sulfato 319.8 mg/L), lo que nos indica que el agua del manantial se mueve por formaciones rocosas y suelos que contienen minerales sulfatados. Ya que se encuentra por encima de los ECA D.S. N° 004-2017-MINAM. De la categoría A1, que son aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

Algas:

El exceso de nitrógeno y fósforo en el agua hace que el alga crezca tan rápido que los ecosistemas no pueden lidiar con esa cantidad. Un aumento significativo en la cantidad de alga deteriora la calidad del agua.

Gráfico 3:

Comparación de los valores de algas con la muestra tomada



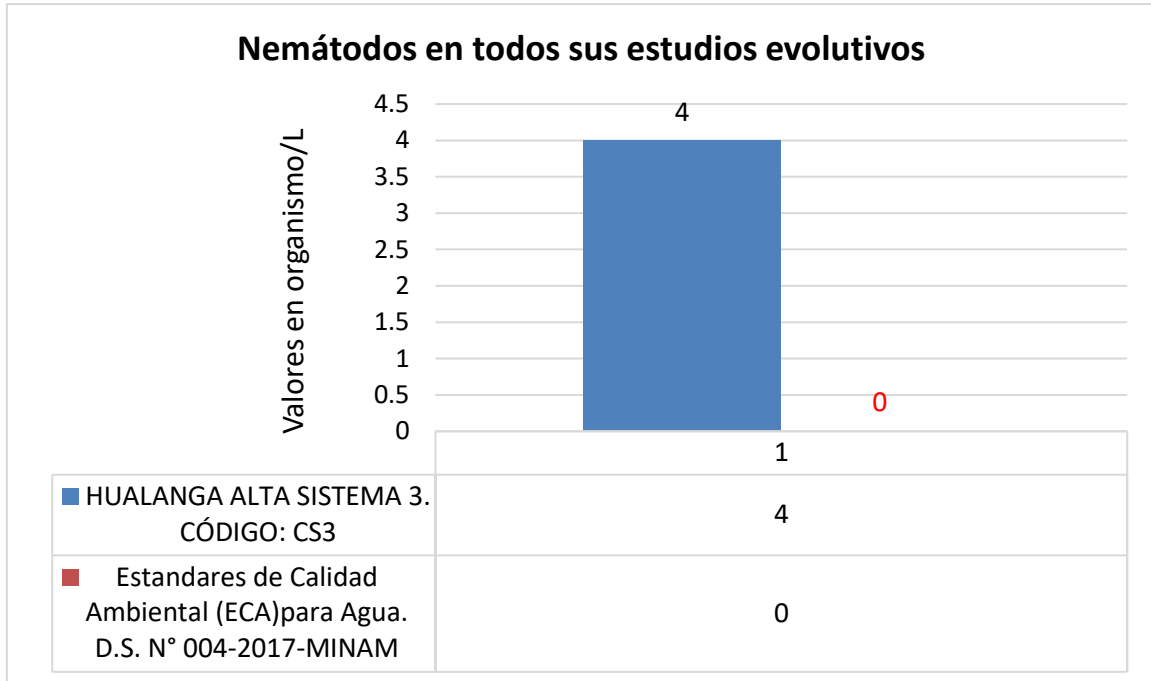
Descripción: En el proyecto desarrollado, el resultado que se obtuvo del muestro es (algas 4 Organismo/L), lo que nos indica que el agua del manantial contiene alta concentraciones de nitrógeno y fósforos. Ya que se encuentra por encima de los ECA D.S. N° 004-2017-MINAM. De la categoría A1, que son aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

Nematodos en todos sus Estudios Evolutivos.

Son organismos que se encuentran en el agua dulce, la ingesta provoca a los seres humanos diferentes enfermedades, uno de ellos es la triquinosis.

Gráfico 4:

Comparación de los valores de nematodos con la muestra tomada.



Descripción: En el proyecto desarrollado, el resultado que se obtuvo del muestro es (nematodos en todos sus estudios evolutivos 4 Organismo/L), lo que nos indica que el agua del manantial contiene organismos que al ser ingeridos por los seres humanos perjudican su salud. Ya que se encuentra por encima de los ECA D.S. N° 004-2017-MINAM. De la categoría A1, que son aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES

5.1. Conclusiones:

En la experiencia laboral desarrollada se logró hacer el mantenimiento de los componentes del sistema de agua potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3. Se realizó trabajos de tarrajeo en la infraestructura tanto de la cámara húmeda de la captación como la parte interna del reservorio y de la CRP-T7, se cambió tubería y llaves de 1" y de 1.1/2" tanto de la captación como del reservorio y una boya esférica de 3/4" de la CRP-T7.

Se logró instalar un sistema de cloración utilizando el método del hipoclorador por goteo con flotador en el reservorio del sistema de agua potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3. Técnica que nos ayudó a minimizar pérdidas de cloro por el nivel estático incluido y para desinfectar el agua aplicando semanalmente una solución clorada de 518 gr para un tanque de 600 L de hipoclorito de calcio al 70%, mejorando la calidad de agua y de esta manera cuidar la salud principalmente de los niños de la población beneficiaria.

Se logró instalar una caseta de cloración en el reservorio en el sistema de agua potable del Centro Poblado La Hualanga Alta Sistema 3. Lo que nos ayudó a proteger el tanque dosador de su deterioro a consecuencia de los cambios de climáticos y del vandalismo.

Los resultados que se obtuvieron de la muestra tomada en la captación, se identificó un pH de 6.47, siendo menor a los parámetros establecidos por los estándares de calidad ambiental, de la misma manera, se identificaron presencia de sulfatos (319.8 mg/L), Así también, se encontraron presencia de algas (4 Organismo/L) y nematodos (4 Organismo/L), que superaban los ECA.

Los resultados que se obtuvieron del monitoreo del cloro residual realizado en el reservorio (1.2 mg/L), primera vivienda (1. Mg/L), vivienda intermedia (0.8 mg/L) y última vivienda (0.6 mg/L) por tres meses consecutivos, se apreciaron resultados que no sobrepasan los límites máximos permisible establecidos por el D.S. N° 031-2010-S.A. Lo que quiere decir que el agua ha sido correctamente desinfectada y es segura para el consumo de la población.

5.2. Recomendaciones:

Se recomienda evaluar el pH del agua del manantial de manera continua para poder determinar si el agua no cumple con la normativa nacional

Se recomienda hacer un estudio de suelos para determinar la procedencia de sulfatos en el agua.

Se recomienda mejorar la infraestructura de la captación, ya que se encontraron presencia de algas y nematodos.

Se recomienda clorar el sistema con hipoclorito de calcio al 70%, con la finalidad de desinfectar el agua. Y de esta manera, la población consume agua de calidad ayudando a minimizar enfermedades en especial a personas vulnerables.

Se recomienda al consejo directivo realizar una limpieza y desinfección de sistema como mínimo tres veces al año con la finalidad de mantener su sistema conservado, y de esta manera prevenir daños, fallas que perjudiquen a la población con el abastecimiento y con la calidad del agua potable.

REFERENCIAS


- Academia. (s.f.). *CAMARAS DE ROMPE PRESION*. Obtenido de https://www.academia.edu/37627825/CAMARAS_DE_ROMPE_PRESION
- Aliaga, F. (2014). *SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO LA PACCHA - CAJAMARCA*. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/692/T%20628.162%20A398%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ANA. (2019). *JUNTAS ADMINISTRADORAS DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO – JASS*. Obtenido de <https://paroccan.org.pe/juntas-administradoras-de-servicios-de-saneamiento-jass/>
- Angulo, K. (2019). *EVALUACION DE PARAMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN LA ZONA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE SAN JUAN CAJAMARCA 2018*. Obtenido de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/5087/1/RE_MAEST_INGE_KLEINER.ANGULO_PAR%20c3%81METROS.DE.CONTROL_DATOS.PDF
- BAMBAMARCA, M. H. (2018). *MUNIBAMBAMARCA*. Obtenido de <https://munibambamarca.gob.pe/organigrama/>
- CARE. (2014). *SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO*. Obtenido de http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/457574979_Manual%20de%20instalaci%C3%B3n,%20operaci%C3%B3n%20y%20seguimiento.pdf
- Cilio, P. (Julio de 2017). *Gestión e implementación del plan de mantenimiento de la planta de tratamiento del sistema regional de agua potable de Esmeraldas y sus zonas de influencia*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17506/1/CD-8009.pdf>
- Cortihuanca, C. (2017). *Análisis de riesgo y vulnerabilidad para el sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Sandía – provincia de Sandía – Puno*. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5466/Curtihuanca_Lima_Jhojana_Cynthia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Díaz, et al. (2018). http://doc.rero.ch/record/323226/files/13-11_hipoclorador_por_goteo_con_flotador.pdf.
- Díaz, N. e. (2018). Obtenido de doc.rero.ch/record/323226/files/13-11_hipoclorador_por_goteo_con_flotador.pdf
- Domínguez, J. (2015). *Manual de metodología de la investigación científica*. Chimbote: Imprenta Editora Gráfica Real S.A.C.
- ECOFLUIDOS INGENIEROS S.A. (2012). *Estudio de la calidad de fuentes utilizadas para el consumo humano y plan de mitigación por contaminación por uso doméstico y agroquímicos en Apurímac y Cusco*. Lima.
- El peruano. (2016). *Ordenanza que aprueba el Reglamento para el Registro y Reconocimiento de Organizaciones Comunales que Administran los Servicios de Agua y Saneamiento*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ordenanza-que-aprueba-el-reglamento-para-el-registro-y-recon-ordenanza-no-001-mdca-1353977-1/>
- Fernández, A. (2012). Química viva. En A. Fernández, *El agua: un recurso esencial* (págs. 147-170). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Fustamante, N. (2017). *MANUAL PARA LA CLORACIÓN DE AGUA EN SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL*. Obtenido de https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ%202017.%20Manual%20para%20la%20cloraci%C3%B3n%20del%20agua%20en%20sistemas%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20potable.pdf


- Horna, D. (2014). *Repositorio UNC*. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/653/T%20628.162%20H813%202014.pdf?sequence=1&isAllowed>
- Jimenez, J. (2013). *MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO*. Obtenido de <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- Ministerio de vivienda. (2015). *MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: CAPTACION, RESERVORIO, LINEAS DE CONDUCCIÓN, ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN*. Obtenido de http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/648921004_01.-%20Manual%20OyM%20Agua%20Potable%20rural%20final-comprimido.pdf
- Ministerio de vivienda. (s.f). *Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable*. Obtenido de http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/1786277076_MANUAL%20SISTEMA%20AGUA.pdf
- Ministerio de vivienda. (s.f.). *Manual de operaciones y mantenimiento de agua potable y saneamiento*. Obtenido de http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/87927230_manual%20de%20oym.pdf
- Ministerio de Vivienda, pág 38. (s.f). http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/757622360_Manual%20O&M%20PAMPA%20LARGA.pdf.
- MINSA. (2017). *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS EN SANEAMIENTO*. Obtenido de http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
- Moreno et al. (2015). *Retos Sobre la Problemática del Abastecimiento de Agua Potable a Nivel Mundial, Nacional y en Ciudad Juárez*. Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:35mBDr85Ui0J:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7129029.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Municipalidad provincial de Hualgayoc-Bambamarca. (2015). *RESOLUCION DE ALCALDIA N° 0404*. Obtenido de https://www.munibambamarca.gob.pe/images/archivo/Resoluciones/Alcaldia/2015/resolucion_alcaldia_0404.pdf
- Municipalidad provincial Hualgayoc-Bambamarca. (2019). *BAMBAMARCA EN SUS 236 AÑOS DE FUNDACIÓN ESPAÑOLA*. Obtenido de <https://munibambamarca.gob.pe/archivo/k2-8/2014-12-23-04-21-46/listing-1-column/item/1886-bambamarca-en-sus-236-anos-de-fundacion-espanola>
- pág.38, Ministerio de Vivienda. (s.f). http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/757622360_Manual%20O&M%20PAMPA%20LARGA.pdf.
- Proyecto SABA. (2018). *Hipoclorador por goteo*. Obtenido de http://doc.rero.ch/record/323226/files/13-11_hipoclorador_por_goteo_con_flotador.pdf
- Sangay, O. P. (2014). *Sostenibilidad del sistema de agua potable del Centro Poblado Pariamarca, Cajamarca 2014*. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/676/T%20628.162%20S225%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SUNASS. (2020). *AREA TECNICA MUNICIPAL*. Obtenido de <https://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/ambito-rural-areas-tecnicas-municipales/atm-informacion-general>
- Universidad de Sonora. (s.f). *Departamento de matemática*. Obtenido de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1:

Contrato de trabajo

 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMARCA**
RUC N° 20148260843
Jr. Miguel Grau N° 320 Bambamarca - Cajamarca



CONTRATO DE LOCACIÓN DE SERVICIOS N° 043 -2018-MPH-BCA
IDROGO MEJIA JHOAN MICHEL

Consta por el presente documento, el Contrato de Locación de Servicios, que celebran de una parte la **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMARCA**, con domicilio legal en el Jr. Miguel Grau N° 320 - Bambamarca, con RUC N° 20148260843, representada por el Gerente Municipal el **Arq. FIGUEROA CADENILLAS LUSOGI GEORGE**, con DNI N° 40269807, con facultades delegadas según Resolución de Alcaldía N° 00296-2017-A-MPH-BCA, a quien en adelante, se denominará **LA MUNICIPALIDAD** y, de otra parte **IDROGO MEJIA JHOAN MICHEL**, identificado con DNI N° 70757771, con RUC N° 10707577717 con domicilio real en el Jr. San Miguel Grau 149, Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca, a quien en adelante se le denominará **EL LOCADOR**, en los términos y condiciones siguientes:

CLAUSULA PRIMERA.- ANTECEDENTES
La Municipalidad Provincial de Hualgayoc-Bambamarca, al igual que las demás Municipalidades de nuestro País, es un órgano de Gobierno Local, con personería Jurídica de Derecho Público, con autonomía Política, económica y administrativa en los asuntos de su Competencia, conforme con lo dispuesto en el artículo 194° de la Constitución Política, en concordancia con la Ley 27972-Ley Orgánica de Municipalidades y la ley N° 27783-Ley de Bases de la descentralización.
La presente relación jurídica civil por su naturaleza, se circunscribe a las reglas vigentes establecidas dentro del marco normativo contenido en el Código Civil.
Atendido a lo expuesto, es que con INFORME N° 012-2018-MPH/GAS, la Sub Gerencia de Medio Ambiente requiere al Sub Gerente de Recursos Humanos la contratación por locación de servicios.
Mediante Informe N° 69-2018-MPH/SIGRR III, se solicita la certificación presupuestal, siendo así mediante certificación de crédito presupuestario Nota N° 64, la Gerencia de Planeamiento, Presupuestos y Modernización otorga la certificación presupuestal para la contratación de servicios por terceros, requeridos por la Sub Gerencia de Medio Ambiente.

CLAUSULA SEGUNDA.- LA MUNICIPALIDAD, es una Persona Jurídica de Derecho Público, órgano de Gobierno Local, con Autonomía Política, Económica y Administrativa en los asuntos de su competencia, con facultades conferidas por la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades, cuyo objetivo es la prestación de servicios públicos locales dentro de su jurisdicción.

CLAUSULA TERCERA.-EL LOCADOR, es una Persona Natural, que presta sus servicios de manera independiente y voluntaria.

CLAUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO
En virtud del presente contrato, la MUNICIPALIDAD contrata los servicios autónomos de EL LOCADOR para que realice las actividades materiales e intelectuales en la Sub Gerencia de Medio Ambiente relacionadas con:

- Apoyo en las actividades iniciales del manejo de residuos sólidos en la provincia de hualgayoc.
- Apoyar en la supervisión de la gestión de residuos sólidos, con la finalidad de ayudar a que sea ambientalmente adecuada, tomando en cuenta diversos principios como el de minimización, prevención de riesgos ambientales y sobre todo la protección de la salud y el bienestar humano.
- Apoyo en actividades de manejo de personal.
- Ser puntual en todas sus actividades de funciones.
- Trabajo a tiempo completo.

CLAUSULA QUINTA.- MONTO, FORMA Y OPORTUNIDAD DE RETRIBUCION DE HONORARIOS.
Las partes acuerdan que el monto de honorarios que pagará LA MUNICIPALIDAD en calidad de contraprestación por los servicios prestados por EL LOCADOR, asciende a la suma de **S/ 1300.00 (Mil Trescientos con 00/100 Soles)**, por cada mes incluido los impuestos de Ley.
El pago de la retribución será efectuada previa presentación del Recibo por Honorario a nombre de la Municipalidad Provincial de Hualgayoc, informe de actividades del Locador y conformidad del servicio suscrito por el encargado del área usuaria requirente.

CLAUSULA SEXTA.- PLAZO
Las partes convienen en que el plazo del presente Contrato será es a partir de la suscripción del presente contrato hasta el 07 de febrero 2018

CLAUSULA SETIMA.- CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO
Las características del presente contrato son:


- a. EL LOCADOR no tiene derecho a ningún beneficio de carácter laboral.
- b. EL LOCADOR no tiene derecho a la estabilidad laboral.
- c. Entre LA MUNICIPALIDAD y EL LOCADOR no existen vínculos de dependencia y subordinación, tal como lo señala el artículo 1764° del Código Civil.
- d. EL LOCADOR, brindará sus servicios de manera autónoma.

CLAUSULA OCTAVA.- MARCO LEGAL
Este contrato se celebra de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1764°, 1765°, 1768° y 1769°, del código civil vigente, así como en lo prescrito por la Ley N° 30225 - Ley de contrataciones del estado y su Reglamento, y sus modificatorias en lo que resulta aplicable.
El LOCADOR no tiene condición de trabajador o funcionario de la misma, por lo que no está sujeto a las normas y reglamentos del personal de esta Institución. No existe relación laboral de dependencia entre las partes, regístrase por lo dispuesto en el código Civil, en tal sentido aquel tendrá libertad en el ejercicio de sus servicios.

CLAUSULA NOVENA.- OBLIGACIONES DE LA MUNICIPALIDAD
LA MUNICIPALIDAD tendrá las siguientes obligaciones tales como:

- a. Pago por los honorarios profesionales a EL LOCADOR en la forma y oportunidad pactadas.
- b. Hacer las retenciones tributarias de ley.

CLAUSULA DECIMA.- PENALIDADES
En el caso que EL LOCADOR no cumpliera con la totalidad de las labores asignadas por LA MUNICIPALIDAD o las cumpliera en forma tardía o deficiente, la retribución a que se refiere la Clausula Octava del presente contrato se efectuará proporcionalmente a las actividades realizadas y logros obtenidos, de acuerdo a los criterios del área usuaria.
El referido descuento no tendrá carácter recuperable, por lo que "EL LOCADOR" hace renuncia voluntaria expresa e irrevocable a solicitar el reintegro de lo retenido.



FUENTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMARCA

ANEXO 2:

Foto chet de trabajo



ANEXO 3:

Contrato de trabajo



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMARCA
RUC N° 20148260843
SUB GERENCIA DE LOGÍSTICA ÓRGANO ENCARGADO DE LAS CONTRATACIONES



CONTRATO DE LOCACIÓN DE SERVICIOS N° 699-2019-MPH-BCA

Conste por el presente contrato de Locación de Servicios, que celebran de una parte la **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMARCA**, con RUC N° 20148260843, debidamente representado por su Gerente de Administración y Finanzas, el Señor MG. CHAVARRI ROJAS ELMER ALBERTO, identificado con el DNI N° 28064423, en representación del alcalde el Dr. AGUILAR VÁSQUEZ MARCO ANTONIO, con delegación de facultades según **RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 055-2019-A-MPH-BCA**, de fecha 16 de enero del 2019, a quien en adelante se le denominará **"LA MUNICIPALIDAD"**, con domicilio Legal en el Jr. Miguel Grau N° 320 del Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc - Región Cajamarca y de la otra parte el Sr.(a) **IDROGO MEJÍA JHOAN MICHEL**, identificado con DNI N° 70757771, con RUC N° 10707577717, con domicilio real en el **JR. MIGUEL GRAU N° 149 - CAJAMARCA - HUALGAYOC - BAMBAMARCA**, a quien en adelante se le denominará **EL LOCADOR**; en los términos y condiciones siguientes:

CLAUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES

- **LA MUNICIPALIDAD.** Es un órgano de Gobierno Local, con autonomía política, económica y administrativa en los usuarios de su competencia, con facultades conferidas por la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades, cuyo objetivo es la prestación de servicios públicos locales dentro de su jurisdicción.
- Mediante pedido de servicio N° 0950, y sus respectivos Términos de Referencia, solicitados por la **SUB GERENCIA DE AGUA Y SANEAMIENTO URBANO - RURAL**, mediante **INFORME N° 396-2019-MPH/GAS**, requiere la Contratación de **UN (01) ASISTENTE TÉCNICOS DE CAMPO PARA EL ÁREA TÉCNICA MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA SUB GERENCIA DE AGUA Y SANEAMIENTO URBANO - RURAL**, con cargo a la Fuente de Financiamiento: **5-07**, Meta Presupuestaria: **0031**, Especifica de Gastos: **2.3.2.7.11.99**, conforme al Certificado de Crédito Presupuestario N° **0674**, de fecha **26 de Julio de 2019** por la suma de S/ **3,000.00**.
- Que, mediante visto bueno de La Gerencia de Administración y Finanzas derivó a la Sub Gerencia de Logística, para que se proceda a la elaboración del contrato correspondiente, adjuntado la documentación que sustenta tal contratación.

CLAUSULA SEGUNDA: BASE LEGAL

- Ley N° 30879 - Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2019.
- Ley N° 1440 - Ley General del Sistema Nacional del Presupuesto.
- Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.
- TUO de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo, aprobado mediante Decreto Supremo N° 006-2017-JUS.
- Decreto Legislativo N° 295 - Código Civil.
- Decreto Legislativo N° 635 - Código Penal.

CLÁUSULA TERCERA: OBJETO DEL CONTRATO

Por este instrumento **"LA ENTIDAD"** al amparo de lo establecido en los Artículo 1764° y siguientes del Código Civil contrata a **"EL LOCADOR"**, a fin de que brinde **SERVICIO COMO ASISTENTE TÉCNICOS DE CAMPO PARA EL ÁREA TÉCNICA MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA SUB GERENCIA DE AGUA Y SANEAMIENTO URBANO - RURAL EN CUMPLIMIENTO DE LA META N° 05**.

El presente contrato está conformado por este documento, por los términos de referencia, así como por los documentos derivados para la contratación que establece obligaciones para las partes y que están expresamente señalados en el presente contrato.

CLÁUSULA CUARTA: HONORARIOS

"LA ENTIDAD" abonará a favor del **"EL LOCADOR"** el monto ascendente a la suma de: **TRES MIL CON 00/100 SOLES (S/ 3,000.00)** conforme a la propuesta económica que se adjunta al presente. Dicho monto incluye gastos de transporte, impuestos de Ley, y todo aquello que permita el cumplimiento del servicio contratado.

CLÁUSULA QUINTA: FORMA DE PAGO

Del monto total establecido por honorarios, **"LA ENTIDAD"** realizará el pago a favor de **"EL LOCADOR"** en **DOS (2) ARMADAS**, según lo previsto en el numeral 6, de los Términos de Referencia.

El presente contrato se suscribe, sin gastos reembolsables y sin reajustes de precios por el monto total pactado por el periodo de contratación.

DIRECCIÓN CENTRAL: Jr. Miguel Grau N° 320 - Bambamarca. Tel: 076-858015/ANEXO 106.
www.munibambamarca.gob.pe email: info@munibambamarca.gob.pe

"Juntos lograremos la transformación de Bambamarca"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMARCA
RUC N° 20148260843
SUB GERENCIA DE LOGÍSTICA-ÓRGANO ENCARGADO DE LAS CONTRATACIONES



CONTRATO DE LOCACIÓN DE SERVICIOS N° 699-2019-MPH-BCA

"EL LOCADOR", para efectos de pago, deberá presentar los productos esperados, descritos en el numeral 3, de los Términos de Referencia.

CLÁUSULA SEXTA: PLAZO DE CONTRATO

Las partes convienen que el plazo del presente contrato será de duración determinada, el plazo de la prestación de servicios temporales en la Municipalidad Provincial Hualgayoc – Bambamarca, será de **01 días del mes de julio hasta los 30 días del mes de agosto del año 2019**, según lo establecidos en los TDR.

CLÁUSULA SETIMA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Sin perjuicio de las demás cláusulas del presente contrato, las partes se comprometen a cumplir lo siguiente:

Obligaciones de "LA ENTIDAD"

- Pagar oportunamente el monto de la retribución pactada, según lo establecido en el presente contrato y los términos de referencia que forman parte de él.
- Brindar la documentación e información requerida por "EL LOCADOR".

Obligaciones de "EL LOCADOR"

- El locador es el único responsable directo y absoluto de las actividades que realizará directamente, debiendo responder por el servicio brindado.
- Cumplir cabalmente con cada una de las obligaciones previstas en este contrato, y lo previsto en el numeral 3 y 9 de los Términos de Referencia.
- Entregar los informes requeridos en los términos de referencia en la fecha prevista, según corresponda.
- Dar aviso inmediato de cualquier hecho que pudiera afectar la entrega oportuna del producto
- "EL LOCADOR" no podrá transferir total o parcialmente a terceros la obligación contractual, ni subcontratar los servicios objeto del presente contrato.

CLÁUSULA OCTAVA: CONFORMIDAD DEL SERVICIO

La conformidad del servicio será otorgada por el responsable de la SUB GERENCIA DE AGUA Y SANEAMIENTO URBANO – RURAL (GERENCIA DEL AMBIENTE Y SANEAMIENTO).

CLÁUSULA NOVENA: RESPONSABILIDAD DEL LOCADOR

Sin perjuicio de la indemnización por daño ulterior, las sanciones administrativas y pecuniarias aplicadas a "EL LOCADOR", no lo eximen de cumplir con las demás obligaciones pactadas ni de las responsabilidades civiles y penales a que hubiere lugar.

En el caso de que el LOCADOR no cumpliera con la totalidad de las labores asignadas por LA MUNICIPALIDAD o las cumpliera en forma tardía o deficiente, el pago a que se refiere la cláusula cuarta del presente contrato; se efectuara proporcionalmente a las labores realizadas y logros obtenidos, de acuerdo a los criterios del área usuaria. El referido descuento no tendrá carácter recuperable, por lo que EL LOCADOR, hace renuncia expresa e irrevocable a solicitar el reintegro de lo descontado.

CLÁUSULA DECIMA: TÍTULOS DE PROPIEDAD Y CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Los títulos de propiedad, derechos de autor y todo tipo de derechos de cualquier naturaleza sobre cualquier material producido bajo las estipulaciones de este contrato son cedidos a "LA ENTIDAD" en forma exclusiva y sin costo adicional alguno.

La información y documentación a la que tendrá acceso "EL LOCADOR", tiene carácter confidencial, estando prohibido revelar dicha información a terceros. "EL LOCADOR", deberá dar cumplimiento a todas las políticas y estándares definidos por la Entidad en materia de seguridad de la información que se le entregue o la que genere durante la prestación del servicio.

CLÁUSULA UNDÉCIMA: RELACIÓN CONTRACTUAL

El presente contrato no genera ni establece ninguna relación jurídico laboral de dependencia con la entidad, sin estar subordinado, ni encontrarse obligado a asistencia diaria, ni a horario de trabajo fijo; por lo tanto, "EL LOCADOR" no tendrá derecho a recibir de "LA ENTIDAD" ningún beneficio, compensación, bonificación u otro pago por cualquier concepto fuera de lo estipulado en el presente contrato.

CLÁUSULA DUODÉCIMA: EXTINCIÓN DEL CONTRATO

El presente contrato concluye:

- a) Al Vencimiento del plazo convenido.

DIRECCIÓN CENTRAL: Jr. Miguel Grau N° 320 -Bambamarca.
www.munibambamarca.gob.pe

Tel. 076-353015/ANEXO 106.
email: info@munibambamarca.gob.pe

"Juntos lograremos la transformación de Bambamarca"



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMARCA
RUC N° 20148260843
SUB GERENCIA DE LOGÍSTICA ÓRGANO ENCARGADO DE LAS CONTRATACIONES



CONTRATO DE LOCACIÓN DE SERVICIOS N° 699-2019-MPH-BCA



- b) Anticipadamente antes del vencimiento si existe algún motivo justo y no cause perjuicio a "LA ENTIDAD".
- c) Por resolución del contrato.
- d) Por muerte o incapacidad de "EL LOCADOR", salvo que la condición no fuera motivo determinante para el cumplimiento del presente contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCERA. - PENALIDAD POR MORA

En caso de retraso injustificado en la entrega del producto determinado en los Términos de Referencia, "LA ENTIDAD" le aplicará una penalidad automática por cada día de atraso, hasta por un monto máximo del 10% del monto total contratado, o de ser el caso, del ítem que debió ejecutarse. Esta penalidad será deducida de los pagos a cuenta, del pago final o en la liquidación final.

En todos los casos la penalidad se aplicará automáticamente y se calculará de acuerdo con la fórmula establecida en el artículo 133° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto}}{0.25 \times \text{Plazo en días}}$$



CLÁUSULA DÉCIMA CUARTA.- COMPENSACIÓN POR DAÑOS EN EL SERVICIO

Este contrato no genera derechos de seguros de vida o de incapacidad o de salud para "EL LOCADOR". En caso de incapacidad de "EL LOCADOR" para el presente contrato, las partes acuerdan que el presente contrato quedará resuelto.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA.- SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Para efectos de cualquier controversia que se genere con motivo a la celebración y ejecución del contrato, las partes de mutuo acuerdo se comprometen a resolverlo, y excepcionalmente a acudir a la autoridad judicial de la ciudad de Bambamarca. Son causales de resolución de contrato:

- a. Cuando EL LOCADOR no inicie sus actividades luego de los tres (03) días calendario de firmado el contrato.
- b. Cuando EL LOCADOR incumpla cualquiera de sus obligaciones previstas en el presente contrato.
- c. La suspensión, abono parcial o total de la ejecución del contrato por parte EL LOCADOR.
- d. Por fuerza mayor o caso fortuito que impida o desvirtúe el cumplimiento del presente contrato.
- e. La adulteración o falsificación de documentos así como presentación de información falsa e inexacta, por parte de EL LOCADOR.
- f. Cuando desaparezca la necesidad debidamente sustentada.
- g. Cuando el titular de la entidad lo considere necesario, sin expresión de causa

En tal sentido, "LA ENTIDAD" y "EL LOCADOR" se comprometen a procurar su máxima colaboración para la solución de cualquier controversia y/o diferencia.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA.- DOMICILIO Y VARIACIÓN DE DOMICILIO

Para la validez de todas las comunicaciones y notificaciones a las partes, ambas señalan como sus respectivos domicilios los indicados en la introducción del presente contrato. El cambio de domicilio de cualquiera de las partes surtirá efecto desde la fecha de comunicación del mismo a la parte correspondiente.

En señal de conformidad las partes suscriben el presente contrato en tres ejemplares del mismo tenor, en la ciudad de Bambamarca, a los 05 días del mes de julio de 2019.



[Signature]
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMARCA
Mg. Elmer Roberto Chavarría Rojas
GERENTE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
LA MUNICIPALIDAD

[Signature]
EL LOCADOR(A)

DIRECCIÓN CENTRAL: Jr. Miguel Grau N° 320 -Bambamarca.
www.munihambamarca.gob.pe

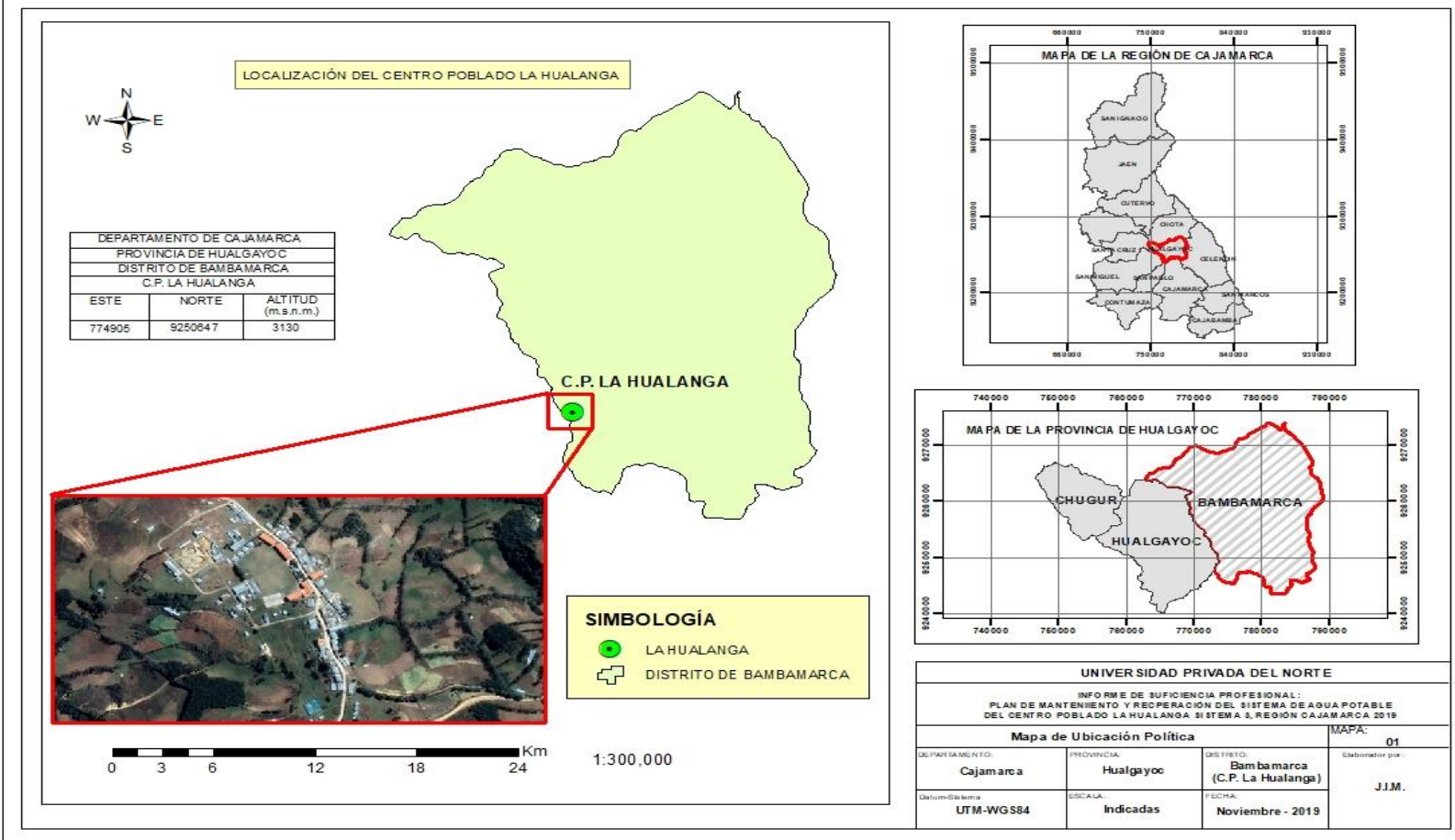
Tel: 076-353015/ANEXO 106
email: info@munihambamarca.gob.pe

"Juntos lograremos la transformación de Bambamarca"

FUENTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - BAMBAMAR

ANEXO 4:

Mapa de ubicación del proyecto realizado



ANEXO 5:

Cuestionario sobre abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural-modulo IV

CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL ÁMBITO RURAL - MÓDULO IV

CÓDIGO CENTRO POBLADO		DD	PP	dd	CCPP	Tiene anexo		N° ANEXOS		
						SI	NO			
						1	2			
MODULO IV.1: EVALUACIÓN DE ESTADO SANITARIO DE LA INFRAESTRUCTURA SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO										
A. CAPTACIÓN DE AGUAS SUBTERRANEAS, MANANTIALES, GALERÍAS FILTRANTES, OTROS (En caso de que hubiera más de una fuente de agua del mismo tipo u otro deberá llenar el Anexo 1).										
400	¿el sistema se encuentra completo?								SI	NO
401	Coordenadas UTM				ZONA	E	N	Altura (m.s.n.m.)		
402	CARACTERÍSTICAS	A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	Cl. Cantidad afectada	D. Acción		DESCRIPCIÓN	
		SI	NO				R	M		
1. Manantial de fondo concentrado/difuso	a. Lecho filtrante	1	2				1	2		
	b. Zanja de coronación	1	2				1	2		
	c. Caja de válvulas	1	2				1	2		
	c.1 Tapa sanitaria	1	2				1	2		
	c.2 Tubería de salida	1	2				1	2		
	c.3 Tubería de rebose	1	2				1	2		
	c.4 Tubería de limpia	1	2				1	2		
	c.5 Válvula en tubería de salida	1	2				1	2		
	c.6 Válvula en tubería de limpia	1	2				1	2		
	d. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2				1	2		
e. Cerco de protección	1	2				1	2			
2. Manantial de ladera concentrado/difuso	a. Lecho filtrante	1	2				1	2		
	b. Sello de protección	1	2				1	2		
	c. Zanja de coronación	1	2				1	2		
	d. Cámara húmeda	1	2				1	2		
	e. Tapa sanitaria de la cámara húmeda	1	2				1	2		
	f. Caja de válvulas	1	2				1	2		
	g. Tapa sanitaria (caja de válvulas)	1	2				1	2		
	h. Válvulas están operativas	1	2				1	2		
	i. Tubería de limpia y rebose	1	2				1	2		
	j. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2				1	2		
k. Cerco de protección	1	2				1	2			
3. Galería filtrante	a. Zanja de coronación	1	2				1	2		
	b. Pozo recolector	1	2				1	2		
	c. Tuberías de ingreso	1	2				1	2		
	c.1 Canastilla de salida	1	2				1	2		
	c.2 Cono de rebose	1	2				1	2		
	c.3 Tubería de rebose	1	2				1	2		
	c.4 Tubería de salida	1	2				1	2		
	c.5 Válvula tubería de salida	1	2				1	2		
d. Dado de protección en salida de tubería de limpia y rebose	1	2				1	2			
e. Cerco de protección	1	2				1	2			
ACCIÓN: R=Reemplazo; M=Mantenimiento										
403	ALREDEDOR DE LA CAPTACIÓN EXISTE:				SI	NO	DESCRIPCIÓN			
	a. Residuos sólidos (basura) u otros contaminantes de minerales pesados				1	2				
b. Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero				1	2					

B. LÍNEA DE CONDUCCIÓN											
404	a. Coordenadas UTM (Al inicio)				E		N		Altura (m.s.n.m)		
	b. Coordenadas UTM (Cámara de reunión)				E		N		Altura (m.s.n.m)		
	c. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión CRP-6) En caso de existir más de (01) CRP-6 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas				E		N		Altura (m.s.n.m)		
	d. Coordenadas UTM (Al final)				E		N		Altura (m.s.n.m)		
405	CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción		DESCRIPCIÓN	
			SI	NO				R	M		
	a. Tuberías										
	a.1 Tubería de PVC		1	2				1	2		
	a.2 Tubería de F"6"		1	2				1	2		
	a.3 Tubería de HDPE		1	2				1	2		
	b. Cruces aéreos protegidos		1	2				1	2		
	c. Válvulas de aire		1	2				1	2		
	d. Válvulas de purga		1	2				1	2		
	e. Estructuras de la caja de reunión		1	2				1	2		
	f. Tapa sanitaria de la caja de reunión		1	2				1	2		
	g. Cámaras rompe presión		1	2				1	2		
	h. CRP-T6 con tapa sanitaria con seguro										
	h1. Tapa sanitaria		1	2				1	2		
	h2. Tubo de rebose		1	2				1	2		
h3. Tubo de desagüe y limpieza		1	2				1	2			
h4. Dado de protección		1	2				1	2			
C. RESERVORIO (En caso de que hubiera más de un reservorio deberá llenar el Anexo 2).											
406	VOLUMEN ÚTIL DE RESERVORIO ±		m3		407 Coordenadas UTM			E		N	Altura (m.s.n.m)
DIÁMETRO DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS R1											
	TUBERÍAS	TIPO DE MATERIAL	LONGITUD (metros)	DIÁMETRO (pulgadas)	Malo	Regular	Bueno	DESCRIPCIÓN			
408	Entrada				1	2	3				
409	Salida				1	2	3				
410	Desagüe				1	2	3				
411	Rebose				1	2	3				
412	ESTADO DE FUNCIONAMIENTO		A. Tiene?		B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción		DESCRIPCIÓN	
			SI	NO				R	M		
	a. Cerco de protección		1	2				1	2		
	b. Tapa sanitaria de la caja de válvulas		1	2				1	2		
	c. Tapa sanitaria del tanque de almacenamiento		1	2				1	2		
	d. Estructura del reservorio		1	2				1	2		
	e. Interior de la estructura		1	2				1	2		
	f. Escalera dentro del reservorio		1	2				1	2		
	g. Tubería de limpia y rebose		1	2				1	2		
	h. Nivel estático		1	2				1	2		
	i. Dado de protección en la salida de limpia y rebose		1	2				1	2		
	j. Grifo de enjuague		1	2				1	2		
	k. Tubería de ventilación		1	2				1	2		
l. Accesorios dentro del reservorio		1	2				1	2			
m. Sistema de cloración		1	2				1	2			
413	ALREDEDOR DEL RESERVORIO EXISTEN:		SI	NO	DESCRIPCION						
	a. Residuos sólidos (basura)		1	2							
	b. Excrementos y charcos de agua		1	2							

D. LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN								
414	a. Coordenadas UTM (Al inicio)			E		N	Altura (m.s.n.m)	
	b. Coordenadas UTM (Cámara rompe presión Tipo 7) En caso de existir más de (01) CRP 7 deberá anotar sus coordenadas y altura por cada una de ellas			E		N	Altura (m.s.n.m)	
	c. Coordenadas UTM (Al final)			E		N	Altura (m.s.n.m)	
415	COMPONENTES Y ESTADO DE FUNCIONAMIENTO		A. Tiene?	B. Unidad Medida	C. Cantidad total	C1. Cantidad afectada	D. Acción	DESCRIPCIÓN
			SI	NO			R	
A. Tuberías Línea de Aducción y Red de Distribución								
a. Tuberías								
a.1 Tubería de PVC			1	2			1	2
a.2 Tubería de F'G'			1	2			1	2
a.3 Tubería HDPE			1	2			1	2
b. Cruces aéreos protegidos			1	2			1	2
c. Válvulas de aire			1	2			1	2
d. Caja de válvulas de aire			1	2			1	2
e. Válvulas de purga			1	2			1	2
f. Caja de válvula de purga			1	2			1	2
B. Cámara rompe presión tipo 7								
a. Tapa sanitaria			1	2			1	2
b. Válvula flotadora			1	2			1	2
c. Válvula de control			1	2			1	2
d. Tubo de rebose			1	2			1	2
e. Tubo de desagüe y limpieza			1	2			1	2
f. Dado de protección para tubo de limpieza			1	2			1	2
g. Cámara húmeda			1	2			1	2
h. Cerco perimétrico			1	2			1	2
416	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA		DESCRIPCIÓN (diámetro, longitud, cantidad, material y estado situacional)					
	a. Tiene fugas de agua en las tuberías							
	b. Existe tubería expuesta							
	c. Existen zonas de deslizamiento							
	d. Otros.....							
417	CALIFICACIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL		DESCRIPCIÓN					
	Requiere intervención con PIP	1						
	Requiere alguna intervención	2						
	No requiere intervención. Está operativo	3						

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

ANEXO 6:

Registro del cloro residual del proyecto realizado, correspondiente al mes de septiembre.

Nº 000501

HIPOCLORADOR POR GOTEJO CON: FLOTADOR DE DOBLE RECIPIENTE BOMBA ELÉCTRICA

SISTEMA DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD/BOMBEO SIN/CON PLANTA DE TRATAMIENTO

JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE Sistema Tres DISTRITO: Bambamarca

Nº de familias en la comunidad: _____ Nº de familias con acceso a agua potable: _____ PROVINCIA: Hualgayoc

% de familias con UBS sistema hidráulico: _____ % de familias con UBS sistema hidráulico: _____ DEPARTAMENTO: Cajamarca

Cantidad de litros al reservorio (Q1) = 0.5 l/s Q2: cantidad de goteo o inyección de cloro 49 MES: Septiembre AÑO: 2019

DÍA	AFORCA	Q1 (l/s)	RECARGA SOLUCIÓN NAABRE		AGUA LITROS	LECTURAS DE CLORO RESIDUAL LIBRE (ppm)				Q2 (litros/día)	OBSERVACIONES	FIRMA
			litros, color o sabor	litros		RESER- VORIO	PRIMERA CASA	CASA INTERMEDIA	ULTIMA CASA			
Domingo	1	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	Ninguno	MLLG
Lunes	2	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Martes	3	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Miércoles	4	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Jueves	5	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Viernes	6	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Sábado	7	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Domingo	8	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Lunes	9	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Martes	10	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Miércoles	11	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Jueves	12	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Viernes	13	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Sábado	14	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Domingo	15	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Lunes	16	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Martes	17	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Miércoles	18	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Jueves	19	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Viernes	20	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Sábado	21	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Domingo	22	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Lunes	23	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Martes	24	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Miércoles	25	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Jueves	26	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Viernes	27	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Sábado	28	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Domingo	29	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
Lunes	30	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	"	MLLG
	31											MLLG

Responsable: MARCELANO LLAMO HUALLAC (MLLG) V"B Salud

Fiscal JASS: ELADIO CUAJON ROJAS (MLLG) Área Técnica Municipal (ATM)

Hilda G. Gortina Rojas
TEC EN ENFERMERIA
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUALGAYOC - 803

Dr. César Muñoz
RESPONSABLE DEL AREA TECNICA
MUNICIPAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Fuente: Área Técnica Municipal.

ANEXO 7:

Registro del cloro residual del proyecto realizado, correspondiente al mes de octubre.

REGISTRO DE CLORACIÓN DE AGUA DE CONSUMO HUMANO N° 000502

HIPOCLORADOR POR GOTEO CON: FLOTADOR DE DOBLE RECIPIENTE BOMBA ELÉCTRICA

SISTEMA DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD/BOMBEO SIN/CON PLANTA DE TRATAMIENTO (Incluir tipo de sistema)



JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE sistema tres DISTRITO: Bambamarca



N° de familias en la comunidad: 27 N° de familias con acceso a agua potable: 27 PROVINCIA: Huálgayoc

% de familias con USB sistema hidráulico: — % de familias con USB cloro sistema hidráulico: — DEPARTAMENTO: Cajamarca

Caudal de ingreso al reservorio (Q1) = 0.5 l/s Q2 caudal de salida o transcurso de cloro 49 MES: octubre AÑO: 2019

DÍA	FECHA	Q1 (l/s)	RECARGA SOLUCIÓN (mg/l)		AGUA ULTRAS	LECTURAS DE CLORO RESIDUAL LIBRE (ppm)				Q2 (litros)	OBSERVACIONES	FIRMA
			Primera Casa	Segunda Casa		PRIMERA CASA	CASA INTERMEDIA	ÚLTIMA CASA				
Martes	1	0.5	518gr	70	600	1.2	1.00	0.8	0.6	49	Monitoreo de cloro Residual	MLL
Miércoles	2	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Jueves	3	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Viernes	4	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Sábado	5	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Domingo	6	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Lunes	7	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49	Recarga del cloro al 70%	MLL
Martes	8	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49	Monitoreo de cloro Residual	MLL
Miércoles	9	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Jueves	10	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Viernes	11	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Sábado	12	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Domingo	13	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Lunes	14	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49	Recarga del cloro al 70%	MLL
Martes	15	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49	Monitoreo de cloro Residual	MLL
Miércoles	16	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Jueves	17	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Viernes	18	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Sábado	19	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Domingo	20	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Lunes	21	0.5	518gr	70	600	1.00	1.0	0.8	0.6	49	Recarga del cloro al 70%	MLL
Martes	22	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.4	49		MLL
Miércoles	23	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Jueves	24	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Viernes	25	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Sábado	26	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Domingo	27	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Lunes	28	0.5	518gr	70	600	1.0	0.8	0.6	0.6	49	Recarga del cloro al 70%	MLL
Martes	29	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Miércoles	30	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLL
Jueves	31	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLL

Responsable: MAXIMILIANO LLANO HUALLA  V°B° Salud 

Facil JASS: ELADIO CHACON DE JAS  Área Técnica Municipal (ATM) 

Fuente: Área Técnica Municipal.

ANEXO 8:

Registro del cloro residual del proyecto realizado, correspondiente al mes de noviembre.

REGISTRO DE CLORACIÓN DE AGUA DE CONSUMO HUMANO **Nº 000503**

HIPOCLORADOR POR GOTEJO CON: FLOTADOR DE DOBLE RECIPIENTE BOMBA ELÉCTRICA

SISTEMA DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD/BOMBEO SIN/CON PLANTA DE TRATAMIENTO

JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO DE: Sistema tres DISTRITO: Bambamarca

Nº de familias en la comunidad: _____ Nº de familias con acceso a agua potable: _____ PROVINCIA: Cajamarca


% de familias con UBS clorante hidráulico: _____ % de familias con UBS clorante manual: _____ DEPARTAMENTO: _____


Caudal de ingreso al reservorio (Q1) = 0.5 l/s Q2 (residual de goteo e inyección de cloro) 49 MES: Noviembre AÑO: 2019

DÍA	FECHA	Q1 (l/s)	MECANISMOS SOLUCIÓN MANO		LECTURAS DE CLORO RESIDUAL (ppm)						OBSERVACIONES	FIRMA
			Hipoclorito o cloro Gramos e litros	N	AGUA UTROS	RESI- DORIO	PRIMERA CASA	CASA INTERMEDIA	ÚLTIMA CASA	Q2 (l/s)		
Viernes	1	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Sabado	2	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Domingo	3	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Lunes	4	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49	Recarga de cloro al 70%	MLLG
Martes	5	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Miércoles	6	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Jueves	7	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Viernes	8	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Sabado	9	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Domingo	10	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Lunes	11	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49	Recarga de cloro al 70%	MLLG
Martes	12	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Miércoles	13	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Jueves	14	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Viernes	15	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Sabado	16	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Domingo	17	0.5	518gr	70	600	1.0	0.8	0.8	0.6	49		MLLG
Lunes	18	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49	Recarga de cloro al 70%	MLLG
Martes	19	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Miércoles	20	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Jueves	21	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Viernes	22	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Sabado	23	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Domingo	24	0.5	518gr	70	600	1.0	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Lunes	25	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49	Recarga de cloro al 70%	MLLG
Martes	26	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Miércoles	27	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Jueves	28	0.5	518gr	70	600	1.2	1.0	0.8	0.6	49		MLLG
Viernes	29	0.5	518gr	70	600	1.0	0.8	0.8	0.6	49		MLLG
Sabado	30	0.5	518gr	70	600	1.0	0.8	0.8	0.6	49		MLLG
	31											MLLG

Responsable: MANUEL LLORO HUALLAC V"B Salud

Fiscal JASS: ELADIO CHACON DE JAS Área Técnica Municipal (ATM)


 Hilario Cárdena Rojas
 TECN. EN ENFERMERIA
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA


 Segundo D. Pérez Nullo
 INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
 MUNICIPALIDAD DE AGUA Y SANEAMIENTO

Fuente: Área Técnica Municipal.

ANEXO 9:

Resultados físico químicos y microbiológicos del agua.



INFORME DE ENSAYO N° IE 0719493

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código Cliente	CHA	CS3	CLP	CLH	CPA	CTC		
Código Laboratorio	0719493-07	0719493-08	0719493-09	0719493-10	0719493-11	0719493-12		
Matriz	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO		
Descripción	Bebida	Bebida	Bebida	Bebida	Bebida	Bebida		
Localización de la Muestra	Hualanga Alta	Hualanga Alta Sistema 3	Sector 8	Las Haungas	Pomagon Bajo	Bambamarca		
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Metales Totales					
Plata (Ag)	mg/L	0.017	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Aluminio (Al)	mg/L	0.022	<LCM	0.032	0.029	<LCM	<LCM	0.022
Arsénico (As)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Boro (B)	mg/L	0.021	<LCM	<LCM	<LCM	0.143	0.138	<LCM
Berio (Ba)	mg/L	0.002	0.124	0.061	0.050	0.007	0.007	0.034
Berilio (Be)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Bismuto (Bi)	mg/L	0.016	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Calcio (Ca)	mg/L	0.070	103.60	108.60	122.10	6.420	9.776	128.00
Cadmio (Cd)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cobalto (Co)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cromo (Cr)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cobre (Cu)	mg/L	0.014	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.019	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Potasio (K)	mg/L	0.049	4.367	4.208	6.532	3.348	3.362	1.123
Litio (Li)	mg/L	0.004	0.009	0.010	0.010	<LCM	<LCM	0.006
Magnesio (Mg)	mg/L	0.017	3.143	3.504	4.123	3.271	3.429	8.285
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.059	0.051	0.046	<LCM	<LCM	<LCM
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Sodio (Na)	mg/L	0.018	14.570	16.110	15.330	4.351	4.778	7.877
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Fósforo (P)	mg/L	0.020	0.035	0.041	0.034	0.024	<LCM	0.041
Piomo (Pb)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Azufre (S)	mg/L	0.085	95.150	106.6	109.0	4.517	4.614	60.250
Antimonio (Sb)	mg/L	0.005	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Selenio (Se)	mg/L	0.017	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Silicio (Si)	mg/L	0.085	10.08	10.81	7.934	1.494	2.176	3.919
Estroncio (Sr)	mg/L	0.002	0.692	0.645	0.642	0.038	0.058	0.623
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Talio (Tl)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	0.005	<LCM	<LCM	<LCM
Uranio (U)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Vanadio (V)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Zinc (Zn)	mg/L	0.016	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Mercurio (Hg)	mg/L	0.0002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM

Cajamarca, 24 de Julio de 2019.



Página: 3 de 8

"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA ASEGURA LA VERACIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO"
JR. LUIS ALBERTO SANCHEZ S/N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ
e-mail: laboratorio@regionalcajamarca.gob.pe FON: 053300 anexo 1-48

Nota: para identificar los resultados. Tenemos que identificar el código CS3, que es del proyecto realizado

Fuente: Laboratorio Regional del Agua Cajamarca.

Resultados de parámetros físico químicos y microbiológicos del agua.

ENSAYOS		FISICOQUÍMICOS						
Código Cliente	CHA	CS3	CLP	CLH	CPA	CTC		
Código Laboratorio	0719493-07	0719493-06	0719493-09	0719493-10	0719493-11	0719493-12		
Matriz	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO	USO Y CONSUMO		
Descripción	Bebida	Bebida	Bebida	Bebida	Bebida	Bebida		
Localización de la Muestra	Hualanga Alta	Hualanga Alta Sistema 3	Sector 8	Las Haungas	Pomagon Bajo	Bambamarca		
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	0.038	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	0.065	9.541	10.24	9.844	2.165	2.554	5.841
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.050	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Bromuro (Br ⁻)	mg/L	0.035	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Nitrato (NO ₂ ⁻)	mg/L	0.054	5.847	7.154	8.574	4.544	3.912	8.917
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mg/L	0.070	285.5	319.6	327.00	53.55	53.84	180.75
Fosfato (PO ₄ ³⁻)	mg/L	0.032	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Turbidez	NTU	0.05	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
pH a 25°C	pH	NA	6.88	6.47	7.40	7.50	7.37	7.51
Conductividad a 25°C	µS/cm	NA	98.7	677.5	701.0	89.3	67.2	687.5
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	2.5	57.0	428.5	415.0	55.0	42.5	421.0
(*) Dureza Total	mg/L	0.5	275.5	288.8	322.6	29.6	39.4	357.3
Cianuro Total	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
(*) Color Verdadero	UC	4.0	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
(*) Cloro Residual	mg Cl ₂ /L	0.7	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del parámetro es mínima (traza)

ENSAYOS		BIOLÓGICOS						
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Bacterias Heterótrofas	UFC/mL	1.0	219	51	120	320	90	860
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	>23
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	>23
Escherichia coli	NMP/100mL	1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	23
(*) Organismos de Vida Libre	Nº Org/L	1.0	<1	<1	<1	<1	4	307
(*) Formas Parasitarias	Nº Org/L	1.0	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Nota: Los Resultados <1.0, <1.1 y <1 significa que el resultado es equivalente a cero, no se detectó estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Cajamarca, 24 de Julio de 2019.

Página: 6 de 8

Nota: para identificar los resultados. Tenemos que identificar el código CS3, que es del proyecto realizado

Fuente: Laboratorio Regional del Agua Cajamarca.

ANEXO 10:

Resultados de parámetros físico químicos y microbiológicos del agua.

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					CHA 9249885N / 775651E 16/07/2019 06:22:00	CS3 9249600N / 775394E 16/07/2019 06:52:00
FECHA DE MUESTREO					16/07/2019	16/07/2019
HORA DE MUESTREO					06:22:00	06:52:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUBTERRÁNEA AGUA DE MANANTIAL	AGUA SUBTERRÁNEA AGUA DE MANANTIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado	Resultado
Análisis Físicoquímicos						
Color Verdadero	EW APHA2120C DIS CX	UC	0.4	1.0	1.4	<1.0
Dureza Total	EW APHA2340C CX	mgCaCO3/L	0.5	1.1	304.5	296.7
Análisis Microbiológicos						
Formas Parasitarias	EW OPS CX	Organismo/L	--	--	4 *	4 *
Giardia duodenalis	EW OPS CX	Organismo/L	--	--	AUSENCIA *	AUSENCIA *
Larvas De Helminto	EW OPS CX	Larvas/L	--	--	4 *	4 *
Quistes y Ooquistes de Protozoarios No Patógenos	EW OPS CX	Organismo/L	--	--	0 *	0 *
Quistes y Ooquistes de Protozoarios Patógenos	EW OPS CX	Organismo/L	--	--	0 *	0 *
Detección Y/O Cuantificación De Huevos De Helmintos	EW SGS_MAC04 CX	Huevos/L	--	--	0	0
Algas	EW STM CX	Organismo/L	--	--	8	4
Copépodos	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0	0
Nematodos en todos sus Estadios Evolutivos	EW STM CX	Organismo/L	--	--	4	4
Organismos de Vida Libre	EW STM CX	Organismo/L	--	--	12	8
Protozoarios	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0	0
Rotíferos	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0	0

Nota: para identificar los resultados. Tenemos que identificar el código CS3, que es del proyecto realizado

Fuente: Laboratorio SGS.

ANEXO 11:

Estándares de calidad ambiental para agua – Categoría A1. Parte 1

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(μ S/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO ₃ ⁻) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO ₂ ⁻) (d)	mg/L	3	3	**
Amoníaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	\geq 6	\geq 5	\geq 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Descripción: Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

FUENTE: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>

Estándares de calidad ambiental para agua – Categoría A1. Parte 2

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₉ - C ₂₆)	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos (t)		1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromodlorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodlorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Fluoranteno	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrin + Dieldrin	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difeni Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Fomas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estados evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	<5x10 ⁶	<5x10 ⁶

FUENTE: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>

Estándares de calidad ambiental para agua – Categoría A1. Parte 3

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N ($\text{NO}_2\text{-N}$), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{cloroformo}}}{E_{CA\text{cloroformo}}} + \frac{C_{\text{dibromoclorometano}}}{E_{CA\text{dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{bromodiclorometano}}}{E_{CA\text{bromodiclorometano}}} + \frac{C_{\text{bromoformo}}}{E_{CA\text{bromoformo}}} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y

ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

$\Delta 3$: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

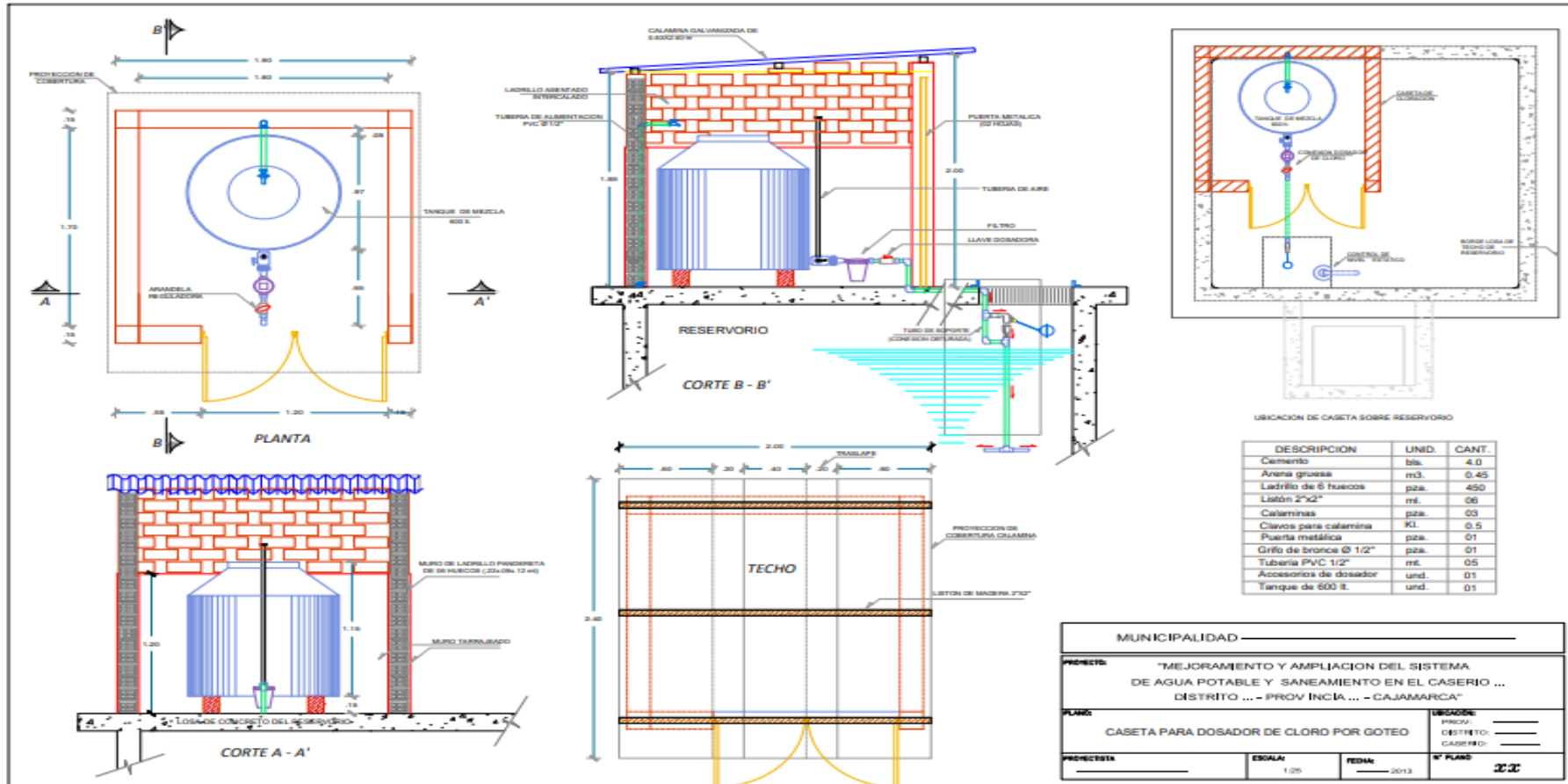
Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

FUENTE: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-004-2017-MINAM.pdf>

ANEXO 12:

Plano de la caseta de cloración.



Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - Cajamarca

Anexo 13:

Cerco perimétrico en mal estado



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 14:

Llave de salida de la caja de válvulas



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 15:

Infraestructura de la Cámara Húmeda en deterioro



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 16:

Infraestructura despintada



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 17:

Tubería de conducción en mal estado



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 18:

Cerco perimétrico en mal estado



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 19:

Infraestructura despintada



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 20:

Infraestructura del interior del reservorio en mal estado



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 21:

Llaves de entrada, salida, limpia y rebose de la caja de válvulas presenta filtraciones



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 22:

Sistema de cloración colapsado



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 23:

No presenta caseta para el sistema de cloración



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 24:

Se visualizó tubería de aducción en mal estado y expuesta a la superficie

Descripción:



Elaboración propia. Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 25:

Infraestructura despintada



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 26:

Boya esférica de 3/4" malograda



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo

Anexo 27:

Infraestructura de la parte interna deteriorada



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 28:

Resultado de la construcción del cerco perimétrico de la captación



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 29:

Resultado del cambio de lleve de la caja de válvulas de la captación



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 30:

Resultado del mantenimiento de la infraestructura de la cámara húmeda de la captación.



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 31:

Resultado del pintado de la infraestructura de la captación



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 32:

Cambio de tubería de PVC de la línea de conducción



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 33:

Se construyó el cerco perimétrico del reservorio



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 34:

Pintado de la infraestructura del reservorio



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 35:

Tarrajeo del interior del reservorio



DescripciónElaboración propia. Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 36:

Cambio de llaves de la caja de válvulas del reservorio



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 37:

Se instaló un sistema de cloración con flotador



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 38:

Construcción de la caseta de clorción



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 39:

Se cambió tubería de aducción



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 40:

Pintado de la Infraestructura de la CRP-T7.



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 41:

Cambio de boya esférica



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.

Anexo 42:

Tarrajeo de la infraestructura de la parte interna de la CRP-T7



Nota: Cámara fotográfica del Técnico de Campo.