

**UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**



**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
AGUA POTABLE Y LA IDENTIFICACIÓN DE LOS
ASPECTOS E IMPACTOS EN LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE MARIAN DE LA EPS CHAVÍN S.A.,
HUARAZ - 2019**

**Tesis para optar el Título Profesional de
INGENIERO INDUSTRIAL**

Daniela Yaneth Henostroza Inga

HUARAZ – PERÚ
2021



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A
OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

1. Datos del autor:

Apellidos y Nombres: _____

Código de alumno: _____ Teléfono: _____

E-mail: _____ D.N.I. n°: _____

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de investigación:

Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional

Trabajo Académico Trabajo de Investigación

Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

3. Para optar el Título Profesional de:

4. Título del trabajo de investigación:

5. Facultad de: _____

6. Escuela o Carrera: _____

7. Línea de Investigación (*): _____

8. Sub-línea de Investigación (*): _____

() Según resolución de aprobación del proyecto de tesis*

9. Asesor:

Apellidos y nombres _____ D.N.I n°: _____

E-mail: _____ ID ORCID: _____

10. Referencia bibliográfica: _____

11. Tipo de acceso al Documento:

Acceso público* al contenido completo.

Acceso restringido** al contenido completo

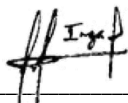
Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:



12. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

13. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia Creative Commons, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

14. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Seleccione la
Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

Firma:



Varillas William Eduardo

Asistente en Informática y Sistemas

- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"
FACULTAD DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN
MODALIDAD TESIS

Los miembros del jurado que suscriben, reunidos en acto público en la fecha vía plataforma Microsoft Teams, conducen el acto académico de sustentación y defensa de la tesis "EVALUACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE Y LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE MARIAN DE LA EPS CHAVÍN S.A. HUARAZ - 2019", presentada por la bachiller:

DANIELA YANETH HENOSTROZA INGA

En seguida, después de haber atendido la exposición y escuchada las respuestas a las preguntas formuladas, lo declaramos APTO para optar el TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL con el calificativo de:

APROBADO (UNANIMIDAD) CON LA NOTA DE: DIECISÉIS (16)

En consecuencia, **Daniela Yaneth Henostroza Inga**, queda expedita para que de acuerdo a la Ley Universitaria y las normas estatutarias, el Consejo de Facultad de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la UNASAM apruebe el otorgamiento de su **Título Profesional de Ingeniero Industrial**:

Huaraz, 30 de setiembre de 2021

Mag. JUAN FLAVIO NATIVIDAD CERNA

Presidente
Jurado de tesista

Mag. FLORMILA VIOLETA VICUÑA PÉREZ

Secretaria
Jurado de tesista

Ing. FRANCISCO CLAUDIO LEÓN HUERTA

Vocal
Jurado de tesista

Df. JULIO ARTURO HENOSTROZA TORRES

Patrocinador de tesista

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Julio Arturo y Marivel Rozzana y a mis hermanas Rosa María y Katia Marivel por los consejos, el apoyo incondicional y por ser ejemplo de lo que es ser un profesional con conocimientos, habilidades y valores. A ellos dedico el presente trabajo.

Daniela Yaneth Henostroza Inga

Bachiller en Ingeniería Industrial

AGRADECIMIENTO

Al gerente y personal de la empresa EPS Chavín S.A. en especial al personal de la Planta de Tratamiento de Marian, por brindarme las facilidades necesarias en la ejecución de mi tesis y al jefe de la División de Producción y Mantenimiento: Ing. Miguel Gálvez Tafur; mis sinceros agradecimientos.

Daniela Yaneth Henostroza Inga

Bachiller en Ingeniería Industrial

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE GENERAL	IV
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO....	5
2.1. Antecedente del problema a investigar	5
2.2. Bases teóricas.....	10
2.3.Marco conceptual (definición de términos básicos).....	33
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
3.1. Materiales... ..	39
3.1.1. Materiales y equipos	39

3.2. Métodos.....	43
3.2.1. Método para efectuar el diagnóstico del proceso productivo de la PTM.....	43
3.2.2. Métodos para control de calidad y cantidad de agua.....	45
3.2.3. Método para determinar la productividad de la PTM.....	47
3.2.4. Método para determinar la eficiencia de la PTM.....	47
3.2.5. Método para la identificación de los aspectos en la Planta de Tratamiento de Marian.....	48
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
4.1. Resultados.....	51
4.1.1. Diagnóstico del proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento “Marian” de la EPS Chavín S.A.....	51
4.1.2. Caracterización del agua en el proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento de “Marian” de la EPS Chavín S. A.....	60
4.1.3. Productividad y eficiencia en el proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento de “Marian” de la EPS Chavín S. A.....	66
4.1.4. Identificación de aspectos e impactos en el proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento de “Marian” de la EPS Chavín S.A.....	70
4.1.5. Contratación de la hipótesis.....	72
4.2. Discusión.....	72



V. CONCLUSIONES.....	75
VI. RECOMENDACIONES.....	77
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	81
HOJA DE VIDA.....	184



ÍNDICE DE TABLAS

Nro.....	Pág.
01. Parámetro de Control Obligatorio.....	45
02. Parámetros de control.....	46
03. Caudal.....	47
04. Resultados proporcionados por el laboratorio de calidad ambiental.....	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nro.....	Pág.
01. Diseño de investigación.....	40
02. Diagrama de Bloques del Flujo de Procesos.....	45
03. Turbiedad (UNT)-Proceso de Producción.....	63
04. Coliformes totales (NMP/100 ml)-Proceso de producción.....	63
05. Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100 ml)-Proceso de Producción....	64
06. Sólidos totales disueltos (mg/l)-Proceso de producción.....	64
07. Turbidez (UNT) – Mes de noviembre 2019 (10 a. m.).....	65
08. Caudales (Litros/segundo) 2019.....	68



ÍNDICE DE ANEXOS

Nro.....	Pág.
01. Guía de Entrevista “Trabajadores de la División de Producción y Mantenimiento de la Entidad Prestadora de Servicios EPS S.A. – Planta de Tratamiento de Marian”	81
02. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A.- Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos.....	85
03. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A.- Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica.....	86
04. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A.- Límites máximos permisibles de parámetros químicos inorgánicos.....	87
05. Resultados del análisis de los parámetros del laboratorio en el mes de marzo.....	88
06. Resultados análisis de los parámetros del laboratorio en el mes de julio.....	90
07. Resultados análisis de los parámetros del laboratorio en el mes de noviembre.....	92
08. Planta de Tratamiento Marian.....	98
09. Matriz de identificación de los aspectos	99

10. Matriz de identificación de los impactos.....	100
11. Costo de producción de agua potable en la PTAP Marian.....	104
12. Memoria descriptiva. Proyecto “Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Marian - Huaraz”. 2012.....	105
13. Data histórica mes de noviembre.....	112
14. Lectura Macro PTM Marian.....	120
15. Panel fotográfico del mes de marzo.....	168
16. Panel fotográfico del mes de julio.....	172
17. Panel fotográfico del mes de noviembre.....	178

RESUMEN

El objetivo central de la tesis fue evaluar el proceso de producción y la identificación de aspectos e impactos en la PTM de la EPS Chavín S.A.-2019. El diseño fue no experimental, transversal y longitudinal. La hipótesis formulada fue confirmada y aceptada bajo el sustento que concluye el estudio: La producción de agua potable de acuerdo al diagnóstico en lluvia es de 155 a 160 lt/s y en estiaje es de 120 a 140 lt/s, siendo su capacidad instalada de 175 lt/s; la eficiencia en el proceso de producción varía, entre 88.6% a 91.4% en épocas de precipitaciones pluviales y entre 68.6% a 80.0% en épocas de estiaje, respectivamente. La productividad parcial de insumos es variada, en la época de estiaje, está entre 339934.43 l/kg a 396590.16 l/kg y en época de precipitaciones pluviales está entre 219540.98 l/kg a 226622.95 l/kg. La productividad de mano obra indica que por cada sol invertido en h-H se produce 1168.517 m³ de agua potable, los valores de los parámetros básicos de calidad en la salida del proceso de producción están dentro de los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N°031-2010-SA. Los aspectos e impactos ambientales han sido identificados en función a su factor de significación, de donde se debe destacar el impacto positivo de la cobertura con agua potabilizada a la demanda de la población usuaria.

Palabras clave:

Proceso PTM, producción PTM, aspectos PTM, eficiencia PTM, productividad PTM

ABSTRACT

The central objective of the thesis was the evaluation of the production process and the identification of aspects and impacts in the PTM of EPS Chavín S.A-2019. The design was non-experimental, cross-sectional and longitudinal. The hypothesis formulated was confirmed and accepted under the support that concludes the study: The production of drinking water according to the diagnosis in rain is 155 to 160 lt / s and in low water it is 120 to 140 lt / s, being its installed capacity of 175 lt / s, the efficiency in the production process varies, between 88.6% to 91.4% in times of rainfall and between 68.6% to 80.0% in times of low water, respectively, the partial productivity of inputs is varied, at the time of low water, it is between 339934.43 Lt / Kg to 396590.16 Lt / Kg and in the rainy season it is between 219540.98 Lt / Kg to 226622.95 Lt / Kg. Labor productivity indicates that for each sun invested in hH 1168,517 m³ of drinking water is produced, the values of the basic quality parameters at the output of the production process are within the maximum permissible limits established in the Quality Regulation of the Water for Human Consumption DS No. 031-2010-SA. The environmental aspects and impacts have been identified based on their significance factor, from which the positive impact of the coverage with purified water to the demand of the user population should be highlighted.

Keywords:

Production PTM, Process PTM, Aspects PTM, Efficiency PTM, Productivity PTM.



I. INTRODUCCIÓN

La Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado “EPS CHAVIN S.A.”, fue reconocida como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS, en base a la Resolución N.º 046-94-PRES/VMI/SSS, que toma en consideración a la Primera Disposición Transitoria y Final de la Ley 26338; además se rige entre otras, por la Ley N.º 24948 de la Actividad Empresarial del Estado. Como Empresa Municipal, EPS CHAVIN S.A., está regida por las disposiciones de su nuevo Estatuto Social, por el Decreto Legislativo N.º 601 y, en lo pertinente, por la ley Orgánica de Municipalidades N.º 27972. Es objetivo de la EPS Chavín, brindar una adecuada prestación de los servicios de agua potable y saneamiento a la población de Huaraz, Caraz, Chiquián y Aija, lo cual solo se logrará en la medida en que la empresa logre niveles de eficiencia que le permita brindar los servicios con la calidad que el público usuario demanda a través de sus tres plantas de tratamiento de los cuales la de Marian, a través de sus diferentes operaciones, es el objeto de estudio.

La importancia del tratamiento de agua para consumo humano radica en brindar el servicio del agua potable a la población beneficiaria en cantidad, calidad e inocuidad que contribuya a la calidad de vida de estos. Este proceso se inicia con una mezcla rápida, el cual consiste en la adición de un coagulante que es el policloruro de aluminio y de un alguicida, que es el sulfato de cobre; luego en la floculación, que es una etapa lenta, el coagulante va atrapando los sólidos de mayor tamaño que contiene el agua; sigue la decantación en el cual los sólidos atrapados caen por su propio peso generando agua más

limpia en la superficie; prosigue la filtración, en la cual el agua que proviene de la decantación pasa por cada capa de los filtros eliminando sólidos más pequeños y cuyo propósito es que el agua quede aún más limpia y la etapa final de este proceso es la desinfección en el cual el desinfectante que se usa es el cloro gas.

Los resultados que nos permiten responder a la formulación del problema, ¿es eficiente el proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento de Marian de la EPS Chavín S.A.?, el cumplimiento de los valores de los parámetros básicos de calidad con la normatividad y sobre todo la variación de eficiencia determinada en los periodos de lluvia y estiaje permiten responder que es eficiente el proceso de producción de agua potable en la PTM. En lo que respecta a ¿qué aspectos e impactos se identifican en la Planta de Tratamiento de Marian de la EPS Chavín S.A.? se han identificado en función al factor de significación y se muestran en los anexos 9 y 10 respectivamente. Los procedimientos que han permitido guiar la identificación de los aspectos y la identificación de los impactos en la Planta de Tratamiento de Marian (PTM) se sustentan en la lista de chequeo o de verificación y sobre todo lo establecido en la ISO 14001, sin embargo, se pueden citar aspectos que están relacionados a la identificación de impactos, siendo estos los siguientes: Generación de lodos, ubicación de válvulas de seguridad no independientes en los filtros de mayor capacidad, vertidos de aguas residuales con lodos, apariencia blanquecina de agua, almacenamiento de lodos, arena, hojas de árboles, astillas; capacidad insuficiente del cisterna de cloración, riesgo por carencia de infraestructura de techo, riesgo por falta de mayor inversión económica y riesgo por la presencia de la planta (PTM) en la zona Buffer o Tampón al Parque Nacional Huascarán.

La productividad parcial de insumos se incrementa tanto en el periodo de estiaje y de precipitación pluvial, así mismo la productividad parcial de mano de obra indica que por cada hora hombre se produce 1168.517 m³ de agua potable.

La hipótesis: “Es eficiente el proceso de producción en la Planta de Tratamiento de Marian, el cual influye en la cantidad, calidad del agua potable; y se identifican los aspectos e impactos” ha sido aceptada y confirmada por los resultados de eficiencia, productividad, caracterización del agua en el estudio.

La metodología o diseño de investigación del estudio es no experimental, transversal y longitudinal fue complementado por el tipo de investigación descriptivo, analítico, explicativo y retrospectivo que involucran los métodos de investigación característicos al respecto.

Por lo mencionado anteriormente, se ha cumplido con los objetivos trazados: el objetivo general el cual fue la evaluación del proceso de producción del agua potable y la identificación de aspectos e impactos en la Planta de Tratamiento de Marian de la EPS Chavín S.A.-2019; también se han logrado los objetivos específicos, lo cuales fueron, diagnosticar el proceso de producción de agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian, determinar la eficiencia de cada una de las operaciones que comprende el proceso de producción de agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian, evaluar los parámetros básicos de calidad del agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian, determinar la productividad y el caudal del proceso de producción de agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian e identificar los aspectos e impactos en la Planta de

Tratamiento de Marian. Las variables principales fueron por un lado el proceso de producción y por otro la cantidad, calidad del agua potable y los aspectos e impactos en la PTM de la EPS “CHAVÍN” S.A.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedente del problema investigar

Nino Araujo y Rommel Romero (2009), en la tesis “Evaluación del Sistema de Producción de Agua Potable de la ciudad de Carhuaz”, llegaron a las siguientes conclusiones:

- El funcionamiento del Sistema de Producción de Agua Potable de la ciudad de Carhuaz es deficiente.
- Los procesos de operación y mantenimiento del Sistema de Producción de Agua Potable de la Ciudad de Carhuaz se desarrollan inadecuadamente por falta de una adecuada gestión y manejo con recursos humanos calificados.

Huamán (2011), en la tesis “Diagnóstico y Evaluación del Sistema de Producción de Agua Potable de la ciudad de Otuzco – La Libertad”, llegó a la siguiente conclusión:

- De acuerdo a los análisis del sistema de producción se llega a la conclusión de que muchos factores intervienen en las falencias encontradas como, por ejemplo, el proceso constructivo de algunas unidades como los floculadores que hay zonas planas y otras en contrapendiente, de la mezcla rápida y del sedimentador de flujo horizontal alterando la eficiencia de este reactor, la dosificación del coagulante debe ser determinada por el procedimiento del test de jarras y se propone un diseño de decantadores de placas paralelas que son más eficientes. En la unidad de filtración se pudo apreciar la pérdida del lecho filtrante que se viene dando, por la continuidad de los lavados de los filtros que se propician por la acumulación de material sólido

sedimentable que tapa los poros de los filtros produciendo así, que se saturan más rápido. En la cloración no se da una buena dosificación y no hay un buen trabajo en mantenimiento y operación.

Wilder Rosales e Iván Jara (2013), en la tesis “Diagnóstico y Evaluación del Sistema de Producción de Agua Potable en la ciudad de Huaral - Lima”, llegaron a la siguiente conclusión:

- El Sistema de Producción es deficiente en calidad debido a que se determinó a la salida de la planta una concentración máxima de aluminio de 0.72 mg/L, siendo el límite máximo permisible de 0.20 mg/L, según Reglamento para la Calidad de consumo, en cantidad debido a que existe un déficit de 157.38 L/s para el presente año, lo cual no está cubriendo toda la demanda de la población actual, en continuidad, debido a que la continuidad no está cubriendo las 24 horas del día siendo en promedio 19 horas, en cobertura, debido a que falta atender alrededor del 26.31% de la población de la ciudad de Huaral, en costo, debido a que los gastos de operación y mantenimiento se ven alzado por el constante uso de combustible para operar las estaciones de bombeo ya que los motores son tipo petrolero, en cultura hídrica, debido a que la población no cuenta con buenos hábitos para regular el recurso hídrico que cada vez sigue siendo escaso en la ciudad.

Walter Romero y José Barreto (2014), en la tesis “Diagnóstico y Evaluación del Sistema de Agua Potable de la ciudad de Recuay – Distrito de Recuay – Provincia de Recuay – Región Ancash”, llegaron a la siguiente conclusión:

- La calidad de Agua Potable en el distrito de Recuay es ineficiente, ya que hay parámetros que sobrepasan los límites máximos permisibles de la norma peruana y de la OMS; estos son aluminio disuelto (sobrepasa en 1.6 el límite de la norma peruana y OMS), arsénico disuelto (sobrepasa en 0.04 el límite máximo de la norma peruana), cadmio disuelto (sobrepasa en 0.06 el límite máximo de la norma peruana y en 0.05 el límite máximo de la norma de la OMS), manganeso disuelto (sobrepasa en 0.11 el límite máximo de la norma peruana y en 0.46 el límite máximo de la norma de la OMS), mercurio disuelto (sobrepasa en 0.024 el límite máximo de la norma peruana y OMS) y plomo disuelto (sobrepasa en 0.81 el límite máximo de la norma peruana y en 0.80 el límite máximo de la norma de la OMS).

Diego Aguirre y Vilma Lucero (2016), en la tesis “Propuesta de Mejoramiento de la Producción de Agua Potable de Marian Distrito de Independencia - Huaraz”, llegaron a las siguientes conclusiones:

- El funcionamiento del sistema de producción de agua potable de Marian distrito de Independencia – Huaraz fue deficiente.
- La gradiente de mezcla y tiempo de retención en las etapas de coagulación, floculación y sedimentación para el caudal de diseño de 120 lts/s, no fueron desarrollados a nivel de laboratorio sino fueron asumidos, por lo tanto, los gradientes de velocidades de diseño fueron mayores, y los tiempos de retención fueron menores respecto a lo evaluado a nivel de laboratorio.
- La dosis óptima de coagulante que se estuvo usando en el proceso de coagulación en la PTAP de Marian no fue la adecuada.

- El funcionamiento de la unidad de mezcla rápida y otras unidades del sistema de producción de agua potable de Marian fue deficiente, por esta razón se propone mejorar a fin de lograr el funcionamiento eficiente.

Calderón (2004) indica que, en el sector de agua potable y Saneamiento del Perú, se han logrado importantes avances en las últimas dos décadas del siglo XX y primera del siglo XXI como el aumento del acceso de agua potable del 30 % al 62 % ocurrido entre los años 1985 al 2004, y el incremento de acceso de saneamiento del 9 % al 30 % entre los años 1985 al 2004 en las áreas rurales. Asimismo, se han logrado avances en la desinfección del agua potable y el tratamiento de aguas negras. Sin embargo, quedan muchos retos en el sector, tales como: insuficiente cobertura de servicios, mala calidad de la prestación de servicios que pone en riesgo la salud de la población, deficiente sostenibilidad de los sistemas construidos, tarifas que no permitieron cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento de los servicios, debilidad institucional y financiera y recursos humanos en exceso, y poco calificados en alta rotación.

En el ámbito internacional existen...

- **La OMS (2011)**, en sus guías para la calidad del agua potable, describe los requisitos relativos a la salubridad del agua, como son los procedimientos mínimos y valores de referencia específicos y el modo en que deben aplicarse, describió los métodos utilizados para determinar las directrices, incluidos los valores de referencia, incluyó hojas de información sobre peligros microbiológicos, radiológicos y químicos significativos, métodos utilizados para garantizar la inocuidad microbiológica.

Decenio internacional para la acción “el agua fuente de vida” departamento de asuntos económicos y sociales de la ONU.

- **Unesco (2008).** La gestión de la calidad del agua contribuye directa e indirectamente a alcanzar las metas establecidas en cada uno de los ocho objetivos de desarrollo del milenio (ODM), aunque estuvo más estrechamente vinculada al objetivo 7, dirigido a garantizar la sostenibilidad medioambiental. Se pudieron usar los indicadores relacionados con la calidad del agua para demostrar los progresos hacia la consecución de las metas, trazando las tendencias en el tiempo y en el espacio.
- **APHA-AWWA (2012).** Por contaminación se entiende generalmente una presencia de sustancias químicas o de otra naturaleza en concentraciones superiores a las condiciones naturales. Entre los contaminantes más importantes se encuentran los microbios, los nutrientes, los metales pesados, los químicos orgánicos, aceites y sedimentos; el calor también puede ser un agente contaminante al elevar la temperatura del agua. Los contaminantes constituyen la principal causa de la degradación de la calidad del agua en el mundo.

Eliana Salas y Fernando Salcedo (2013), en la tesis: “Efectividad y Productividad en la Cobertura de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Departamento de Bolívar” – Colombia, concluye: En el transcurrir de los años, la eficiencia en la cobertura de agua potable y saneamiento básico del departamento de Bolívar ha sufrido una desmejora, haciendo necesario disminuir tanto el número de horas sin prestación de servicio como la reorientación de la inversión realizada en el sector, y a su vez aumentar el número de metro cúbicos de agua producidos junto a la cantidad de usuarios. Por otra parte, los

cambios en la productividad se ven afectados en primera medida por el comportamiento en el componente de la eficiencia técnica, lo que confirma la mejora en la calidad del servicio del agua suministrada.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Oferta y demanda de agua para consumo humano.

CARE (2014) precisa que la oferta hídrica de una cuenca corresponde también al volumen disponible de agua para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre.

La dotación representa la cantidad de agua necesaria para el desarrollo de las actividades de un núcleo urbano, y está dada en litros por habitantes por día (l/h/d); incluyendo en ella los consumos correspondientes al doméstico, comercial, industrial y otros usos. El consumo de agua de una población es variable, porque se ve afectado de diversos factores que deben ser analizados y los cuales tenemos:

- Los factores económicos sociales, los cuales influyen directamente sobre el consumo de agua, es decir que la población consume más agua al mejorar su nivel de vida.
- Los factores climatológicos, mencionándose que en épocas de temperaturas altas la población consume más agua que en épocas de temperaturas bajas.
- El tamaño de la localidad, determinándose que el consumo de agua per cápita aumenta con el tamaño de la comunidad.

- Las medidas de control y medidas de agua, comprobándose que en viviendas que poseen medidor de agua el consumo es menor que las que no poseen medidor.

Balance entre oferta y demanda

Los resultados de las encuestas CARE-OPS permiten estimar el balance que existe entre la oferta y demanda de agua diaria en las localidades en estudio de las microcuencas de Santo Tomás en Cuzco y Challhuahuacho en Apurímac, bajo el supuesto que los datos registrados en las pruebas de aforo se mantengan constantes desde el 2007 hasta el 2015. Con esta información se puede estimar si hay déficit o superávit de agua. Los resultados demuestran que, en el 2007, había déficit en 7 localidades, el cual es importante en el caso de Haqira, y Pitic Mara, en la microcuenca de Challhuahuacho. Santo Tomás, Marhahui en el distrito de Llusco, es la comunidad con mayor déficit de agua ($5 \text{ m}^3/\text{día}$). En las otras cuencas, el déficit de agua es igual o menor a $2 \text{ m}^3/\text{día}$, lo cual no pareciera ser considerable en comparación con los otros lugares. Sin embargo, cuando analizamos cuál sería el déficit en el 2015 se puede observar que hay 11 localidades con problemas, además de las mencionadas previamente, el centro poblado de Haqira sería el que demostraría tener el problema crítico de insuficiencia de agua, mientras que, en los demás lugares, el déficit no supera los 6 m^3 como es el caso de Marhahui en el distrito de Llusco. En un balance de la oferta y demanda de agua en toda la cuenca, se observa que hay una oferta de $3,498 \text{ m}^3/\text{día}$ y una demanda de $1,917 \text{ m}^3/\text{día}$, siendo el saldo total de la cuenca superavitario, en $1581 \text{ m}^3/\text{día}$. Un aspecto resaltante es que el superávit de agua en la microcuenca de Challhuahuacho es menor que en Santo

Tomás. En el caso de Challhuahuacho, la demanda de agua en la zona representa el 68 % de la oferta total, En cambio en el caso de Santo Tomás la demanda total de agua representa el 39 %. En suma, se puede decir que, en toda la cuenca, la producción supera la cantidad demandada para consumo doméstico.

EPS Chavín (2019). En el caso de la oferta según la data el mes de julio (estiaje) se registra como mínimo 65 lt/seg y como máximo 189 lt/seg, en el mes noviembre (lluvia) se registra como mínimo 120 lt/seg y como máximo 185 lt/seg. La demanda que se encuentra sectorizada para esta Planta de Tratamiento comprende 3119 usuarios de los sectores Nicrupampa, Sierra Hermosa, Quinoacocha, Acovichay, Vichay, entre otros. Para el sector Shancayan está administrado por la JASS y la empresa le otorga un volumen de agua estimado en 39410 m³, para una cantidad estimada de 2700 usuarios, lo que haría en total una demanda de 5819 usuarios.

2.2.2. Tecnologías para tratamiento de agua para consumo humano.

Leal (2000) considera que existen tratamientos físicos, químicos, biológicos y combinaciones de ellos para la potabilización, todos los tratamientos tienen limitaciones y tanto sus ventajas como sus limitaciones son las que definen sus campos de aplicación. Las tecnologías convencionales de potabilización de agua son:

- Filtración convencional: Filtros de arena, de tierras diatomáceas y de carbón activado.
- Desinfección: Cloro, cloramina, ozono, luz ultravioleta.

- Filtros de membrana: Microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y osmosis inversa o hiperfiltración.

Canepa (2000) afirma que la División de Salud Ambiental de la Organización Panamericana de la Salud, a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), tiene entre sus prioridades, contribuir a extender la cobertura del abastecimiento de agua y asegurar su calidad, de ahí su interés por desarrollar tecnologías apropiadas de tratamiento de agua para consumo humano.

A partir de la década del 60, la tecnología de tratamiento de agua ha tenido un extraordinario avance y notables investigaciones se han plasmado en estructuras sencillas y económicas. El conocimiento de los procesos de coagulación, sedimentación y filtración experimentó cambios sustanciales que cimentaron las bases teóricas y prácticas para el desarrollo de tecnologías apropiadas que se perfeccionan día a día, buscando la mayor eficiencia, al menor costo posible.

Por sus ventajas técnicas y económicas, la tecnología apropiada se usa en numerosos proyectos de pequeña, mediana y gran escala, y se adaptan a diversas calidades de agua, caudales y recursos disponibles en el medio. Las plantas diseñadas con esta tecnología son fáciles de construir, operar y mantener con los recursos disponibles en los países de la región y generan oportunidades de trabajo en todas las etapas de su implementación. Todas las unidades de tratamiento funcionan con energía hidráulica, los equipos se eliminan en los sistemas pequeños y se reducen al mínimo necesario para facilitar la operación, en los sistemas medianos y grandes, y por ello, los

programas de mantenimiento preventivo y correctivo son extremadamente sencillos y baratos.

La descripción de las plantas de filtración rápida de tecnología apropiada son sistemas de constante perfeccionamiento desde hace más de 30 años. Las unidades de tratamiento tienen las siguientes características:

- La mezcla rápida generalmente se efectúa mediante un salto hidráulico, que puede ser generado por una canaleta Parshall, un canal con cambio de pendiente (o rampa) o vertederos triangulares o rectangulares sin contracciones.
- Los floculadores son de tipo hidráulico, de pantallas con flujo en sentido horizontal o vertical.
- Los decantadores son de alta tasa o velocidad y ocupan un área cuatro a cinco veces menor de la que requerirían unidades rectangulares de flujo horizontal para similar capacidad. La reducción del área de decantación horizontal en las unidades de alta tasa se debe a los módulos de decantación de pantallas paralelas, espaciadas entre 5 a 15 cm e inclinadas a 60 grados, de tal modo que el área de decantación real es la suma de las proyecciones horizontales de todas las pantallas o módulos.
- Los filtros operan con altura variable y tasa declinante, es decir, con velocidades decrecientes, debido al especial diseño de la unidad y a que se retrolavan en forma escalonada. De este modo, cada filtro toma el caudal que puede tratar, según el estado de colmatación en que se encuentra. El medio filtrante de antracita y arena brinda al filtro mayor capacidad de depósito y permite duplicar la tasa de diseño de un filtro clásico de arena sola. El retrolavado se efectúa por el método de lavado mutuo, es

decir, cada unidad de una batería de filtros se lava con el flujo que producen las restantes y no se requiere bombeo ni de tanque elevado.

En las plantas grandes y, dependiendo de los recursos localmente disponibles, es usual considerar algún tipo de equipamiento e instrumentación para operar y controlar el sistema.

El Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento (GCT) es cuando las fuentes de abastecimiento son aguas superficiales captadas en canales, acequias, ríos, etc., requieren ser clarificadas y desinfectadas antes de su distribución. Si no hay necesidad de bombear el agua, los sistemas se denominan "por gravedad con tratamiento". Las plantas de tratamiento de agua deben ser diseñadas en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda. Estos sistemas tienen una operación más compleja que los sistemas sin tratamiento, y requieren mantenimiento periódico para garantizar la buena calidad del agua. Al instalar sistemas con tratamiento, es necesario crear las capacidades locales para operación y mantenimiento, garantizando el resultado esperado. Sus componentes son:

- Captación
- Línea de conducción o impulsión
- Planta de tratamiento de agua
- Reservorio
- Línea de aducción
- Red de distribución
- Conexiones domiciliarias y/o piletas públicas.

Ventajas

- Remueve la turbiedad del agua cruda.

Desventajas

- Requiere de personal capacitado para operar y mantener la planta de tratamiento.
- Puede demandar del uso de productos químicos para el proceso de clarificación del agua.
- Requiere desinfección obligatoria.
- Mayor costo de operación y mantenimiento que los sistemas GST.
- Tarifas elevadas.

2.2.3. Tratamiento de agua para consumo humano o proceso de producción

García (2005) entiende que un proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas. Su objetivo último es la satisfacción de la demanda.

Dicho de otra manera, un proceso de producción es un sistema de acciones que se encuentran relacionadas entre sí y cuyo objetivo no es otro que el de transformar elementos, sistemas o procesos. Para ello, se necesitan unos factores de entrada que, a lo largo del proceso, saldrán incrementados de valor gracias a la transformación.

Los factores de entrada de producción más habituales y comunes en todas las empresas son trabajo, recursos y capital que aplicados a la fabricación se podrían resumir en una combinación de esfuerzo, materia prima e infraestructura.

El tratamiento del agua para consumo humano y sus etapas se referencian:

Gray (1996)., considera que las plantas de tratamiento de agua deben ser capaces de producir un producto final de considerable alta calidad independientemente de cual sea la demanda. Con la excepción de aguas subterráneas puras concretas, todas las aguas suministradas requieren una purificación. Aunque en teoría el agua más sucia se puede purificar hasta calidad de agua potable, en la práctica incluso el tratamiento de agua relativamente pura para producir un agua final de una calidad estable, y en suficiente volumen, es técnicamente muy difícil. El tratamiento consiste en una serie de procesos los cuales operan generalmente en serie. Cuanto más limpia sea el agua bruta menores son los pasos o los procesos que se requieren, y por lo tanto el costo total del agua es menor. Las operaciones más caras en los tratamientos tradicionales son la sedimentación y filtración, mientras que operaciones especializadas para el ablandamiento del agua o la eliminación de contaminantes específicos tales como nitratos o pesticidas pueden ser muy caros.

La industria del agua trata de obtener el agua más limpia posible, aunque el volumen y la consistencia del suministro son el factor principal a la hora de seleccionar un recurso. Generalmente se selecciona entre los disponibles el recurso más limpio; sin embargo,

puede ser necesario mezclar diferentes recursos para diluir la contaminación indeseada para disminuir las concentraciones nocivas.

Mezcla rápida:

Gray (1996), entiende que la eliminación de la materia coloidal ($< 10 \mu\text{m}$) es un proceso de dos fases: mezcla rápida y coagulación.

En la mezcla rápida se añade un coagulante al agua para desestabilizar las partículas e inducir las a agregarse en partículas mayores conocidos como flóculos. La cantidad de coagulante añadida al agua es crítica. Demasiada poca cantidad resulta en una coagulación inefectiva de forma que los aparatos de filtración pueden bloquearse rápidamente, mientras que demasiado coagulante puede conducir exceso de productos químicos en el agua final. El coagulante se añade al flujo del proceso en una concentración específica (30 – 100 mg/l), utilizando un mecanismo de mezcla. Se utiliza tanto una cámara de mezclado (mezclador flas) con un mezclador de alta velocidad, como que el coagulante se añade al agua en un canal de mezclado (utilizando una bomba hidráulica con un caudal medido) para facilitar la mezcla, La coagulación está completa en un minuto a partir de la adición.

Floculación:

Gray (1996) señala que cuando las partículas pequeñas en un líquido colisionan, algunas se agregan naturalmente para formar partículas más grandes. Conforme las partículas más grandes sedimentan, alcanzan a las partículas más pequeñas que están sedimentando a

una velocidad más lenta. Si colisionan, entonces las partículas más pequeñas se agregarán a la partícula más grande.

La probabilidad del choque entre partículas se puede incrementar significativamente agitando suavemente el agua; este proceso es conocido como floculación. Donde hay una alta concentración de partículas coloidales, entonces la floculación puede ser efectiva por sí misma. Sin embargo, a las concentraciones más bajas generalmente encontradas en los recursos de agua se debe utilizar un coagulante. En el proceso de tratamiento de agua, la floculación sigue por tanto a la adición química (coagulación), que es requerida para desestabilizar las partículas coloidales presentes. Durante esta mezcla se producen flóculos mayores que son fácilmente estimados durante la decantación. La floculación se sucede de forma natural por el movimiento Browniano (floculación pericinetica); sin embargo, para partículas mayores de 1 μm esto es muy lento y se necesitan sistemas de agitación mecánicas (mezcladores de paletas o de turbinas) para aumentar el ritmo de las colisiones (floculación ortocinética).

Decantación:

Gray (1996) considera que aquí los flóculos formados por la adición del coagulante y la floculación se eliminan por sedimentación. En el tratamiento de agua, el agua fluye hacia arriba desde la base del tanque. Los flóculos, los cuales son más pesados que el agua, sedimentan hacia el fondo, de modo que el operador debe equilibrar la velocidad de sedimentación frente al caudal en dirección ascendente del agua para asegurar que todas las partículas se mantienen en el tanque como un manto grueso de lodos. Hay una capa

de agua clara, el agua limpia en la superficie rebasa una simple canaleta y se dirige hacia la siguiente etapa del proceso de tratamiento. Estos tanques se denominan clarificadores y son muy efectivos. Conforme los flóculos suben a través del manto se sucede otra floculación, la cual incrementa la densidad del flóculo. Para mantener el manto de lodos a la altura requerida, y que se retengan más lodos dentro del tanque aumentando la eficacia, se debe descargar el exceso de lodos del tanque. La eliminación de los lodos, se puede realizar en continuo o a intervalos. Los lodos son una mezcla concentrada de todas las impurezas encontradas en el agua, especialmente bacterias, virus y quistes de protozoos. Se debe por tanto manejar con cuidado y verter en lugar seguro. El volumen de lodo es bastante grande y equivale entre un 1.5 y 3 % del caudal a través del clarificador. Hay muchos diseños diferentes de tanques de sedimentación, incluyendo el uso de platos inclinados para ayudar a la sedimentación y el desarrollo de platos paralelos y tubos de sedimentación.

Filtración:

Para **Gray (1996)**, después de la decantación, el agua contiene únicamente sólidos finos (<10 mg/l) y materia soluble. Aunque algunas de estas partículas pudieran estar en el agua bruta natural, muchas se habrán formado durante el proceso de mezcla rápida. Se requiere otro proceso, filtración, para eliminar esta materia residual. Los filtros contienen capas de arena (o antracita) y grava clasificada. Las tuberías por debajo de los filtros, drenajes, recogen el agua filtrada. Las partículas retenidas por la arena bloquean la superficie y reducen el caudal del agua a través del filtro. Es por ello que el filtro se debe limpiar intermitentemente. Esto se realiza tanto rascando la capa superficial de arena que contiene

las partículas retenidas, o cuando sea posible bombeando bajo presión agua a través del filtro en dirección inversa. Esto lava la arena de todas las partículas pequeñas retenidas, un proceso conocido como lavado a flujo inverso. La eficacia de los filtros depende de una serie de factores como la naturaleza y calidad del material a ser eliminado del agua, el tamaño y la forma del filtro, y el caudal de agua a través del filtro.

Hay dos tipos de filtros que se usan en los tratamientos de aguas: filtros de arena rápidos y lentos. Los filtros rápidos de arena son más profundos, entre 0,6 y 1,0 m de profundidad, y consisten en arena, antracita más arena, o materiales similares al carbón activo y arena. Estos filtros se utilizan para aguas que previamente han sido tratadas en la mezcla rápida y sedimentación, y son menos efectivos en retener sólidos muy pequeños que los filtros lentos de arena. Por lo tanto, las bacterias, el sabor y el olor son eliminados con menor efectividad que los filtros lentos de arena.

En contraste, los filtros lentos de arena tienen una capa de arena de cuarzo mucho más fino (0,5 – 2,0 m de profundidad) sobrepuesta a una capa de arena gruesa o grava (1,0 – 2,0 m de profundidad) que físicamente eliminan los sólidos finos. Sin embargo, estos filtros, además del filtrado físico, también proporcionan un cierto grado de tratamiento biológico. El tratamiento de agua en los filtros es por tanto una combinación de actividad física y biológica, con bacterias patógenas, sabor y olor (debido a las algas y compuestos orgánicos) eliminados en gran medida. La calidad del agua es excelente, a diferencia de aquella de los filtros rápidos de arena donde se puede requerir un tratamiento posterior ya que hay muy poca actividad biológica y solamente se retienen los sólidos grandes. El ritmo de filtración en los filtros de arenas lentas está controlado por gravedad solamente

y esto, combinado con los pequeños espacios entre las partículas de arena, hace que el agua pase a través de estos filtros muy despacio. Son caros de manejar porque la capa de porquerías que se recoge en la superficie de la arena e impide el drenado se debe limpiar rascando mecánicamente después de que el filtro sea desaguado. A diferencia de los filtros rápidos de arena, los filtros lentos de arena no se pueden limpiar con flujo inverso. Después de 2 – 3 meses la arena que se ha eliminado en los procesos de limpieza debe de romperse para mantener la profundidad de arena requerida. Esto hace que los filtros de arena lentos sean laboriosos y operacionalmente caros.

Desinfección:

Gray (1996) considera que aunque los filtros lentos de arena son muy eficaces para eliminar bacterias, y el proceso de mezcla rápida es bueno para eliminar virus, el agua final contiene virus patógenos y bacterias que necesitan ser eliminadas o destruidas. En la práctica es imposible esterilizar el agua, para matar todos los microorganismos presentes, debido a la alta concentración de productos químicos requeridos, harían del agua muy desagradable y posiblemente peligrosa de beber. Por tanto, el agua se desinfecta, en lugar de esterilizarla, utilizando uno de los métodos de desinfección como son la cloración, ozono o la radiación ultravioleta para asegurar que los patógenos se mantienen en un nivel de seguridad. De los tres métodos de desinfección la cloración es el método más empleado.

El cloro y sus componentes están disponibles en gas, líquido o sólido. Es fácil de añadir al agua. Tienen una alta solubilidad (7.000 mg/l) y es barato. El residuo que deja en

disolución continúa destruyendo patógenos después de que el agua haya salido de la planta de tratamiento y conforme viaja por la red de distribución. Como guía general, cuanto más limpia esté el agua más durará el efecto residual. La cantidad de cloro utilizado depende del caudal y de la concentración del cloro residual requerido, el cual normalmente es de 0,2 – 0,5 mg/l después de 30 minutos.

PRODUCTIVIDAD

García (2005) entiende que es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados.

La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado, sino de la eficiencia con que se han combinado y utilizado los recursos para lograr los resultados específicos deseables. Por lo tanto, la productividad puede ser medida según el punto de vista:

$$1^{\circ} = \frac{\text{PRODUCCIÓN}}{\text{INSUMOS}}$$

$$2^{\circ} = \frac{\text{RESULTADOS LOGRADOS}}{\text{RECURSOS EMPLEADOS}}$$

EFICIENCIA

García (2005) entiende que la eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos, es decir, se genera cantidad y calidad y se incrementa la productividad. Por lo tanto, la eficiencia es hacer las cosas correctamente con el mínimo de recursos.

$$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{CAPACIDAD USADA}}{\text{CAPACIDAD DISPONIBLE}} \times 100 \%$$

2.2.4. Calidad de agua para consumo humano

- Parámetros mínimos establecidos para el control de calidad en el proceso de producción

En el protocolo de Monitoreo de Agua (2010) se considera a la entrada del proceso de producción (agua natural o cruda): Temperatura, olor, color, turbidez, oxígeno disuelto, conductividad, Ph, Fe, Mn, fósforo total, materia orgánica, coliformes totales y coliformes fecales.

Durante la operación del proceso de producción:

- Parámetros microbiológicos; coliformes totales, coliformes termotolerantes, bacterias heterotróficas.
- Parámetros fisicoquímicos; Ph, turbiedad, conductividad, dureza, metales totales como el Pb, Mn, Cd, Cu.

A la salida del proceso de producción, se debe añadir a los anteriores el cloro residual que garantice la inocuidad del agua potable.

- Métodos normalizados para el análisis de aguas potables

Canepa (2004) considera que la calidad del agua para consumo humano se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas, o a cualquier necesidad humana o propósito. Se utiliza con mayor frecuencia por referencia a un conjunto de normas contra las cuales puede evaluarse el cumplimiento. Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, seguridad de contacto humano y agua potable.

Métodos Estándar para el examen de agua realizados por el Laboratorio de Calidad Ambiental de la Facultad de Ciencias del Ambiente.

Método electrométrico APHA – H*B

APHA-AWWA (2012). El principio básico de la medición electrométrica del pH es la determinación de la actividad de los iones de hidrógeno por medición potenciométrica utilizando un electrodo de hidrógeno estándar y un electrodo de referencia. El electrodo de hidrógeno consiste de un electrodo de platino a través del cual se burbujea gas hidrógeno en una presión de 101 kPa. Debido a la dificultad en su uso y la potencial para envenenar el electrodo de hidrógeno, comúnmente se usa el electrodo de vidrio. La fuerza electromotriz (fem) producida en el sistema de electrodos de vidrio varía linealmente con el pH. Esta relación lineal se describe trazando la fem medida contra el pH de diferentes tampones. El pH de la muestra se determina por extrapolación. Debido a que las actividades de iones individuales como pH no se pueden medir, el pH se define operacionalmente en una escala potenciométrica. El instrumento de medición está

calibrado potenciométricamente con un electrodo indicador (de vidrio) y un electrodo de referencia utilizando tampones del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST).

Método nefelométrico APHA 2130 B:

Según **APHA-AWWA (2012)** este método se basa en una comparación de la intensidad de la luz dispersada por la muestra bajo condiciones definidas con la intensidad de luz dispersada por una referencia estándar suspensión en las mismas condiciones. Cuanto mayor es la intensidad de la luz dispersa, mayor es la turbiedad. El polímero de formacina se usa como la suspensión de referencia estándar primaria. La turbidez de una concentración especificada de suspensión de formacina se define como 4000 NTU. La turbidez se puede determinar para cualquier muestra de agua que esté libre de escombros y sedimentando rápidamente sedimento grueso, cristalería sucia y la presencia de burbujas de aire dan falsos resultados. "Color verdadero", es decir, el color del agua debido a sustancias disueltas que absorben la luz, provoca las turbideces medidas para ser bajas. Este efecto generalmente no es significativo en el agua tratada.

Prueba de cloro colorimétrico DPD:

Según **APHA-AWWA (2012)** este método utiliza un polvo de dietil-p-fenilendiamina (DPD), el DPD reacciona con el cloro residual y le da un tono rosado. Cuanto más rosada es el agua, más cloro tiene. El colorímetro luego realiza un análisis colorimétrico de la muestra y devuelve un valor de cloro mg / l.

Técnica estándar de fermentación coliforme total APHA 9221 B

Según **APHA-AWWA (2012)** disponga los tubos de fermentación en filas de cinco tubos cada uno en un estante para tubos de ensayo. El número de cinco filas de tubos y los volúmenes de muestra seleccionados dependen de la calidad y el carácter del agua a examinar. Para el agua potable, use cinco porciones de 20 ml, diez porciones de 10 ml o una sola botella de porción de 100 ml; para agua no potable, use cinco tubos por dilución. Incubar los tubos o botellas inoculados a 35 ± 5 °C. Después de 24 ± 2 horas gire cada tubo o botella suavemente y examínelo en busca de un fuerte crecimiento, gas y reacción ácida (tonos de color amarillo). Registre la presencia o ausencia de gran crecimiento, producción de gas y ácido. Si se omite el vial interno, el crecimiento con acidez significa una reacción presunta positiva.

Estimación de la densidad bacteriana APHA 9221 C

En **APHA-AWWA (2012)** se entiende que a menos que se examine un gran número de porciones de muestra, la precisión de la prueba del tubo de fermentación es bastante baja. Por ejemplo, incluso cuando la muestra contiene 1 organismo coliforme / ml, se puede esperar que alrededor del 37 % de los tubos de 1 ml produzcan resultados negativos debido a la distribución aleatoria de las bacterias en la muestra. Cuando se usan cinco tubos, cada muestra de 1 ml, bajo estas condiciones, se puede esperar un resultado completamente negativo en menos del 1 % del tiempo.

Incluso cuando se utilizan cinco tubos de fermentación, la precisión de los resultados obtenidos no es de alto orden. En consecuencia, tenga mucho cuidado al interpretar la importancia sanitaria de los resultados de coliformes obtenidos del uso de unos pocos

tubos con cada dilución de muestra, especialmente cuando el número de muestras de un determinado punto de muestreo es limitado.

- **Normatividad aplicada para su interpretación.**

La normatividad aplicada básicamente para la calidad del agua potable es la estipulada en el D.S. 031-2010-S.A. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Título V: Control y Supervisión de Calidad artículo 19 al artículo 28, de los cuales los que más resaltan son el artículo 19, el cuál menciona que “El control de calidad del agua para consumo humano es ejercido por el proveedor en el sistema de abastecimiento de agua potable. En este sentido, el proveedor a través de sus procedimientos garantiza el cumplimiento de las disposiciones y requisitos sanitarios del presente reglamento, y a través de prácticas de autocontrol, identifica fallas y adopta las medidas correctivas necesarias para asegurar la inocuidad del agua que provee” y el artículo 28 “Programación de acciones de control adicionales En aquellos sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano donde se ha comprobado la presencia de cualquiera de los parámetros que exceden los Límites Máximos Permisibles señalados en el Anexo II y Anexo III del presente Reglamento, serán objeto de acciones de control adicionales por parte del proveedor”. Asimismo, el Título IX: Requisitos de Calidad del Agua para Consumo Humano artículo 59 al artículo 75 de los cuales los que más resaltan son el artículo 59, el cuál menciona que el “Agua apta para el consumo humano Es toda agua inocua para la salud que cumple los requisitos de calidad establecidos en el presente Reglamento” y el artículo 63 “Son parámetros de control obligatorio para todos los proveedores de agua, los siguientes:

- Coliformes totales;
- Coliformes termotolerantes;
- Color;
- Turbiedad;
- Residual de desinfectante; y
- pH.

En caso de resultar positiva la prueba de coliformes termotolerantes, el proveedor debe realizar el análisis de bacterias *Escherichia coli*, como prueba confirmativa de la contaminación fecal”.

También es prioritario lo establecido en lo que concierne al estudio anexos I al V de los Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad (anexo 2, 3 y 4)

Para la **OMS (2011)** el marco para la seguridad del agua de consumo humano es:

- Metas de protección de la salud basadas en una evaluación de los peligros para la salud.
- Evaluación del sistema de abastecimiento de agua para determinar si puede, en su conjunto (del origen del agua al punto de consumo, incluido el tratamiento), suministrar agua que cumpla con las metas de protección de la salud.
- Monitoreo operativo de las medidas de control del sistema de abastecimiento de agua que tengan una importancia especial para garantizar su inocuidad.
- Planes de gestión que documenten la evaluación del sistema y los planes de monitoreo, y que describan las medidas que deben adoptarse durante el

funcionamiento normal y cuando se produzcan incidentes, incluidas las ampliaciones y mejoras, la documentación y la comunicación.

- Un sistema de vigilancia independiente que verifica el correcto funcionamiento de los componentes anteriores.

2.2.5. Cantidad de agua para consumo humano

García (2005) entiende que la cantidad de un producto (agua) es el volumen de producto que ha sido producido con fines de poner a disposición del mercado, para satisfacer necesidades del consumidor.

Método del correntómetro:

Según la **ANA (2016)** este método estima la velocidad de agua por medio de un instrumento llamado correntómetro que mide la velocidad en un punto dado de la masa de agua.

Existen varios tipos de correntómetros, pero los más empleados son las dos hélices que hay de varios tamaños; cuanto más grandes sean los caudales o más altas sean las velocidades, mayor debe ser el tamaño del equipo. Como el correntómetro mide la velocidad en un punto, para obtener la velocidad media de un curso de agua se debe, en ciertos casos, medir la velocidad en dos, tres o más puntos a diversas profundidades a lo largo de una vertical y a partir de la superficie del agua.

Las profundidades a las que se miden las velocidades en el correntómetro están en función de la altura del tirante de agua (d).

Tirante de agua (d)	Profundidad de lectura del correntómetro
Cm	Cm
<15	d/2
15<d<45	0,6d
>45	0,2d y 0,8d o 0,2d; 0,6d y 0,8d

Conocidas las profundidades se calcula el área de la sección transversal, la cual se utilizará para el cálculo del caudal.

$$Q = V \times A$$

Dónde: V: Velocidad determinada con el correntómetro

A: Área de la sección transversal

2.2.6. Componentes y factores ambientales

- Componentes Ambientales

Conesa (2010) considera que los subsistemas ambientales se subdividen en **Componentes Ambientales**, que podemos considerar sub – subsistemas, que no son sino conjuntos de **Factores Ambientales** agrupados en función de sus características, siendo concebidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto.

Bajo el nombre de Componentes y Factores o Parámetros Ambientales, englobamos los diversos constituyentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Son el soporte de toda actividad humana.

Son susceptibles de ser modificados por los humanos y estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas, generalmente difíciles de valorar ya que suelen ser a medio o largo plazo, o bien problemas menores y entonces son fácilmente soportables. Por ejemplo, el aire, la tierra, el agua, la flora y fauna, etc.

-Factores ambientales

Conesa (2010) entiende que los factores ambientales se derivan de los componentes ambientales o subsistemas considerados por los organismos componentes de la CEE. Los factores ambientales se caracterizan porque posibilitan la medición de las componentes ambientales, por ejemplo, para el aire: calidad del aire, nivel de polvo, nivel de olores, nivel de ruidos, etc. Para el agua: recursos hídricos, parámetros de calidad, etc.

Para poder precisar se muestra la siguiente matriz de Clark para la evaluación cualitativa de los impactos ambientales ocasionados por las acciones de un proyecto de inversión.

2.2.7. Aspectos e impactos ambientales

Según **ISO (14001)** se precisa que el aspecto ambiental es un elemento de las actividades, productos o procesos de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

ISO (14001) estipula que el registro de aspectos e impactos ambientales es el registro documentado de los aspectos significativos y sus correspondientes impactos que la

organización debe controlar y minimizar para mejorar globalmente su actuación ambiental corporativa. Este registro probablemente se asemejará al resumen y comentario de su revisión ambiental inicial. El registro de los aspectos e impactos debería listar todos los aspectos e impactos significativos e indicar dónde ocurren en el proceso global.

En **ISO (14001)** se indica que las actividades son un conjunto de operaciones, productos o procesos que causan los impactos medioambientales significativos que han sido identificados.

Conesa (2010) considera que hay impacto ambiental cuando una acción consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

De acuerdo con el Real Decreto del 30 de setiembre, se define impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, que se derive total o parcialmente de las actividades, productos o servicios de una organización,

Tal y como se ha especificado al definir el indicador de impacto ambiental, el impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal y como habrá evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano o la calidad ambiental de un factor)

resultante de una actuación, en la que también puede apreciarse la variación del impacto en función del tiempo.

2.3.Marco conceptual (Definición de términos básicos)

- AGUA CRUDA:

El agua cruda es aquella agua, en estado natural, captada para abastecimiento que no ha sido sometida a procesos de tratamiento (DIGESA 2011).

- AGUA TRATADA:

Toda agua está sometida a procesos físicos, químicos y/o biológicos para convertirla en un producto inocuo para el consumo humano (DIGESA 2011).

- AGUA DE CONSUMO HUMANO:

Agua apta para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal (DIGESA 2011).

- CALIDAD DE AGUA POTABLE

Es la calificación de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos, los que se miden en límites y/o parámetros permisibles, establecidos por las organizaciones competentes a nivel nacional e internacional, de esta manera validar el uso para consumo humano (SUNASS 1995).

- EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE CLORO EN EL AGUA

El uso de cloro en el Agua Potable busca la destrucción de microorganismos que podrían producir variadas enfermedades a la población, por lo tanto, su presencia dentro de los márgenes permitidos es un indicador de la aptitud sanitaria de esta (Canepa 2004).

- **INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL**

Se denomina indicador de impacto ambiental, al elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo. Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente, mientras otros emplean conceptos de valoración calificativos, tales como “excelente”, “muy bueno”, “bueno”, “regular”, “deficiente”, “nulo”, etc. (Estevan 1984).

- **LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE:**

DIGESA (2011). Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua (DIGESA 2011).

- **MÉTODO DEL DIAGRAMA DE PROCESOS:**

García (2005) entiende que esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento, identificándose mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; además incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis (García 2005).

- **MÉTODO DE LOS FACTORES PRODUCTIVOS:**

Existe una gran variedad de parámetros que afectan a la productividad del trabajo, es por ello que se analizan los factores conocidos como las M mágicas, llamadas así porque

todos ellos, en inglés, empiezan con EME: Hombres (men), dinero (money), materiales, métodos, mercados, máquinas, medio ambiente, mantenimientos, manufactura, management (García 2005).

- **MÉTODOS ESTÁNDAR PARA EL EXAMEN DE AGUA Y AGUAS RESIDUALES:**

Ha incluido cientos de técnicas de análisis para la determinación de la calidad del agua. Estas técnicas han sido desarrolladas por un número de investigadores de calidad de agua quienes han sido miembros del comité de Métodos Estándar (SMC). Se encargan de la evaluación, revisión y aprobación de métodos a ser incluidos en Métodos Estándar (APHA-AWWA 2012).

- **PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS:**

DIGESA (2011) considera que son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano analizados en el agua de consumo humano (DIGESA 2011).

- **PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS:**

Son los parámetros físicos, químicos y/o microbiológicos cuya presencia en el agua para consumo humano pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial (DIGESA 2011).

- **PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO (PCO):**

Son los parámetros que todo proveedor de agua debe realizar obligatoriamente al agua para consumo humano (DIGESA 2011).

- PUNTO DE MUESTREO

Es un lugar fijo en el que se recolecta la muestra e información que posteriormente analizado dará una caracterización del elemento en estudio. La ubicación de puntos de muestreo se hace considerando el nivel de evaluación empleada, naturaleza de la variable a evaluar y según objetivos del estudio que se está desarrollando, con variación en cantidad, tipo y forma si es necesario (SUNASS 1995).

- PLANTAS DE TRATAMIENTO

Las plantas de tratamiento son las instalaciones físicas que son diseñadas e implementadas en función a la calidad de agua cruda captada, la planta debe cumplir su capacidad y eficiencia de dotar de agua potable de acuerdo a las características establecidas por las instituciones de salud (SUNASS 1995).

- REGLAMENTO DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO N° 031-2010-SA:

Establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población (DIGESA 2011).

- UTILIDAD DEL CLORO EN EL AGUA

Canepa (2004) considera que, así como el agua es esencial para la vida, el cloro es esencial para asegurar la calidad sanitaria e higienización del agua potable. El cloro es el desinfectante usado por excelencia, debido a que ofrece varias ventajas, entre ellas su bajo costo, su eficacia y la facilidad de cuantificación, tanto en laboratorios como en terreno. Otra ventaja importante con respecto a otros desinfectantes, es que deja un residuo desinfectante que contribuye a prevenir la nueva contaminación. Por lo tanto, el cloro se utiliza en todo el mundo para mantener una desinfección continua en los sistemas de distribución de agua, asegurando de este modo que el agua potable esté libre de bacterias y sea segura de beber.

- UTILIDAD DEL CLORO LIBRE RESIDUAL

El cloro se aplica en exceso en las plantas de agua de manera que pueda satisfacer la demanda para oxidar ciertos compuestos y eliminar bacterias, de modo que así, reste una cantidad de cloro residual en los conductos de agua. Este cloro residual es el cloro libre que queda en el agua después que ha sido desinfectada en la planta. Su utilidad consiste en continuar desinfectando el agua desde que sale de la planta de tratamiento hasta que llega al consumidor (Canepa 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

Para el tratamiento de agua potable en la Planta de Tratamiento de Marian se usaron los siguientes materiales y equipos:

3.1.1. Materiales y equipos:

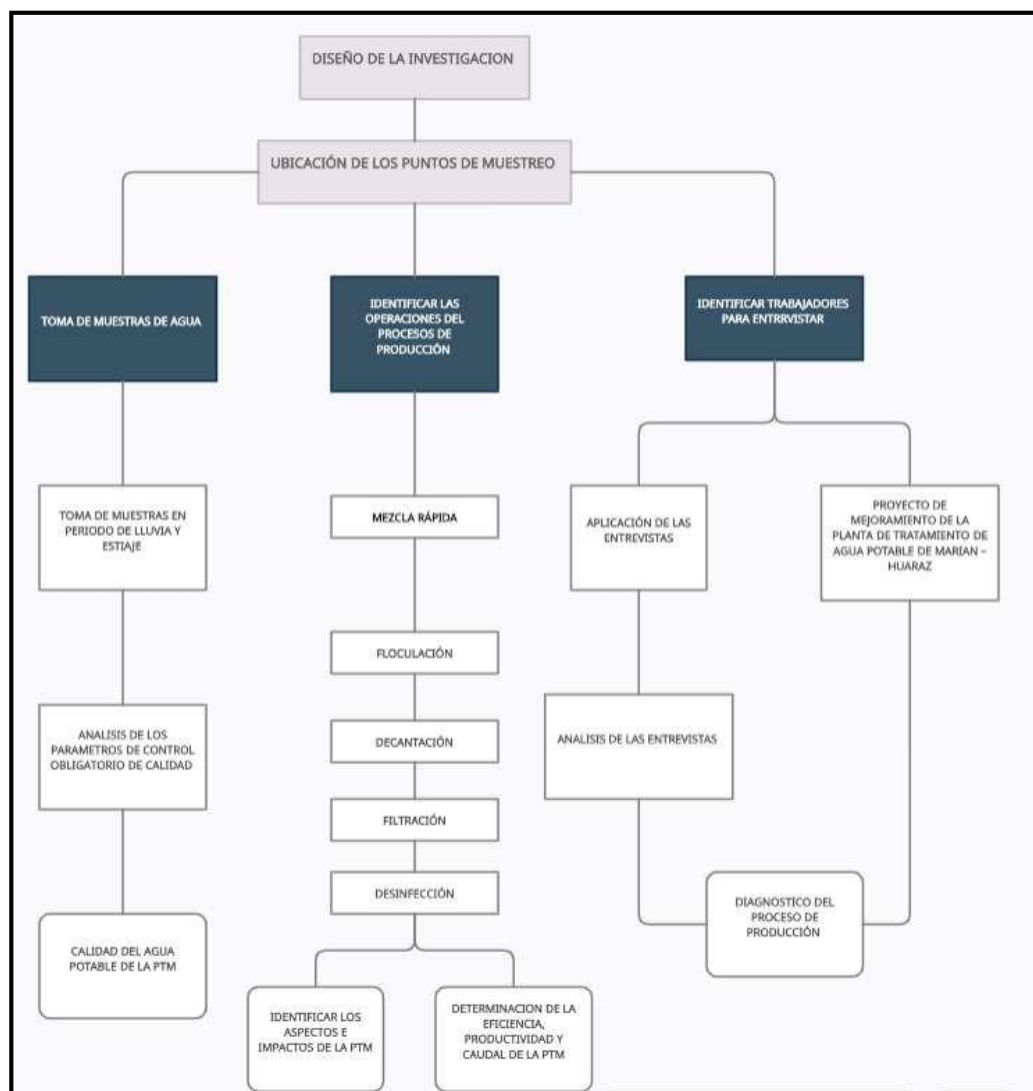
- Formato de la guía de entrevista
- Bloc de notas.
- Materiales fotográficos.
- Materiales de laboratorio (utilizado por el personal del laboratorio de Calidad Ambiental de la FCAM, envases de vidrio, de plástico, formato de registro de datos).
- Cámara fotográfica
- Correntómetro
- Equipos protocolares de laboratorio
- Medidor de cloro
- Potenciómetro
- Turbidímetro
- Cinta métrica

Diseño de la investigación

Hernández *et al.* (2010). El diseño de la investigación es no experimental de corte transversal y longitudinal, el tipo de investigación es descriptivo, analítico,

explicativo, comparativo y retrospectivo. La metodología efectuada se sintetiza en el siguiente gráfico.

Gráfico 1. Diseño de investigación



Fuente: Elaboración Propia

Población o universo

El universo de la presente investigación de acuerdo a su naturaleza comprende:

- a. Para el diagnóstico del proceso de producción de agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian se consideró tres operarios y el jefe de la división de producción y mantenimiento.
- b. Para determinar la eficiencia del proceso de producción de agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian, se consideró la capacidad instalada de la PTM que es de 175 litros/segundo.
- c. Para evaluar los parámetros básicos de calidad del agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian se consideró 6926969 m³ el volumen promedio mensual del 2019.
- d. Para determinar la productividad de insumos se consideraron los caudales en estiaje de 120 a 140 litros/segundo y en lluvia de 155 a 160 litros/segundo y para la productividad de mano obra se consideró 6926969 m³ el volumen promedio mensual que tiene registrado la Planta de Tratamiento de Marian a la salida para el año 2019.
- e. Para identificar los aspectos e impactos en la Planta de Tratamiento de Marian se ha considerado la unidad de análisis al proceso: mezcla rápida, floculación, decantación, filtración y desinfección.

Muestra

- a. Para el diagnóstico la muestra fue no probabilística e intencional de dos operarios más el jefe de la División de Producción y Mantenimiento.

- b. Para la eficiencia del proceso de producción la muestra se consideró los caudales en estiaje de 120 a 140 litros/segundo y en lluvia de 155 a 160 litros/segundo.
- c. Para evaluar los parámetros básicos de calidad del agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian. Para el análisis de muestras de los parámetros básicos de calidad del agua potable se tuvieron dos puntos de muestreo que fueron medidos temporalmente en 3 oportunidades el 22 marzo, 26 julio y 15 de noviembre; dos de ellas en periodo de lluvia y el otro en periodo de estiaje; cumpliendo con los siguientes criterios: identificación, accesibilidad, representatividad y seguridad.

El tamaño de muestras de agua en cada punto de muestreo en época de estiaje y de lluvia fue:

- Para el Análisis de los parámetros físicos y químicos 1 litro de agua.
- Para el análisis de metales 1 litro de agua
- Para el análisis de los parámetros microbiológicos ½ litro de agua.

La toma de muestra se realizó de acuerdo al protocolo de Monitoreo del agua (Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025), en base a la Guía de Calidad del Agua, OMS (2011), al Decreto Ley N° 17752 “Ley General de Aguas”, y de acuerdo a las exigencias de la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA. Realizado por el laboratorio de la FCAM.

- d. Para determinar la productividad la muestra coincide con su población.
- e. Para la identificación de aspectos e impactos la muestra coincide con su población.

Instrumento(s) de recolección de la información

- a. Para el diagnóstico del proceso de producción se utilizaron formato de Guía de Entrevistas y la Memoria Descriptiva del Proyecto de Mejora para la Planta de Tratamiento de Marian – 2012.
- b. Para el cálculo de la eficiencia se utilizó la referencia de García (2005) establecida en el marco teórico.
- c. Para evaluar los parámetros básicos de calidad del agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian son los reportes de los resultados de análisis del laboratorio de Calidad Ambiental de la UNASAM, utilizando los métodos normalizados característicos para el caso y que se señala en las tablas 1, 2 y 3
- d. Para el cálculo de la productividad se utilizó la referencia de García (2005) establecida en el marco teórico.
- e. Las matrices proporcionadas por la ISO 14001 y que se muestran en los anexos 9 y 10.

3.2. Métodos:

Los métodos utilizados para la ejecución tomados en cuenta son: Método descriptivo, método analítico, método explicativo, método comparativo y método retrospectivo.

3.2.1. Métodos para efectuar el diagnóstico del proceso productivo de la PTM

- **Método descriptivo:** Se utilizó para conocer el proceso de producción a través de sus etapas, registrando en la planta de la aplicación de la guía de entrevista estructurada los datos técnicos relacionados a los parámetros básicos de calidad, al volumen de

producción (caudal), los turnos de trabajo, los insumos que se utilizan en el tratamiento con sus debidas cantidades en los periodos de estiaje y de lluvia en la zona, la cantidad de operarios y el número de muestras a tomar.

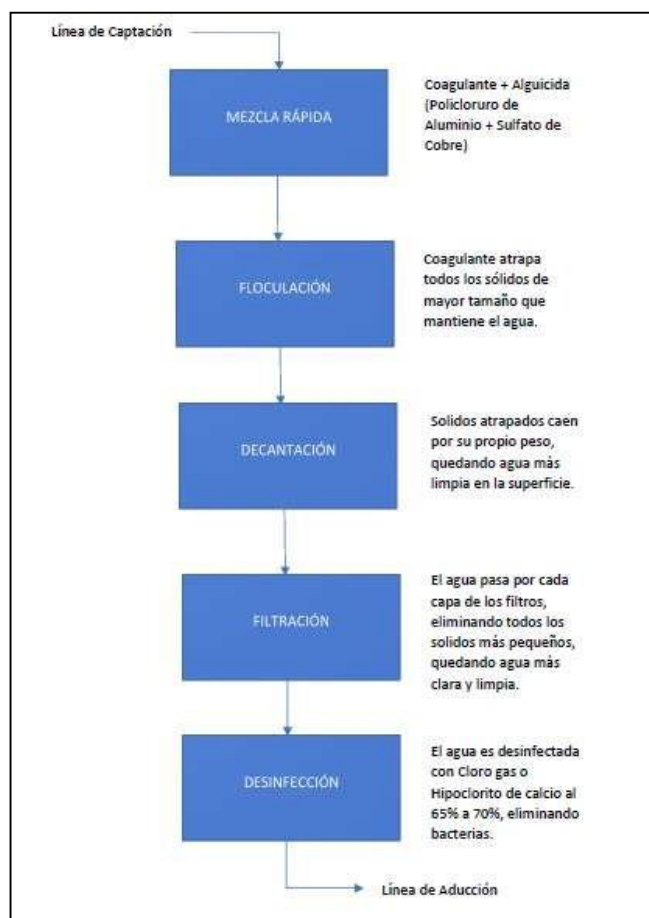
- **Método analítico:** Se compartió la toma de muestras con el personal del laboratorio de Calidad Ambiental de la FCAM, para ser analizados y proporcionar a través de los métodos normalizados los valores de los parámetros básicos de calidad en la entrada, en el proceso en sí y en la salida; estos reportes se anexan y corresponden al 22 de marzo y 26 de julio del 2019.

- **Método explicativo:** Por el análisis, síntesis e interpretación, de la fuente de información captado en la planta a través de lo proporcionado por sus operarios y el jefe de la División de Producción y Mantenimiento de la EPS Chavín, quienes tuvieron la gentileza de brindar información primaria del proceso de producción en esta planta de tratamiento.

- **Método comparativo:** Para efectos de comparar los resultados proporcionados por el laboratorio de calidad ambiental de los parámetros básicos de calidad con los valores establecidos en el Reglamento de Calidad del Agua para Consumo N.º 031-2010-SA.

- **Método retrospectivo:** Si bien es cierto el periodo de estudio está referido al año 2019, pero se quería precisar cuándo y cómo empezó a funcionar esta Planta de Tratamiento, lo que conllevó a afirmar que esta se inicia en el año 1992, en sus inicios con una serie de falencias relacionados a la calidad de agua potable y recién estos aspectos son mejorados a partir del año 2012 a través de un proyecto de inversión denominado “Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Marian”.

Gráfico 2. Diagrama de bloques de flujo de procesos.



Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Métodos para control de calidad y cantidad de agua.

Los métodos que se presentan son los usados por el Laboratorio de Calidad Ambiental de la FCAM, los cuales se muestran a través de las siguientes tablas:

- Métodos para los Parámetros de Control Obligatorio.

Tabla 1. Parámetro de control obligatorio.

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO
SM13	pH	Unid. Ph	Método electrométrico APHA 4500-H*B.- Versión 2017
SM17	Turbiedad	UNT	Método nefelométrico APHA 2130 B
SM41	Cloro residual libre	mg/l Cl ₂	Colorimetric, DPD (Comparador de Cloro)
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	Técnica estándar de fermentación coliforme total APHA 9221 B
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	Estimación de la densidad bacteriana APHA 9221 C

Fuente: Elaboración propia

- Métodos para otros parámetros de control.

Tabla 2. Parámetros de control.

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO
MT01	Aluminio total	mg/l Al	Cromoazurol S
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formaldoxina
MT24	Plomo Total	mg/l Pb	Espectroscopía de absorción atómica PAR
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	Total de sólidos disueltos APHA 2540 C

Fuente: Elaboración propia

- Método para caudales.

Tabla 3. Caudal.

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO
SM05	Medición de Flujo (Caudal)	lt./seg.	Método del Correntómetro, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales RJ. N°010-2016-ANA

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Método para determinar la productividad de la PTM

García (2005) nos proporciona un método para determinar la productividad, el cual está basado en la siguiente relación:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{PRODUCCIÓN}}{\text{INSUMOS}}$$

Este criterio nos ha servido para medir la productividad tanto en la época de estiaje y de lluvia con datos generados de campo en litros por segundo en el diagnóstico, a fin de determinar el rendimiento del proceso productivo de la PTM.

3.2.4. Método para determinar la eficiencia de la PTM

García (2005) nos proporciona un método para determinar la eficiencia, el cual está basado en la siguiente relación:

$$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{CAPACIDAD USADA}}{\text{CAPACIDAD DISPONIBLE}} \times 100 \%$$

Este criterio ha servido para medir la eficiencia del proceso productivo de la PTM, basado en información referente al caudal en la entrada y salida de cada unidad del proceso productivo, para la eficiencia utilizando caudal se ha considerado como capacidad disponible la que entra a cada unidad del proceso productivo de la PTM.

3.2.5. Método para la identificación de los aspectos e impactos en la Planta de Tratamiento de Marian

Para la identificación de los aspectos e impactos de manera genérica se ha utilizado los procedimientos que nos da a conocer la lista de chequeo o verificación que en lo esencial establece un listado ordenado de los factores ambientales en este caso relacionados con el agua, suelo, flora, recurso paisajístico y cultural.

El método anterior ha sido complementado por un método simple y detallado de carácter subjetivo y personal del tesista para los procedimientos que se sigue amparados en un criterio normativo que nos proporciona la ISO 14001, el propósito fundamental ha sido establecer el nivel jerárquico y de mayor significación de la identificación de los aspectos e impactos.

Para poder identificar los aspectos previamente, y en función de ellos los impactos que se generan en la Planta de Tratamiento de Marian, en referencia a su entorno se realizó el siguiente procedimiento:

- Lista de Identificación de Aspectos:
 1. Generación de lodos: Suelo.

2. Ubicación de válvulas de seguridad no independientes en los filtros de mayor capacidad: Suelo
 3. Vertidos de aguas residuales con lodos: Suelo, recurso paisajístico.
 4. Apariencia blanquecina de agua: Agua en el proceso de producción (floculación).
 5. Capacidad insuficiente en la infraestructura de floculadores: Agua.
 6. Almacenamiento de lodos, arenas, hojas de árboles y astillas: Suelo y agua.
 7. Capacidad insuficiente de la cisterna de cloración: Agua.
 8. Riesgo por carencia de infraestructura de techo de la planta (PTM): Agua
 9. Riesgo por falta de mayor inversión económica: Agua y suelo.
 10. Riesgo por la presencia de la planta (PTM) en la zona Buffer o Tampón al Parque Nacional Huascarán: Flora, recurso paisajístico y cultural.
- Criterios técnicos para determinar el factor de significación de la identificación de los aspectos: (Métodos)
 - a. Asociado a la legislación, en la cual la planta (PTM) esté vinculada.
 - b. Origen de quejas: Empleados, vecinos, comunidad donde opera la planta.
 - c. Preocupación de los aspectos, por parte de los directivos y empleados de la empresa.
 - d. Está asociado a temas ambientales: Calentamiento global, pérdida de la biodiversidad, deforestación, etc.
 - El criterio tomado para este propósito por el tesista, se complementa con la siguiente valoración, tomando como referencia la norma ISO 14001 y teniendo en cuenta la metodología efectuada para este caso:

- Valoración a tomar en el intervalo: 0 – 25 puntos.
- Mayor o igual a los 12 puntos, el aspecto es significativo.
- Mayor o igual a los 8 puntos, el aspecto es destacable.

Factor de Significación = Impacto x Gravedad

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Diagnóstico del proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento “Marian” de la EPS Chavín S.A.

En el año 1992, el Ministerio de Vivienda construyó la planta de tratamiento de agua potable de Marian con una capacidad de 120.00 l/s permitiendo incrementar el volumen de agua tratada, compuesta por las siguientes unidades: canal de mezcla rápida, floculador horizontal, cinco filtros lentos de arena, cámara de contacto y caseta de dosificación de cloro. En la actualidad (desde el 2012), se ha incrementado la demanda de agua potable y la calidad de la fuente (río Paria) ha variado, siendo indispensable la ampliación de la capacidad de la planta y realizar mejoras en las unidades de floculación, decantación y filtración.

Antes del periodo del 2012 la Planta de Tratamiento de Marian tenía las siguientes características:

Calidad del agua:

- Respecto al tratamiento bacteriológico no existe mayor problema, dado que es rigurosamente controlado, no solo por la EPS Chavín S. A., sino también por el Ministerio de Salud; por lo tanto, en el agua tratada existe la cantidad de cloro necesaria y dentro de los parámetros establecidos.

- En cuanto a la turbidez, existen problemas, ya que la fuente del río Paria, no cuenta con toda la infraestructura para el tratamiento de la turbiedad, y permanentemente ingresa a la planta materiales en suspensión; no permitiendo el buen funcionamiento del sistema.
- Respecto a la acidez, no existe problema.

Continuidad del servicio:

La Planta de Tratamiento de Marian abastece a 3119 usuarios de los sectores Nicrupampa, Sierra Hermosa, Quinoacocha, Acovichay, Vichay entre otros, para el sector Shancayan está administrado por la JASS. La continuidad del servicio es de 21 horas al día, con una cobertura del 75 % en el área urbana y urbana - marginal. Son casos muy puntuales en que existe una deficiencia de servicio mayor a las seis horas, las deficiencias de servicio son en zonas de baja presión, caso de la parte alta del barrio de Nicrupampa, la parte alta de la entrada a la zona de Chequio, etc. y, generalmente, baja la presión de agua, pero no se seca. En horas de la noche sí se restringe el servicio, para el llenado de reservorios, aunque no se cierra completamente las salidas de los reservorios, no dejando las redes de agua vacías. Los días que se agudiza el problema son los sábados y domingos, en los que el consumo per cápita es mayor.

Situación de la infraestructura:

El sistema de tratamiento de Paria es por gravedad, conformado por la siguiente infraestructura:

- Fuente de abastecimiento actual: El agua potable que abastece a la planta de tratamiento de Marian, proviene de la fuente superficial del río Paria, que tiene origen en la Cordillera Blanca y su confluencia (río Quillcay) que desemboca en el río Santa.
- Captación:

Captación Unchus: Ubicada al este de la ciudad de Huaraz, en la localidad de Unchus, capta las aguas del río Paria y su construcción es del año 2011. Cuenta con muro de encauzamiento, lecho vaciado de concreto ciclópeo y barraje para captar las aguas en época de estiaje, cuenta además con un canal lateral de captación de concreto armado, la de distribución sale una tubería de PVC de Ø315 mm hasta el desarenador que se encuentra a una distancia de 300 m, esta infraestructura se encuentra en buen estado de conservación, con un capacidad de tratamiento de hasta 120 lps; cuenta con un sistema hidráulico completo, el desarenador cuenta con un cerco perimétrico de protección, y el sistema de tratamiento se encuentra a 3,000 m del lugar.

- Sistema de conducción: De captación a planta de tratamiento:

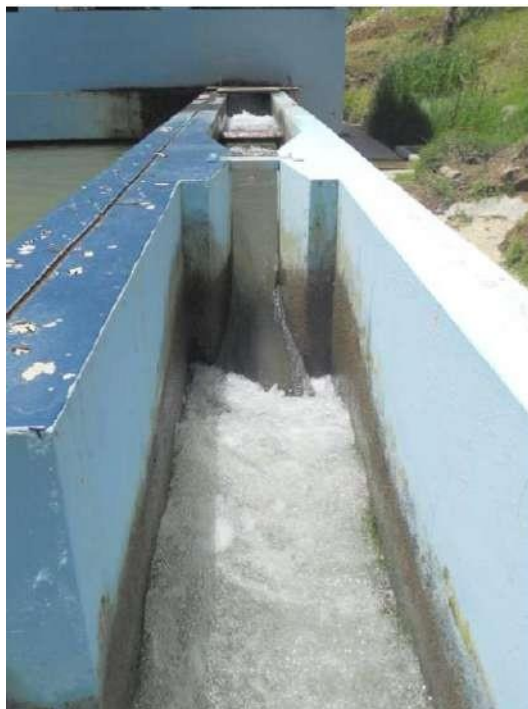
De Unchus A Marian: Esta línea conduce las aguas captadas desde el desarenador de Unchus hasta la Planta de Tratamiento de Marian, fue implementada el año 2011; y tiene 3000 m de longitud, el material es de PVC y presenta un diámetro de 315 mm, con sus respectivas válvulas de aire y de purga. La línea presenta buen estado de conservación.

- Planta de Tratamiento de Marian: Ubicada al noreste del centro de la ciudad de Huaraz, en el paraje denominado Marian, junto a la carretera Huaraz – Marian;

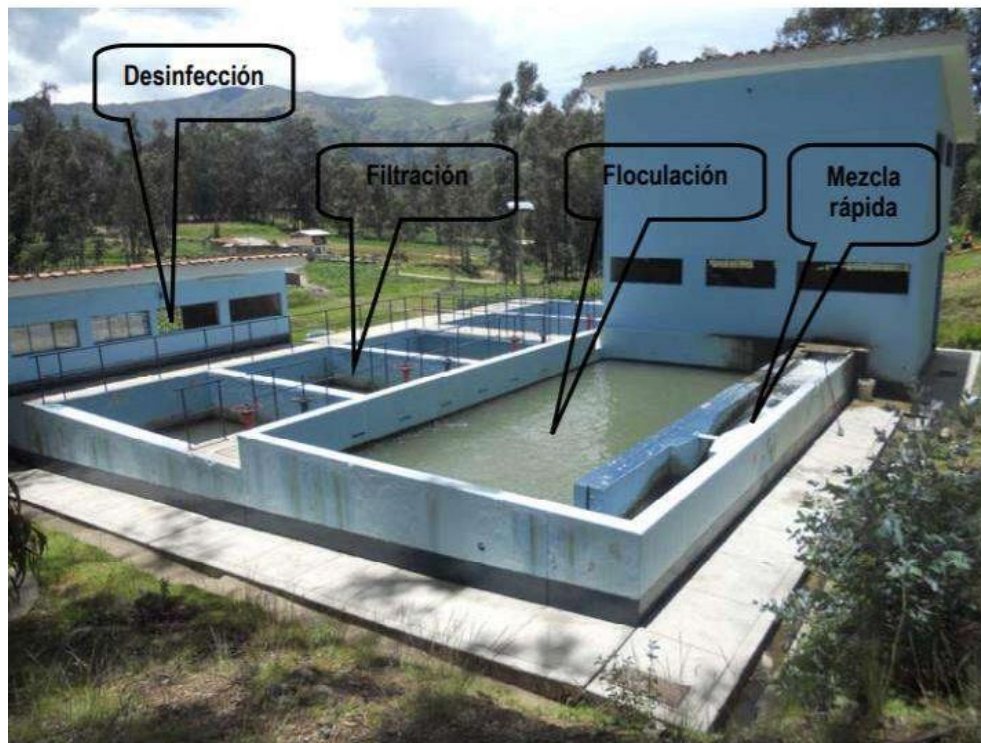
abastecido por el río Paria, es una planta de tecnología CEPIS compuesta por unidades de floculación y filtros lentos de arena, con una capacidad de tratamiento de 120.00 l/s con una antigüedad de 20 años. Se encuentra ubicada en la cota 3220 m s. n. m. Respecto a esta Planta se puede indicar que actualmente tiene problemas, no trabajan adecuadamente las unidades de floculación porque no ofrece los compartimientos y canaletas requeridas, no cuenta con sedimentadores, además de que los filtros rápidos de arena con fondo común requieren continuos lavados debido a la rápida saturación de su lecho por deficiencias en los demás procesos de tratamiento, afectando el abastecimiento de agua a la población de este sector, esta planta está tratando en la actualidad 120.00 l/s. Luego de los filtros el agua es clorada, reuniéndose después en una caja de distribución de caudal para los reservorios de Shancayán y Nicrupampa, A partir de esta estructura se distribuye el agua a la población del Sector Marian.



Vista de la Planta de Tratamiento - 2012



Mezcla Rápida con Canal Parshall - 2012



Vista conjunta de los procesos de tratamiento de la planta existente - 2012

En la actualidad (después del 2012 y el periodo de estudio 2019), la Planta de Tratamiento de agua CEPIS tiene un funcionamiento por gravedad; se ha mejorado el proceso de tratamiento del agua cruda, reduciendo las pérdidas de agua y mejorando la calidad y continuidad del servicio; este proceso después de su ingreso del agua en su estado natural a la Planta empieza con una mezcla rápida, el cual consiste en la adición de un coagulante que es el policloruro de aluminio y de un alguicida, que es el sulfato de cobre, luego viene la floculación que es una etapa lenta, donde el coagulante va atrapando los sólidos de mayor tamaño que contiene el agua, sigue la decantación en el cual los sólidos atrapados caen por su propio peso generando agua más limpia en la superficie, prosigue la filtración en la cual el agua que proviene de la decantación pasa por cada capa de los filtros eliminando sólidos más pequeños y cuyo propósito es que quede aún más limpia. Esta etapa se considera muy importante porque de la entrevista que se efectuó se está haciendo mantenimiento periódico en cuanto se refiere a su limpieza y lavado permanentemente y cuyo comportamiento se va informando diariamente por turno de trabajo; el trabajo en esta parte es más continuo en época de lluvia. Luego en la etapa final de este proceso viene la desinfección en el cual el desinfectante que se está utilizando es el cloro gas, sin embargo, a la falta de este en algún momento se utiliza hipoclorito de calcio granulado para la eliminación de bacterias que pudieran ocasionar enfermedades al consumidor, se debe precisar que la capacidad instalada del proceso de producción es de 175 litros/segundo.

De la entrevista programada al personal que trabaja en la Planta se ha podido detectar que los turnos de trabajo para el funcionamiento, mantenimiento, requerimientos del proceso

esta se efectúa en tres turnos los cuales son el de 6 a. m. – 2 p. m., de 2 p. m. – 10 p. m. y de 10 p. m. – 6 a. m. del día siguiente, lo que constituye indudablemente una labor continua de 24 horas diarias, precisando la disposición de un personal por turno de trabajo. En esta parte, se debe destacar la labor que hace el personal en estos turnos de trabajo, si bien es cierto ellos continuamente están supervisando las diferentes etapas del proceso de producción, sin embargo, habría que destacar el lavado de los filtros, que son en total 10, de los cuales son 5 grandes y 5 medianos, y cuyas aguas residuales de esta acción pasan a través de instalaciones internas hacia una correntada de agua que utilizan la población cercana a la Planta. También se debe destacar que de la entrevista se pudo detectar que dos a tres veces al año hay suministro de insumos según requerimientos del ingeniero de producción y la disposición adecuada del uso de implementos de seguridad (casco, lentes, mascarillas, zapatos de seguridad, guantes, chalecos, mamelucos que identifican a la empresa) para este personal que labora en la Planta, asimismo cabe señalar la importancia sobre la capacitación del personal que convive en ella, en ese sentido es un aspecto que tiene que mejorar la empresa, dado que esta se efectúa esporádicamente y cuando lo ha hecho les han instruido en la calidad de agua de consumo, el buen estado que debe tener en todo momento el agua destinado hacia la población, sin embargo sobre el tema de productividad del proceso de producción se ha podido percibir que el personal desconoce, asimismo mencionar que cuando la empresa ha incorporado personal nuevo no ha efectuado la inducción necesaria o la capacitación necesaria para poder desempeñar adecuadamente su labor dejando al propio trabajador el esfuerzo para poder adecuarse al trabajo que requiere la Planta.

Cabe precisar que el mantenimiento o limpieza de la infraestructura de la Planta se efectúa cada 4 a 5 meses, por almacenamiento de lodos, arenas, hojas de árboles, astillas (palos pequeños), también destacar que en la época de lluvia, que es el periodo climático que ocasiona mayor labor en este centro de tratamiento y, por ende, en el proceso es que se tiene que tener cuidado de las variaciones de la turbidez en el ingreso, de la cual hay que destacar la apariencia blanquecina que presenta el agua, el cual no contribuye o no facilita a la formación de los flocs para poder captar los sólidos totales disueltos, precisando que esta apariencia blanquecina se forma en la fuentes de abastecimiento del agua natural (lagunas) y se forma por posibles derrumbes que ocurren en los ecosistemas naturales, indudablemente este periodo de lluvias también incrementa los períodos de lavado básicamente en los filtros.

La época de estiaje es mucho más tranquila para el proceso de producción, de donde se debe destacar la baja del caudal del agua natural al ingreso y baja del caudal en la producción de agua en la salida de la Planta, en esta última se puede precisar entre 120 a 140 lt/s que en cierta manera es insuficiente para la población beneficiaria, para la producción de agua potable en esta época del año se usa 20 kg por día de coagulante, 3 kg por día de alguicida y 7.5 kg por día de cloro; en época regular (lluvia) la producción de agua es de 155 a 160 lt/s en la salida, usando el doble de insumos para su producción, 40 kg por día de coagulante, 6 kg por día de alguicida y 15 kg por día de cloro. Requiriéndose hasta 180 lt/s para la población usuaria según lo que se pudo percibir en la entrevista que se hizo al personal y el manómetro instalado en la planta.

Así mismo, en el periodo de estiaje es determinante que el agua natural es más limpia, el cual genera menor formación de lodos en los decantadores, lo que hace que las válvulas en la etapa de decantación puedan eliminar con tranquilidad semanalmente la formación de lodos, se debe destacar en este periodo la mínima utilización de insumos.

También se debe mencionar que el personal en cada turno de trabajo está monitoreando algunas características de calidad y durante las 24 horas diarias, como son el pH, la turbidez y el cloro residual, para ello toma muestras cada 2 horas de 10 ml para el cloro residual, 20 ml para la turbidez y ¼ de litro para el pH. Asimismo, a través de la entrevista al personal de la planta se ha podido determinar que ya se ha efectuado a la fecha el requerimiento de reemplazo de las válvulas en la etapa de filtración (filtros), esto quiere decir de ingreso al filtro y la mejora de los desagües respectivos originados por la operación de esta etapa porque ya cuenta con más de 25 años de uso y se van detectando las falencias técnicas como consecuencia de ello.

En síntesis, como consecuencia de este diagnóstico, se precisa los siguientes resultados:

- El proceso de producción responde a la capacidad instalada de planta de 175 l/s y viene operando con oferta de agua del río Paria.
- En la época de lluvia la producción de agua es de 155 a 160 lt/s en la salida, usando el doble de insumos para esta producción, utilizando en insumos 40 kg por día de coagulante, 6 kg por día de alguicida y 15 kg por día de cloro. En épocas de precipitaciones pluviales la turbidez tiene carga superior al LMP.

- En la época de estiaje la producción de agua en la salida de la Planta está entre 120 a 140 lt/s, para esta producción de agua potable se utiliza en insumos 20 kg por día de coagulante, 3 kg por día de alguicida y 7.5 kg por día de cloro. El agua potable en esta época es de buena calidad.
- La infraestructura muestra condiciones de planta operativa, producto de las mejoras ejecutadas el año 2012 con el proyecto “MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN – HUARAZ”, sin embargo, requiere de la programación de mantenimientos preventivos, correctivos y de reemplazo.
- Las condiciones laborales al personal de planta, responden a las exigencias normativas de salud y seguridad, el suministro de insumos según requerimientos del ingeniero de producción y la disposición adecuada del uso de implementos de seguridad (casco, lentes, mascarillas, zapatos de seguridad, guantes, chalecos, mamelucos) que identifican a la empresa se realizan de dos a tres veces al año para el personal de la Planta. Además de un trato razonable en las retribuciones económicas
- Asimismo, precisar que la planta no cuenta con sistemas de gestión de calidad y ambiental, que permitan una mejora continua de la calidad de su producción y de la identificación de sus aspectos e impactos ambientales.

Fuente: Personal de la Planta de Tratamiento de Marian y Proyecto “Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Marian – Huaraz”. 2012

- ***Ing. Miguel Gálvez Tafur (Jefe de la División de Producción y Mantenimiento).***

- *Sr. Miguel Rómulo Castillo (DNI N° 30079589 - Instrucción Secundaria Completa – 42 años)*
- *Sr. José Eugenio Ayasta Mocaró (DNI N° 43839868 – Instrucción Secundaria Completa – 33 años)*

4.1.2. Caracterización del agua en el proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento de “Marian” de la EPS Chavín S. A.

De conformidad a los registros de los seguimientos de control de calidad de agua (Anexo 5, 6 y 7), tanto como recurso natural (agua del río Paria) como del proceso productivo, y hasta la dotación para consumo humano se caracteriza por ser aceptable. Tal es así, que como parte del contraste se ha realizado análisis puntuales de muestras de agua tomadas en fechas y puntos definidos, las que según reportes del Laboratorio de Calidad Ambiental confirma la data proporcionada por la EPS Chavín S.A. del mes de noviembre del 2019 (Anexo 13)

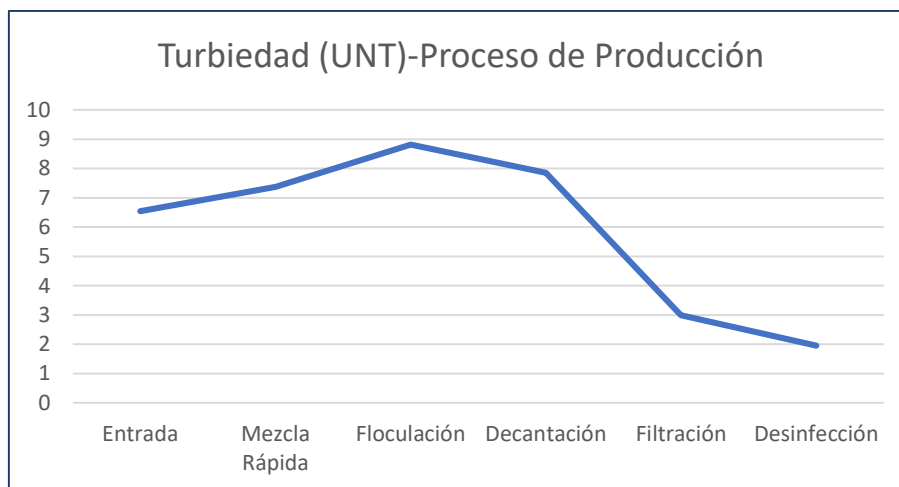
Los resultados proporcionados de los parámetros básicos de calidad, por el laboratorio de Calidad Ambiental de la FCAM efectuados en las fechas de 22 de marzo, 26 de julio y 15 de noviembre se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Resultados Proporcionados por el Laboratorio de Calidad Ambiental.

CÓD.	PARÁMETRO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	MUESTRA - 22 DE MARZO		MUESTRA - 26 DE JULIO		MUESTRA - 15 DE NOVIEMBRE					
			Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Mezcla Rápida	Floculación	Decantación	Filtración	Desinfección
PARÁMETROS DE CONTROL OBLIGATORIO												
SM13	pH (Unid. Ph)	6.5 a 8.5	7.756	7.155	7.5	7.3						
SM17	Turbiedad (UNT)	5	2.79	1.43	0.74	0.09	6.54	7.37	8.82	7.85	2.99	1.95
SM41	Cloro residual libre (mg/l Cl ₂)	5	0.21	1.31	0.3	1.23						
CM03	Coliformes totales (NMP/100 ml)	0	28	< 2	24000	< 2	200	240	93	2400	93	3
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100 ml)	0	15	< 2	11000	< 2	150	93	43	11000	43	< 2
OTRO PARÁMETROS DE CONTROL												
MT01	Aluminio total (mg/l Al)	0.2	0.025	0.062	< 0.020	< 0.020						
MT19	Manganeso total (mg/l Mn)	0.4	0.036	0.019	0.014	< 0.010						
MT24	Plomo Total (mg/l Pb)	0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010						
FQ28	Sólidos totales disueltos (mg/l)	1000					59	68	57	55	30	59

Fuente: Elaboración propia

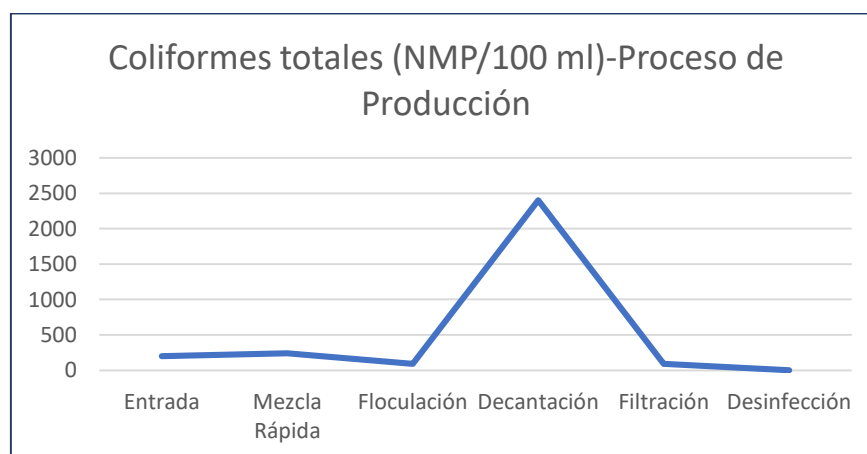
Gráfico 3. Turbiedad (UNT)-Proceso de Producción



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los valores de la turbiedad del agua en la entrada de la PTM y en las operaciones de mezcla rápida, floculación y decantación del día 15 de noviembre exceden el límite máximo permisible (5). Los valores que exceden el reglamento en la mezcla rápida es por la remoción que ocasiona el coagulante y el alguicida, y en las operaciones de floculación y decantación se debe al almacenamiento y evacuación del agua. En las operaciones de filtración y desinfección (salida) los valores de turbiedad están dentro del límite máximo permisible (5).

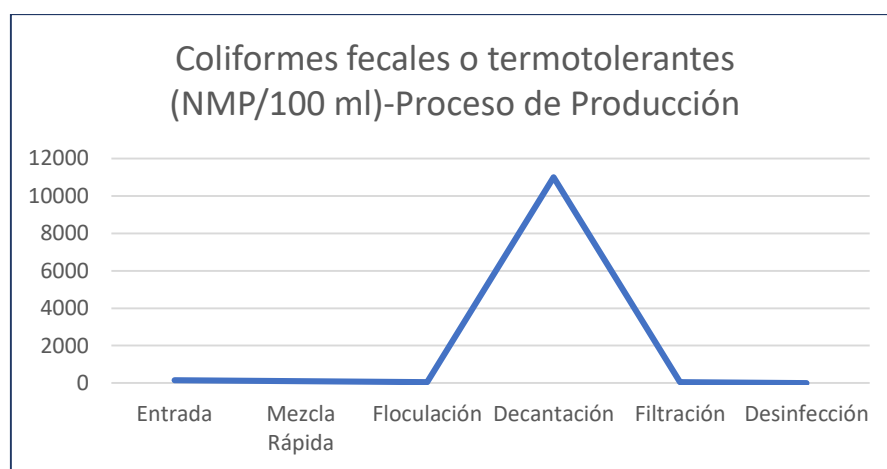
Gráfico 4. Coliformes totales (NMP/100 ml)-Proceso de Producción



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los valores de los coliformes totales del agua en la entrada de la PTM y en las operaciones de mezcla rápida, floculación, decantación, filtración y desinfección (salida) del día 15 de noviembre exceden el límite máximo permisible (0). En la operación de decantación se muestra un incremento notable debido al almacenamiento y la lentitud de la evacuación del agua.

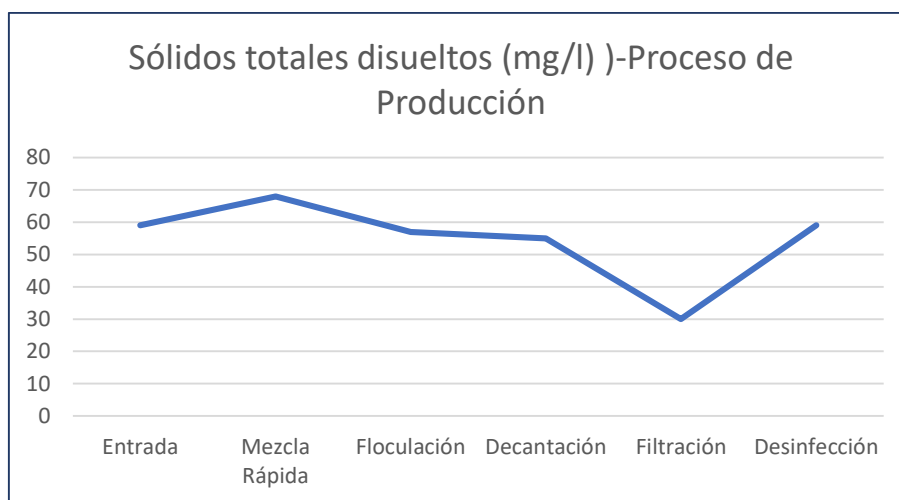
Gráfico 5. Coliformes fecales o termotolerantes (NMP/100 ml)-Proceso de Producción.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los valores de los coliformes fecales o termotolerantes del agua en la entrada de la PTM y en las operaciones de mezcla rápida, floculación, decantación, filtración del día 15 de noviembre exceden el límite máximo permisible (0). En la operación de desinfección (salida) el valor de los coliformes fecales o termotolerantes del agua están dentro del límite máximo permisible (0). En la operación de decantación se muestra un incremento notable debido al almacenamiento y la lentitud de la evacuación del agua.

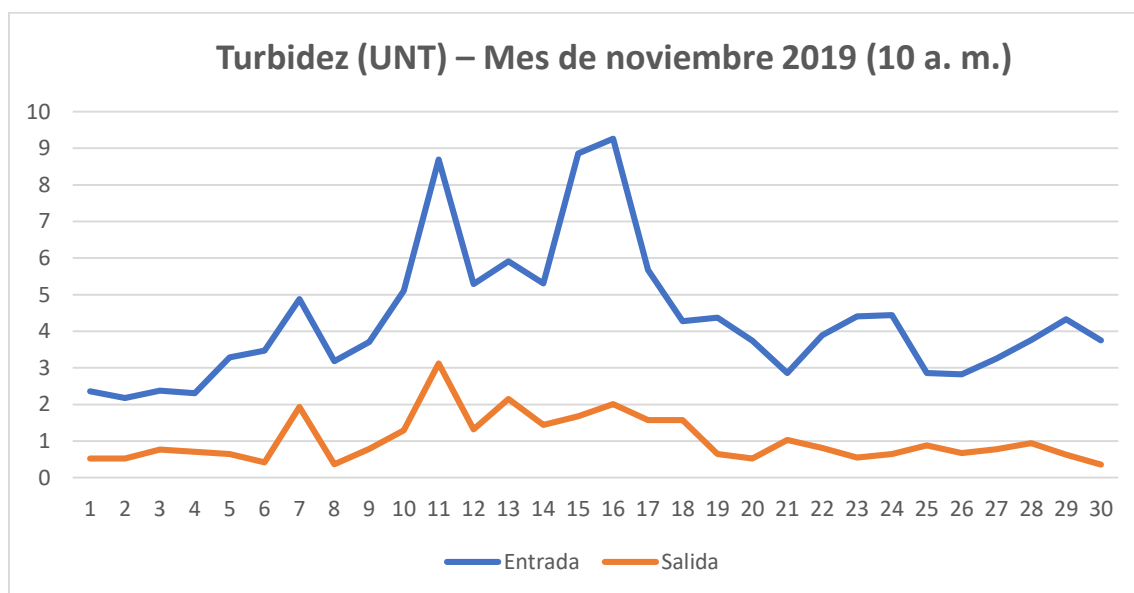
Gráfico 6. Sólidos totales disueltos (mg/l)-Proceso de Producción



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Los valores de los sólidos totales disueltos del agua en la entrada de la PTM y en las operaciones de mezcla rápida, floculación, decantación, filtración y desinfección (salida) del día 15 están dentro del límite máximo permisible (1000).

Gráfico 7. Turbidez (UNT) – Mes de noviembre 2019 (10 a. m.)



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La gráfica muestra el comportamiento de los niveles de turbidez registrados a las 10 a. m. en el mes de noviembre, donde se debe precisar que en los días del 10 al 17 de noviembre el agua cruda a la entrada del proceso de producción

lo valores turbidez exceden al valor límite máximo permisible que muestra el reglamento, sin embargo, todos los registros de valores de turbidez a la salida de la PTM están dentro del límite máximo permisible del reglamento.

4.1.3. Productividad y eficiencia en el proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento de “Marian” de la EPS Chavín S. A.

Productividad:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{PRODUCCIÓN}}{\text{INSUMOS}}$$

Productividad de insumos:

En lluvia: La producción diaria varía de 155 a 160 lt./seg., se calculará la productividad con cada uno de estos valores.

$$\text{Productividad} = \frac{155 \text{ Lt./seg.}}{40 \text{ Kg/día} + 6 \text{ Kg/día} + 15 \text{ Kg/día}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{13392000 \text{ Lt./día}}{61 \text{ Kg/día}}$$

$$\text{Productividad} = 219540.98 \frac{\text{Lt.}}{\text{Kg}}$$

Interpretación: El resultado de la productividad nos muestra que por cada kilogramo de insumos se produce 219540.98 litros de agua potable.

$$\text{Productividad} = \frac{160 \text{ Lt./seg.}}{40 \text{ Kg/día} + 6 \text{ Kg/día} + 15 \text{ Kg/día}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{13824000 \text{ Lt./día}}{61 \text{ Kg/día}}$$

$$\text{Productividad} = 226622.95 \frac{\text{Lt.}}{\text{Kg}}$$

Interpretación: El resultado de la productividad nos muestra que por cada kilogramo de insumos se produce 226622.95 litros de agua potable.

En estiaje: La producción diaria varía de 120 a 140 Lt./seg., se calculará la productividad con cada uno de estos valores.

$$- \text{Productividad} = \frac{120 \text{ Lt./seg.}}{20\text{Kg/día} + 3 \text{ Kg/día} + 7.5\text{Kg/día}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{10368000\text{Lt./día}}{30.5 \text{ Kg/día}}$$

$$\text{Productividad} = 339934.43 \frac{\text{Lt.}}{\text{Kg}}$$

Interpretación: El resultado de la productividad nos muestra que por cada kilogramo de insumos se produce 339934.43 litros de agua potable.

$$- \text{Productividad} = \frac{140 \text{ Lt./seg.}}{20\text{Kg/día} + 3 \text{ Kg/día} + 7.5 \text{ Kg/día}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{12096000\text{Lt./día}}{30.5 \text{ Kg/día}}$$

$$\text{Productividad} = 396590.16 \frac{\text{Lt.}}{\text{Kg}}$$

Interpretación: El resultado de la productividad nos muestra que por cada kilogramo de insumos se produce 396590.16 litros de agua potable.

Productividad de mano de obra:

- Número de operadores = 3
- Días laborables: 25
- Precio unitario por día = 79.03 soles/día
- Turno = 8 horas
- Precio unitario por hora = 9.88 soles/hora

- Volumen promedio mensual (2019) = 6926969m^3

$$\text{Mano de Obra (MO)} = \frac{6926969\text{m}^3}{(3 \times 8 \times 25) \text{ h-H}} = 11544.95 \frac{\text{m}^3}{\text{h-H}}$$

Luego se calculará cuántas horas hombres se necesitan para producir 1 m^3 de agua:

Volumen de agua m^3	h-H
11544.95	1
1	x

$$x = 0.000086618 \text{ h-H}$$

Para producir 1m^3 de agua potable se necesita 0.000086618 h-H en la Planta de Tratamiento de Marian de la E.P.S Chavín Huaraz.

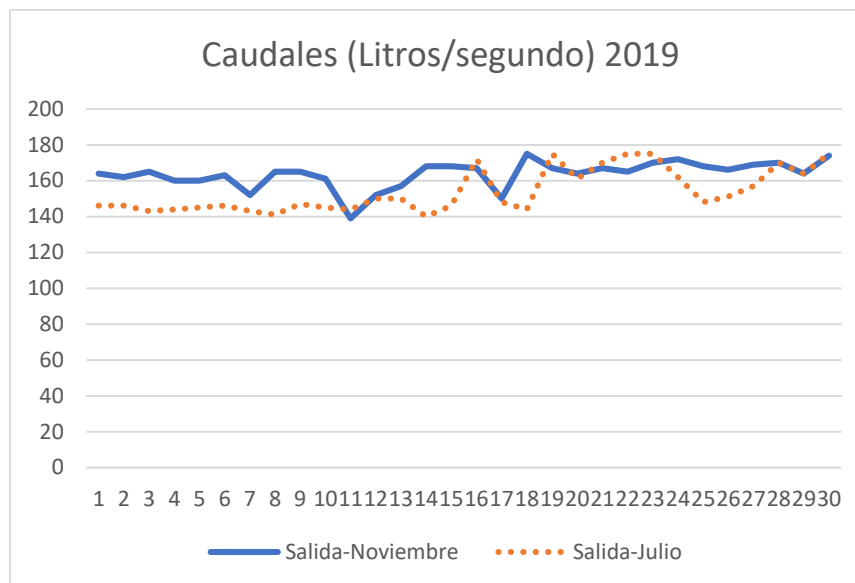
$$\text{MO} = \frac{0.000086618 \text{ h-H}}{\text{m}^3} \times 6926969\text{m}^3 = 600 \text{ h} - \text{H}$$

$$\text{PMO} = \frac{6926969\text{m}^3}{600 \text{ h-H}} = \frac{11544.9483333 \text{ m}^3}{\text{h-H}} \times \frac{1 \text{ h-H}}{9.88 \text{ soles}} = 1168.517 \frac{\text{m}^3}{\text{soles}}$$

Por cada sol invertido en h-H se producen 1168.517 m^3 de agua potable.

El comportamiento de caudales se muestra en la gráfica 7 en base a los registros de sus valores establecidos a las 10 a. m. en el mes de julio y noviembre del 2019, en periodos de estiaje y precipitación pluvial respectivamente.

Gráfico 8. Caudales (Litros/segundo) 2019



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La gráfica muestra un comportamiento con registro de caudal por debajo de los 175 litros/segundo, esto se debe a las variaciones que suceden a la entrada del proceso de producción del agua cruda, generando también variaciones a la salida del proceso de producción en los periodos de estiaje (salida julio) y lluvia (salida noviembre).

Eficiencia:

En el estudio no se ha determinado la eficiencia en cada una de las operaciones mostradas, dado que algunos factores de cálculo influyentes básicamente en la coagulación y floculación obedecen a condiciones experimentales efectuadas en laboratorio, lo cual no estaría relacionado con el estudio. Por esta razón se ha determinado la eficiencia del proceso siguiendo el criterio sustentado en García (2005). A continuación, se establecen los siguientes resultados:

En lluvia: La producción diaria varía de 155 a 160 lt./seg., se calculará la eficiencia del proceso con cada uno de estos valores.

$$\text{Eficiencia} = \frac{155 \text{ Lt./seg.}}{175 \text{ Lt./seg.}} \times 100 \%$$

$$\text{Eficiencia} = 88.6 \%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{160 \text{ Lt./seg.}}{175 \text{ Lt./seg.}} \times 100 \%$$

$$\text{Eficiencia} = 91.4 \%$$

Interpretación: En este periodo la eficiencia se encuentra en un rango del 88.6 % al 91.4 %.

En estiaje: La producción diaria varía de 120 a 140 lt./seg., se calculará la eficiencia del proceso con cada uno de estos valores.

$$\text{Eficiencia} = \frac{120 \text{ Lt./seg.}}{175 \text{ Lt./seg.}} \times 100 \%$$

$$\text{Eficiencia} = 68.6 \%$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{140 \text{ Lt./seg.}}{175 \text{ Lt./seg.}} \times 100 \%$$

$$\text{Eficiencia} = 80.0 \%$$

Interpretación: En este periodo la eficiencia se encuentra en un rango del 68.6 % al 80.0 %.

4.1.4. Identificación de aspectos e impactos en el proceso de producción de agua potable en la Planta de Tratamiento de “Marian” de la EPS Chavín S.A.

La Planta de Tratamiento Marian ubicada al noreste del centro de la ciudad de Huaraz, en el paraje denominado Marian, junto a la carretera Huaraz - Marian, abastecido por el río Paria, es una planta de tecnología CEPIS compuesta por unidades (etapas) de mezcla rápida, floculación, decantación, filtración y desinfección, con una capacidad de tratamiento en la actualidad en estiaje de 120 a 140 lt./seg. Y en época de lluvia de 155 a 160 lt./seg. Se encuentra ubicada en la cota 3220 m s. n. m. Se ha identificado aspectos e

impactos negativos y positivos, en referencia al impacto positivo se debe destacar la cobertura con agua potabilizada a demanda de la población.

La identificación de los aspectos e impactos se precisan en los anexos 9 y 10, pero es importante resaltar que el aspecto denominado **Riesgo por la presencia de la planta (PTM) en la zona Buffer o Tampón al Parque Nacional Huascarán**, que involucra todas las acciones o actividades de las operaciones de mezcla rápida, floculación, decantación, filtración y desinfección, para el cual se ha identificado el impacto; la alteración del ecosistema de las inmediaciones respecto al emplazamiento de la planta, genera la pérdida de la belleza paisajística, el territorio y la interacción de los seres vivos con su entorno, por lo que ha tenido el mayor factor de significación por los criterios técnicos, por un lado establecidos tales como; la PTM este asociado a la legislación que lo vincula, quejas de la población, preocupación por los aspectos de parte de los directivos y empleados de la empresa y que esté asociado a temas ambientales. Por otro lado, la valoración solo para efectos de significación tomados del criterio de la norma ISO14001, el cual menciona que más de 12 puntos el aspecto es significativo, en ese orden de significancia y siguiendo los criterios técnicos y de valoración establecidos se pueden mencionar la identificación de los aspectos e impactos que continúan en esta secuencia. El segundo aspecto con mayor factor de significancia es el **vertido de aguas residuales con lodos** que involucra básicamente las acciones o actividades de la operación de filtración, para el cual se ha identificado el impacto; contaminación del cuerpo receptor río Paria, por vertido de aguas residuales con lodos producto del lavado y limpieza de los filtros sin previo tratamiento, además se ha podido observar durante la visita a la planta que lavan sus prendas de vestir en dicho riachuelo. Por último, otro aspecto relevante es la **apariencia blanquecina de agua** que entra a la PTM, involucra básicamente las acciones o actividades de la operación de floculación, para el cual se ha identificado el

impacto; altera la formación de los flocs o flóculos, el cual no permite ser fácilmente removido mediante las operaciones de decantación y filtración.

4.1.5. Contrastación de la hipótesis

La formulación de la hipótesis decía: “Es eficiente el proceso de producción en la Planta de Tratamiento de Marian, el cual influye en la cantidad, calidad del agua potable; y se identifican los aspectos e impactos”; se ha aceptado y confirmado que el proceso de producción en la PTM es eficiente y se identifican los aspectos e impactos en concordancia a los resultados encontrados en el estudio.

4.2. Discusión

El proceso de producción de la PTM que va desde la mezcla rápida, floculación, decantación, filtración y desinfección responde a una capacidad instalada de 175 litros/segundo y viene operando normalmente con fuente de abastecimiento del río Paria aspecto que se contrapone cuando **Huaman (2011)** en su tesis concluye falencias encontradas en la construcción de floculadores, mezcla rápida, dosificación de coagulante, filtración con propuestas más eficientes.

La infraestructura de la PTM muestra condiciones operativas adecuadas como producto del Proyecto de Mejora ejecutado en el año 2012; sin embargo, está sujeto a mantenimientos preventivos y correctivos, lo que se compara cuando **Nino Araujo y Rommel Romero (2009)**, en su tesis concluyen que el sistema de producción de agua potable de la ciudad de Carhuaz es deficiente en sus procesos de operación y mantenimiento, falta de recursos humanos calificados. En esa misma línea, **Calderón (2004)** menciona la deficiente sostenibilidad de los sistemas construidos, recursos humanos en exceso y pocos calificados, en ese sentido la capacitación del personal que convive en la Planta, se tiene que mejorar de parte de la empresa, dado que esta se efectúa

esporádicamente y cuando se ha realizado se han instruido en la calidad de agua de consumo, el buen estado que debe tener en todo momento el agua destinado hacia la población, sin embargo, sobre la eficiencia del proceso de producción se debe tener en cuenta la capacidad instalada de la planta y la cantidad de agua potabilizada que es variada en precipitación pluvial y en estiaje con eficiencias aceptables, lo que se contrapone cuando **Diego Aguirre y Vilma Lucero (2016)**, mencionan en la tesis “Propuesta de Mejoramiento de la Producción de Agua Potable de Marian Distrito de Independencia - Huaraz”, Que el sistema de producción de agua potable en la PTM es deficiente. En lo que respecta a la productividad tanto en la época de estiaje y de precipitación pluvial se incrementan y están relacionados con la eficiencia del proceso de producción lo que se corrobora cuando **Eliana Salas y Fernando Salcedo (2013)**, en su tesis, concluyen que el comportamiento de la eficiencia técnica afecta los cambios en la productividad y se contrapone cuando **Wilder Rosales y Ivan Jara (2013)** concluyen que el sistema de producción en referencia es deficiente en calidad ya que determinaron a la salida de la planta que el aluminio no cumplía con los límites máximos permisibles y que su producción no cubre su demanda actual.

La caracterización de la calidad del agua a través de la comparación de los parámetros básicos de calidad con los límites máximos permisibles del Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA a la salida del proceso de producción cumple con esta normativa, aspectos que se enmarcan a lo establecido por la **OMS (2011)**, cuando se refiere a los métodos utilizados para garantizar la inocuidad microbiológica y **APHA-AWWA (2012)**, cuando establece que los contaminantes constituyen la principal causa de la degradación de la calidad del agua en el mundo, pero que se contrapone a la tesis de **Walter Romero y José Barreto (2014)** que concluyen que la calidad de agua potable en el distrito de Recuay es ineficiente dado que los

parámetros de calidad, aluminio, arsénico, cadmio, manganeso, mercurio sobrepasan los límites máximos permisibles de la OMS.

En cuanto se refiere a la identificación de los aspectos e impactos de manera genérica que acontecen en la PTM, estos resultados lo precisan los anexos 9 y 10, de acuerdo al factor de significación que establecen aspectos relacionados a los impactos negativos y positivos que se han identificado en la PTM de donde se debe destacar en lo más relevante la cobertura de la demanda social, los procedimientos para este caso están sustentados en **CONESA (2009)** y la **ISO 14001**.

De esta discusión de resultados y teniendo en cuenta el problema, marco teórico, la formulación de la hipótesis, podemos comprobar esta última en base a la información de campo recopilado a través del diagnóstico efectuado en la PTM, los resultados proporcionados por el laboratorio de calidad ambiental a las muestras tomadas en las fechas del 22 de marzo, 26 de julio y 15 de noviembre en la PTM, los parámetros básicos de calidad y su comparación con el Reglamento de Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA, los cálculos de caudales, eficiencia y productividad en el proceso de producción, las matrices de identificación de aspectos e impactos, permitió aceptar y confirmar la hipótesis.

V. CONCLUSIONES

- El proceso de producción responde a la capacidad instalada de planta de 175 l/s y viene operando con oferta de agua del río Paria, esto es, entre 155 lts/s a 160 lts/s en épocas de precipitaciones pluviales con carga de turbidez superior al LMP para su tratamiento y entre 120 lts/s a 140 lts/s en épocas de estiaje por escasas de agua, pero de buena calidad. La infraestructura muestra condiciones de planta operativa, producto de las mejoras ejecutadas el año 2012 con el proyecto “MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN – HAURAZ”, sin embargo, requiere según programación establecida mantenimientos preventivos, correctivos y de reemplazo. Las condiciones laborales al personal de planta, responden a las exigencias normativas de salud y seguridad, además de un trato razonable en las retribuciones económicas. Asimismo, precisar que la planta no cuenta con sistemas de gestión de calidad y ambiental.
- Las eficiencias del proceso de producción, teniendo en consideración la capacidad instalada de planta y la cantidad de agua potabilizada es variada, esto es, entre 88.6 % a 91.4 % en épocas de precipitaciones pluviales y entre 68.6 % a 80.0 % en épocas de estiaje, respectivamente.
- La productividad parcial de insumos es variada, en la época de estiaje, esta entre 339934.43 lt/kg a 396590.16 lt/kg y en época de precipitaciones pluviales esta entre 219540.98 lt/kg a 226622.95 lt/kg. La productividad de mano de obra indica que por cada sol invertido en h-H se produce 1168.517 m³ de agua potable.

- En cuanto a la caracterización de la calidad de agua, la oferta de agua proveniente del río Paria tiene una buena calidad, por tal razón su tratamiento se orienta básicamente a bajar los niveles de turbidez y garantizar su desinfección, tal es así, analizado el agua al final de su tratamiento cumple con los Límites Máximos Permisibles establecidos en el DS N° 031-2010-SA del 24/set./2010, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- Los aspectos ambientales identificados en función a su factor de significación, vienen a ser: - Riesgo por la presencia de la planta (PTM) en la zona Buffer o Tampón al Parque Nacional Huascarán. - Vertidos de aguas residuales con lodos. - Riesgo por falta de mayor inversión económica. – Apariencia blanquecina de agua. - Almacenamiento de lodos, arenas, hojas de árboles y astillas. En tanto que, los impactos ambientales identificados, también en función a su valor de significación vienen a ser: - Cobertura con agua potabilizada a demanda de la población. - Alteración del ecosistema de las inmediaciones respecto al emplazamiento de la planta. - Deterioro progresivo de la infraestructura de planta (Mezcla rápida, Floculador, Decantador; Filtración). - Contaminación del cuerpo receptor río Paria, por vertido de aguas residuales con lodos.

VI. RECOMENDACIONES

- Evaluar la factibilidad técnica para mejorar las operaciones del proceso de producción a través de la construcción e implementación del sistema de gestión de calidad (SGC) y del sistema de gestión ambiental (SGA) de la PTM.
- Fortalecer el estudio para la determinación de la eficiencia física en cada una de las operaciones del proceso de producción, a través de estudios experimentales que propongan los indicios de mejora de la PTM.
- Incorporar mayor alcance de los parámetros básicos de calidad, de tal manera que en estudios similares se monitoreen con mayor amplitud del periodo de estudio y de esta manera contribuir a la mejora continua del servicio.
- Incorporar criterios sustentados para determinación del indicador productividad en el proceso de producción como productividad total, con caudales registrados con mayor frecuencia y factores de producción relevantes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre Diego, y Vilma Lucero. 2016. *Propuesta de Mejoramiento de la Producción de Agua Potable de Marian Distrito de Independencia – Huaraz*. [Tesis de Pregrado]. Facultad de Ciencias del Ambiente: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

ANA. 2016. *Protocolo nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales*. Ministerio de Agricultura y Riego. Lima

APHA-AWWA. 2012. *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*. España Ediciones Díaz de Santos S. A.

Araujo Nino, y Rommel Romero. 2009. *Evaluación del Sistema de Producción de Agua Potable de la ciudad de Carhuaz*. [Tesis de Pregrado]. Facultad de Ciencias del Ambiente: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

Calderón, J. 2004. *Agua y Saneamiento*. El caso del Perú rural.

Canepa, L. 2000. *Tecnologías CEPIS de tratamiento de agua resultados concretas*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)

Canepa, L. 2004. *Tratamiento de agua para consumo humano*. Plantas de filtración rápida Manual: Teoría. Tomo I. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS).



CARE. 2014. *Estudio sobre Política tarifaria y demanda potencial de agua para uso doméstico en servicios de agua potable y alcantarillado*. Cusco – Apurímac.

Conesa Fdez, y Vítora, V. 2009. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Universidad de Castilla – La Mancha, Albacete.

DIGESA.2011. *Reglamento de la calidad de Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-SA*. Ministerio de Salud. Lima.

Estevan M.T. 1983. *Análisis de Impacto Ambiental. Principios, procedimientos y metodologías*. Buenos Aires.

García, R. 2005. *Estudio del Trabajo*. 2da Edición. México.Editorial McGraw – Hill.

Gray N.F. 1996. *Calidad del Agua Potable: Problemas y Soluciones*. Editorial. Acribia S.A. Zaragoza.

Huamán Martin. 2011. *Diagnóstico y Evaluación del sistema de producción agua potable de la ciudad de Otuzco – La Libertad*. [Tesis de Pregrado]. Facultad de Ciencias del Ambiente: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

ISO 14001.1999. *Manual de Sistemas de Gestión Medioambiental*. Editorial Paraninfo. España.

Laboratorio de Calidad Ambiental de la Facultad de Ciencias del Ambiente UNASAM. 2010. *Protocolo de Monitoreo de Agua*.

Leal M.T. 2000. *Tecnologías Convencionales de Tratamiento de Agua y sus Limitaciones*.

OMS. 2011. *Guías para la Calidad del Agua Potable*. Ginebra – Suiza. 4º Edición. Vol 1. Recomendaciones.

Romero Walter, y José Barreto. 2014. *Diagnóstico y Evaluación del sistema de agua potable de la ciudad de Recuay-Región Ancash*. [Tesis de Pregrado]. Facultad de Ciencias del Ambiente: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

Romero, J. 1999. *Calidad del Agua Potable. 2da. Edición*. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Alfaomega grupo Editor S. A. México.

Rosales Wilder, e Ivan Jara. 2013. *Diagnóstico y Evaluación del sistema de producción de agua potable en la ciudad de Huaral – Lima*. [Tesis de Pregrado]. Facultad de Ciencias del Ambiente: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

Salas Eliana, y Fernando Salcedo. 2013. *Efectividad y Productividad en la Cobertura de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Departamento de Bolívar*. Colombia. [Tesis de Postgrado]. Universidad de Cartagena

SUNASS. 1995. *Estado y Situación de las Empresas Prestadoras del Servicio de Saneamiento al 31. 12. 98*. Lima – Perú.

UNESCO. 2008. *Water Quality For Ecosystems and Human Health*. 2º Edición. Pnuma, Erce.

ANEXOS

Anexo 01. Guía de Entrevista “Trabajadores de la División de Producción y Mantenimiento de la Entidad Prestadora de Servicios EPS S.A. – Planta de Tratamiento de Marian”.

FIIA – Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

ENTREVISTA: Sobre la Evaluación del Proceso de Producción

OBJETIVO: Diagnosticar el Proceso de Producción

Lugar y Fecha de la Entrevista:

I. DATOS GENERALES

1. Edad

2. Sexo

a. Femenino

b. Masculino

3. Instrucción

a. Primaria incompleta

b. Primaria completa

c. Secundaria incompleta

d. Secundaria completa

e. Superior

II. INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

“PLANTA DE TRATAMIENTO DE MARIAN”

4. ¿Cuál es su ocupación actual?

5. ¿Cuántas horas usted trabaja durante el día?
6. ¿Es adecuado el trato que recibe por el trabajo que usted realiza de parte de sus superiores?
7. ¿Conoce usted los reglamentos que rigen su desempeño laboral? ¿Qué opina al respecto?
8. ¿Considera usted que la empresa periódicamente los capacita en cuanto a fortalecer la labor diaria de desempeño en su puesto de trabajo?
9. ¿Conoce usted sobre la producción mensual de agua potable de la Planta de Tratamiento de Marian? ¿Considera usted que es suficiente para la población que abastece?
10. ¿Conoce usted que es productividad o en algún momento sus superiores le han capacitado al respecto?
11. ¿Considera usted que para las actividades de trabajo que realiza a diario en la Planta, le proporcionan adecuadamente los implementos de protección personal? ¿Es de manera oportuna?
12. ¿Los materiales, insumos, herramientas y máquinas que se requieren en la Planta, son proporcionados por la empresa oportunamente?
13. ¿Considera usted que los métodos de trabajo que la empresa les exige a cumplir diariamente son los adecuados o deben mejorar o actualizarse?
14. ¿Cada qué periodo de tiempo realizan el mantenimiento o higienización de la Planta y por qué lo realizan?

15. Mencione usted los problemas o inconvenientes que se tiene cuando se trabaja en la Planta de Tratamiento de Marian en época de estiaje o lluvia.
Precisar.

PREGUNTAS	Ing. Miguel GALVEZ T.	Sr. Miguel R. Castillo	Sr. José Ayasta M.
Edad, sexo, instrucción	48 años, masculino, superior	42 años, masculino, secundaria completa	33 años, masculino, secundaria completa
¿Cuál es su ocupación?	Jefe de la división de producción y mantenimiento.	Operador de planta.	Operador de planta
¿Cuántas horas trabaja Ud. durante el día?	8 horas/día, de lunes a viernes.	8 horas/día, por turno de trabajo.	8 horas/día, por turno de trabajo.
¿Es adecuado el trato que recibe por el trabajo que Ud. Realiza de parte de sus superiores?	Armonioso.	Muy bien el trato	Trato cordial
¿Conoce usted de los reglamentos que rigen su desempeño laboral, que opina al respecto?	Existe reglamento interno laboral, reglamento de seguridad y salud en el trabajo.	Existe reglamento del trabajador, limpieza, lavados de filtros, se informa en formatos por turno.	Existe reglamento interno sobre el funcionamiento de planta, opino que está bien.
¿Considera usted que la empresa periódicamente los capacita para fortalecer su labor diaria en su puesto de trabajo?	Se realiza charlas dos veces al año sobre el proceso de producción y seguridad e higiene.	Dos a tres veces al año sobre utilización de insumos, seguridad, uso de implementos.	SENCICO ha capacitado sobre labores propias de la operación, cloro, válvulas, no es periódico.
¿Conoce usted sobre la producción mensual de agua potable de la PTM, considera que es suficiente para la población que abastece?	Considera que es suficiente con un promedio de 12000 metros cúbicos/día.	La producción diaria es de 155 a 160 litros/s a la salida de la planta, debería de ser 180 litros/s.	La producción diaria es de 150 a 160 litros/s, la población crece debería de ser 190 litros/s.
¿Conoce usted que es productividad, en algún momento sus superiores le han capacitado al respecto?	Está orientado a la producción, baja, sube, sobre calidad y cantidad del agua.	Nos han capacitado en calidad, el buen estado del agua hacia la población, sobre productividad no.	Está asociado al desempeño de la planta.
¿Considera usted para las actividades de trabajo que realizan a diario en la planta, le proporcionan los implementos de protección personal, es de manera oportuna?	De acuerdo con el reglamento interno se proporciona lo adecuado.	Si guantes, casco, lentes, zapatos, respirador, mascarilla, antigás para instalar cloro, es oportuno.	Si casco, chaleco, botas, lentes, uniforme camisa, polo, gorro, entrega anual.
¿Los materiales, insumos, herramientas y máquinas que se requieren en la planta, son proporcionados por la empresa oportunamente?	Son proporcionados oportunamente de acuerdo con requerimientos.	Siempre son oportunos, por ejemplo, a la falta de cloro gas, se utiliza hipoclorito de calcio granulado.	Si, atención oportuna según requerimientos.
¿Considera usted que los métodos de trabajo que la empresa les exige a cumplir a diario son los adecuados o deben mejorar?	Mejorar desinfección capacidad de la cisterna debe ampliarse, floculación en infraestructura, filtros para mejor lavado válvulas independientes.	Estos métodos deben actualizarse, ya que hay personal nuevo que no conocen las operaciones de la planta.	Debe mejorarse, deben cambiar las válvulas de los filtros, para no generar problemas.

¿Cada qué periodo de tiempo realiza mantenimiento o higienización de la planta y porque lo realizan?	Se realiza tres veces al año para decantadores, floculadores, filtros en los meses de mayo, agosto, noviembre.	Si de 4 a 5 meses, por almacenamiento de lodos, arena, hojas de árboles, astillas.	De rutina la limpieza cada 15 días y el lavado por lo general cada 6 meses.
Mencione usted los problema o inconvenientes que se tiene cuando se trabaja en la PTM en época de estiaje o lluvia	En estiaje disminución del caudal, no hay problemas de abastecimiento, en lluvia los niveles de turbidez.	En estiaje baja el caudal 120 a 140 litros/s, mínima utilización de insumos, limpio el agua natural, menor formación de lodos, en lluvia variación de la turbidez, lechosis en el agua que no contribuye a la formación de floc, se incrementa lavado de filtros. Por lo demás cada dos horas se toman muestras de 10ml para cloro, 20ml turbidez y ¼ de litro para PH durante las 24 horas del día	En estiaje no existe mayores problemas, los aspectos climatológicos frío y la humedad se incrementan, en lluvia aumenta la turbidez, siempre hay que estar controlando, les cae la lluvia por carecer de techo la infraestructura, aumento de lodos, más seguido la limpieza.
Algo que agregar sobre el proceso de producción en la PTM.	Para un día de producción se utiliza 40kg de coagulante, 6kg de alguicida, 15kg de cloro el cual se divide por turno, los filtros grandes tienen una capacidad de 50 a 55 metros cúbicos c/u, los chicos de 25 metros cúbicos cada uno. En estiaje disminuye el coagulante en un 50%, personal de calidad una vez al mes reportan problemas si lo hubieran, en el 2013 se han incorporado decantadores y los pequeños filtros de acuerdo con el CEPIS.	Ninguno.	Ninguno.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A.- Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos.

ANEXO I

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS**

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helminths, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	N° org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N° org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

Anexo 03. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A.- Límites Máximos Permisibles de Parámetros de Calidad Organoléptica.

ANEXO II

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	$\mu\text{mho/cm}$	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L^{-1}	1 000
8. Cloruros	$\text{mg Cl}^{-1} \text{ L}^{-1}$	250
9. Sulfatos	$\text{mg SO}_4^{-2} \text{ L}^{-1}$	250
10. Dureza total	$\text{mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$	500
11. Amoníaco	mg N L^{-1}	1,5
12. Hierro	mg Fe L^{-1}	0,3
13. Manganeso	mg Mn L^{-1}	0,4
14. Aluminio	mg Al L^{-1}	0,2
15. Cobre	mg Cu L^{-1}	2,0
16. Zinc	mg Zn L^{-1}	3,0
17. Sodio	mg Na L^{-1}	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Anexo 04. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031-2010-S.A.- Límites Máximos Permisibles de Parámetros Químicos Inorgánicos.

ANEXO III

**LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS**

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN ⁻ L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL⁻¹.


Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL⁻¹.

Nota 3: La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{Cloroformo}}}{LMP_{\text{Cloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{LMP_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodichlorometano}}}{LMP_{\text{Bromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{LMP_{\text{Bromoformo}}} \leq 1$$

donde, C: concentración en mg/L, y LMP: límite máximo permisible en mg/L

Anexo 05. Resultados del Análisis de los Parámetros del Laboratorio en el mes de marzo.



INFORME DE ENSAYO AG190088

CLIENTE Razón Social : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS DE LA EGRESADA DANIELA HENOSTROZA INGA
 Dirección : Pasaje 25 de Julio N°137 - Huaraz
 Atención : Daniela Henostroza Inga

MUESTRA Producto declarado : Agua de Río
 Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
 Procedencia : Punto de entrada a la PTAP - Marian
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190043


MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 22/Marzo/2019
 Fecha de análisis : 22 de Marzo al 29 de Marzo/2019
 Cotización N° : CO190137

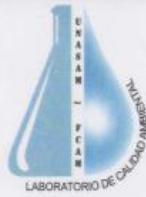
CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	Fecha de Muestreo
					PMA - 01	22/03/2019
					Hora de muestreo	11:00
					Código del Laboratorio	AG190088
SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO						
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B-Varian 2011			7.756
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		2.79
SM41	Cloro residual libre (en campo)	mg/l Cl ₂	Catimetric, DPD (Comparador de Cloro)	0.01		0.31
METALES TOTALES						
MT01	Aluminio total	mg/l Al	Cromoazuro 5	0.020		0.025
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formaldehído	0.010		0.036
MT24	Plomo total	mg/l Pb	PAR	0.010		< 0.010
INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS						
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		28 X
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		15 X

Leyenda: APHA: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition, 2017.

Huaraz, 29 de Marzo de 2019



MSc. Germán Mario Leyva Colles
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 COP N° 604



INFORME DE ENSAYO AG190089

CLIENTE Razón Social : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS DE LA EGRESADA DANIELA HENOSTROZA INGA
 Dirección : Pasaje 25 de Julio N°137 - Huaraz
 Atención : Daniela Henostroza Inga
MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Punto de Salida de la PTAP - Marian
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190043
MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO Fecha de recepción : 22 Marzo/2019
 Fecha de análisis : 22 de Marzo al 29 de Marzo/2019
 Colización N° : CO190137

CÓD.	PARAMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 02
					Fecha de Muestreo	22/03/2019
					Hora de muestreo	11:30
					Código del Laboratorio	AG190089
SM SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO						
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4505-H ² B Versión 2017	---		7.155
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.43
SM41	Cloro residual libre (en campo)	mg/l Cl ₂	Colorímetro, DPD (Comparador de Cloro)	0.01		1.31
MT METALES TOTALES						
MT01	Aluminio total	mg/l Al	Cromatografía S	0.020		0.062
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formaloxina	0.010		0.019
MT24	Plomo total	mg/l Pb	PAR	0.010		< 0.010
CM INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATOGENOS						
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		< 2
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		< 2


Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition, 2017

Huaraz, 29 de Marzo de 2019



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 COP N° 604

Anexo 06. Resultados Análisis de los Parámetros del Laboratorio en el mes de julio.




INFORME DE ENSAYO AG190319

CLIENTE	Razón Social : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS DE LA EGRESADA DANIELA HENOSTROZA INGA Dirección : Pasaje 25 de Julio N°137 - Huaraz Atención : Daniela Henostroza Inga
MUESTRA	Producto declarado : Agua de Río Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial Procedencia : Punto de entrada a la PTAP - Marian Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190204
MUESTREO	Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM ¹ Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001
LABORATORIO	Fecha de recepción : 25 Julio/2019 Fecha de análisis : 25 de Julio al 05 de Agosto/2019 Cotización N° : CO190580

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 01
					Fecha de muestreo	26/07/2019
					Hora de muestreo	11:35
					Código del Laboratorio	AG190370
SM SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO						
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B-Versión 2017	---		7.50
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.74
SM41	Cloro residual libre (en campo)	mg/l Cl ₂	Colorimetr. DPD (Comparador de Cloro)	0.01		0.30
MT METALES TOTALES						
MT01	Aluminio total	mg/l Al	Cromotaurul S	0.020		< 0.020
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formaldexina	0.010		0.014
MT24	Plomo total	mg/l Pb	PAR	0.010		< 0.010
CM INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS						
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		24000 ✗
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		11000 ✗

¹ El muestreo no se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition-2017



MSc. Quím. Mario Leyva Colias
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 COP N° 604

Huaraz, 05 de Agosto de 2019



INFORME DE ENSAYO AG190320

CLIENTE Razón Social : PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS DE LA EGRESADA DANIELA HENOSTROZA INGA
 Dirección : Pasaje 25 de Julio N°137 - Huaraz
 Atención : Daniela Henostroza Inga

MUESTRA Producto declarado : Agua Potable
 Matriz : Aguas para Uso y Consumo Humano - Agua de Bebida
 Procedencia : Punto de Salida a la PTAP - Marian
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190204

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 26 Julio/2019
 Fecha de análisis : 26 de Julio al 05 de Agosto/2019
 Cotización N° : CO190580

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 02
					Fecha de muestreo:	26/07/2019
					Hora de muestreo:	12:00
					Código del Laboratorio	AG190371
SM SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO						
SM13	pH (en campo)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B-Versión 2017		7.30
SM17	Turbiedad (en campo)	UNT	APHA 2130 B	0.01		0.06
SM41	Cloro residual libre (en campo)	mg/l Cl ₂	Colorimétric. DPD (Comparador de Cloro)	0.01		1.23
MT METALES TOTALES						
MT01	Aluminio total	mg/l Al	Cromazurol S	0.020		< 0.020
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formaldexina	0.010		< 0.010
MT24	Plomo total	mg/l Pb	PAR	0.010		< 0.010
CM INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATOGENOS						
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		< 2
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		< 2

El resultado No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM
 Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition-2017

Huaraz, 05 de Agosto de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 COP N° 604

Anexo 07. Resultados Análisis de los Parámetros del Laboratorio en el mes de noviembre.



INFORME DE ENSAYO AG190544

CLIENTE
Razón Social : DANIELA HENOSTROZA INGA
Dirección : Planta de Tratamiento de agua potable Marian - Distrito de Independencia
Atención : Daniela Henostroza Inga

MUESTRA
Producto declarado : Agua de Río
Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
Procedencia : Entrada del agua sin tratamiento a la planta de tratamiento - Marian
 Coordenadas: 0224712 E 8946849 N 3257 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190322

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 15/Noviembre/2019
Fecha de análisis : 15 de Noviembre al 22 de Noviembre/2019
Cotización N° : CO190957

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 01
					Fecha de muestreo	15/11/2019
					Hora de muestreo	9:39
					Código del Laboratorio	AG190637
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO					
SM05	Medición de Flujo (Caudal)	lt./seg.	Automático - Método del Correntómetro, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales R.J. N° 010-2016-ANA	0.10		194.4
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C	1		59
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B	0.01		6.54
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		200
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		150

Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd. Edition-2017

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM

Huaraz, 22 de Noviembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Q. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604



INFORME DE ENSAYO AG190545

CLIENTE
Razón Social : DANIELA HENOSTROZA INGA
Dirección : Planta de Tratamiento de agua potable Marian - Distrito de Independencia
Atención : Daniela Henostroza Inga

MUESTRA
Producto declarado : Agua de Río
Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
Procedencia : Mezcla rápida del agua en la planta de tratamiento - Marian
 Coordenadas: 0224714 E 8946861 N 3255 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190322

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 15/Noviembre/2019
Fecha de análisis : 15 de Noviembre al 22 de Noviembre/2019
Cotización N° : CO190957

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 02
					Fecha de muestreo	15/11/2019
					Hora de muestreo	10:00
					Código del Laboratorio	AG190638
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO					
SM05	Medición de Flujo (Caudal)	lt./seg.	Automático - Método del Correntómetro, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales R.J. N° 010-2016-ANA	0.10		345
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C	1		68
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B	0.01		7.37
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		240
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		93

Legenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition-2017.

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM

Huaraz, 22 de Noviembre de 2019



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604



INFORME DE ENSAYO AG190546

CLIENTE
Razón Social : DANIELA HENOSTROZA INGA
Dirección : Planta de Tratamiento de agua potable Marian - Distrito de Independencia
Atención : Daniela Henostroza Inga

MUESTRA
Producto declarado : Agua de Río
Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
Procedencia : En el floculador de la planta de tratamiento - Marian
 Coordenadas: 0224712 E 8946874 N 3252 msnm
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190322

MUESTREO
Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
Referencia: : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
Fecha de recepción : 15/Noviembre/2019
Fecha de análisis : 15 de Noviembre al 22 de Noviembre/2019
Cotización N° : CO190957

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 03
					Fecha de muestreo	15/11/2019
					Hora de muestreo	10:13
					Código del Laboratorio	AG190639
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO					
SM05	Medición de Flujo (Caudal)	lt./seg.	Automatico - Método del Correntometro, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales R.J. N° 010-2016-ANA	0.10		2859.024
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C	1		57
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B	0.01		8.82
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		93
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		43

Legenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Ed. Edition: 2017

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental FCAM/UNASAM



Msc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

Huaraz, 22 de Noviembre de 2019



INFORME DE ENSAYO AG190547

CLIENTE Razón Social : DANIELA HENOSTROZA INGA
 Dirección : Planta de Tratamiento de agua potable Marian - Distrito de Independencia
 Atención : Daniela Henostroza Inga

MUESTRA Producto declarado : Agua de Rio
 Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
 Procedencia : En el decantador de la planta de tratamiento - Marian
 Coordenadas: 0224728 E 8946865 N 3250 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190323

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 15/Noviembre/2019
 Fecha de análisis : 15 de Noviembre al 22 de Noviembre/2019
 Cotización N° : CO190657

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 04
					Fecha de muestreo	15/11/2019
					Hora de muestreo	10:35
					Código del Laboratorio	AG190640
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO					
SM05	Medición de Flujo (Caudal)	lt./seg.	Automatico - Método del Correntómetro, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales R.J. N° 010-2016-ANA	0.10		541.024
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C	1		55
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B	0.01		7.85
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		2400
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		11000

Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 21st ed. Edición 2017

¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental FCAM/UNASAM

Huaraz, 22 de Noviembre de 2019



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604



INFORME DE ENSAYO AG190548

CLIENTE Razón Social : DANIELA HENOSTROZA INGA
 Dirección : Planta de Tratamiento de agua potable Marian - Distrito de Independencia
 Atención : Daniela Henostroza Inga

MUESTRA Producto declarado : Agua de Río
 Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
 Procedencia : En los filtros de la planta de tratamiento - Marian
 Coordenadas: 0224738 E 8946864 N 3248 msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190323

MUESTREO Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO Fecha de recepción : 15 Noviembre/2019
 Fecha de análisis : 15 de Noviembre al 22 de Noviembre/2019
 Cotización N° : CO190957

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 05
					Fecha de muestreo	15/11/2019
					Hora de muestreo	10:59
					Código del Laboratorio	AG190541
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO					
SM05	Medición de Flujo (Caudal)	lt./seg	Automatico - Método del Correntometro, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales R.J. N° 010-2016-ANA (*)	0.10		165.464
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C (*)	1		30
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B (*)	0.01		2.99
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B (*)	2		93
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C (*)	2		43

Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Ed. Edition-2017
¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM

Huaraz, 22 de Noviembre de 2019



Mario Leyva Collas
 MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604



INFORME DE ENSAYO AG190549

CLIENTE
 Razón Social : DANIELA HENOSTROZA INGA
 Dirección : Planta de Tratamiento de agua potable Marian - Distrito de Independencia
 Atención : Daniela Henostroza Inga

MUESTRA
 Producto declarado : Agua de Río
 Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
 Procedencia : Salida del agua tratada de la planta de tratamiento - Marian
 Coordenadas: 0224741 E 8946856N 3246msnm
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190323

MUESTREO
 Responsable : Área de Monitoreo Ambiental de la UNASAM¹
 Referencia : Protocolo de Monitoreo de Agua N° RM-001

LABORATORIO
 Fecha de recepción : 15/Noviembre/2019
 Fecha de análisis : 15 de Noviembre al 22 de Noviembre/2019
 Cotización N° : CO190957

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	PMA - 06
					Fecha de muestreo	15/11/2019
					Hora de muestreo	11.18
					Código del Laboratorio	AG190642
SM	SERVICIOS DE MUESTREO Y MEDICIÓN EN CAMPO					
SM05	Medición de Flujo (Caudal)	lt./seg.	Automático - Método del Correntómetro, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales R.J. N° 010-2016-ANA	0.10		3.54
FQ	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS					
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C	1		59
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B	0.01		1.95
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS					
CM03	Coliformes totales	NMP/100 ml	APHA 9221 B	2		3
CM05	Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	APHA 9221 C	2		<2

Legenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23rd, Edition-2017.

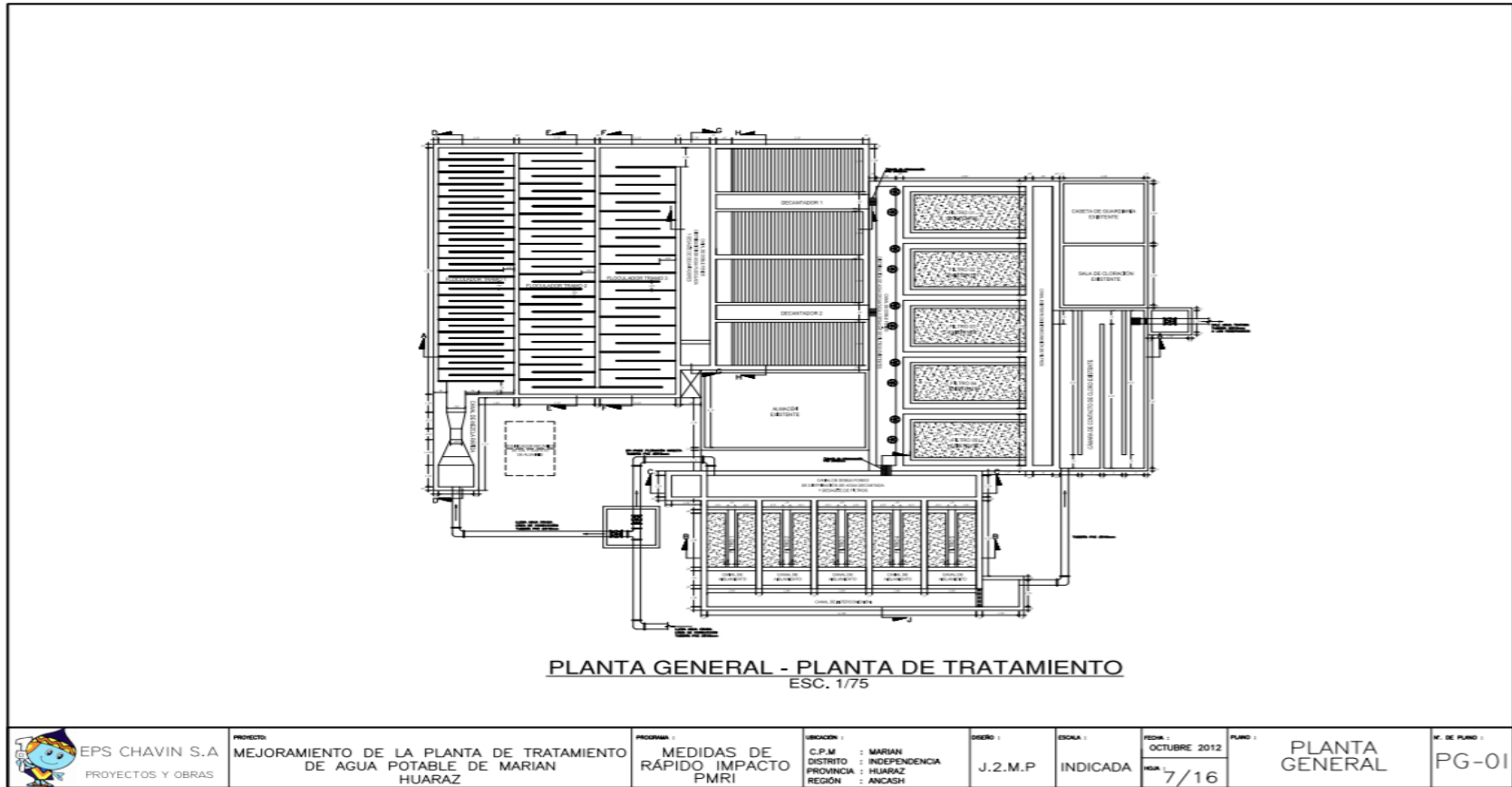
¹ El muestreo No se encuentra dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio de Calidad Ambiental-FCAM-UNASAM

Huaraz, 22 de Noviembre de 2019



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
 Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N° 604

Anexo 08. Planta de Tratamiento Marian.



Anexo 09. Matriz de Identificación de los Aspectos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS				
Nombre de la Empresa: EPS CHAVIN S.A. Versión del Documento: 01-2019				
Sitio: PTM-Marian-Independencia		Fecha de Expedición/Revisión: Dic-2019		
Actualizado por: Bachiller Daniela		Sustituye a la versión: Ninguna		
Aprobador por: Asesor		Página 1 de 1		
Aspecto Significativo Identificado	Número de referencia de los aspectos	Directo o Indirecto	Actividad Principal, Producto o Proceso Afectado	Factor de Significación
Riesgo por la presencia de la planta (PTM) en la zona poblada.	M-10	D	Mezcla Rápida	20
	FL-10	D	Floculación	
	D-10	D	Decantación	
	FI-10	D	Filtración	
	DS-10	D	Desinfección	
Vertidos de aguas residuales con lodos.	FI-03	D	Filtración	20
Riesgo por falta de mayor inversión económica.	M-09	I	Mezcla Rápida	16
	FL-09	I	Floculación	
	D-09	I	Decantación	
	FI-09	I	Filtración	
	DS-09	I	Desinfección	
Generación de fenómenos naturales fuera de la planta (lechosidad en el agua).	FL-04	I	Floculación	16
Almacenamiento de lodos, arenas,	D-06	D	Decantación	16

hojas de árboles, astillas.				
Riesgo por carencia de infraestructura de techo de la planta (PTM)	M-08	D	Mezcla Rápida	15
	FL-08	D	Floculación	
	D-08	D	Decantación	
	FI-08	D	Filtración	
Capacidad insuficiente en la infraestructura de floculadores.	FL-05	D	Floculación	12
Generación de lodos.	D-01	D	Decantación	12
	FI-01	D	Filtración	
Ubicación de válvulas de seguridad no independientes en los filtros de mayor capacidad.	FI-02	D	Filtración	12
Capacidad insuficiente de la cisterna de cloración.	DS-07	D	Desinfección	12

Fuente: Elaboración propia – ISO 14001

Anexo 10. Matriz de Identificación de los Impactos.

MATRIZ DE SIGNIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE MARIAN							
Sitio: PTM - Marian - Independencia				Fecha:			
Proceso principal: Proceso de Producción de Agua Potable de la PTM							
Etapas del Proceso	Aspecto o Impacto Identificado	N° Ref.	Identificación de los Impactos	Positivo o Negativo	Valoración del Impacto	Valoración de la Gravedad	Factor de Significación
Mezcla Rápida	8	M-08	Presencia de lluvias, hojas de árboles, heces de aves afectan a la PTM por falta de techo.	N	5	3	15
	9	M-09	Falta de mayor inversión económica, influye en la cantidad y calidad de la producción de agua potable.	N	4	4	16
	10	M-10	La presencia de la PTM altera el ecosistema de la zona.	N	5	4	20
Floculación	4	FL - 04	Formación de lechosidad en el agua, no contribuye a la formación de flocs.	N	4	4	16
	5	FL - 05	Capacidad de infraestructura de floculadores, genera sobrecarga de agua que no contribuye a la formación de flocs.	N	4	3	12
	8	FL - 08	Presencia de lluvias, hojas de árboles, heces de aves afectan a la PTM por falta de techo.	N	5	3	15

	9	FL - 09	Falta de mayor inversión económica, influye en la cantidad y calidad de la producción de agua potable.	N	4	4	16
	10	FL - 10	La presencia de la PTM altera el ecosistema de la zona.	N	5	4	20
Decantación	1	D-01	Permanente lavado de filtros, que generan lodos.	N	4	3	12
	6	D-06	Por el inadecuado trabajo de los decantadores, que almacenan lodos, arenas, hojas de árboles, astillas.	N	4	4	16
	8	D-08	Presencia de lluvias, hojas de árboles, heces de aves afectan a la PTM por falta de techo.	N	5	3	15
	9	D-09	Falta de mayor inversión económica, influye en la cantidad y calidad de la producción de agua potable.	N	4	4	16
	10	D-10	La presencia de la PTM altera el ecosistema de la zona.	N	5	4	20
Filtración	1	FI-01	Permanente lavado de filtros, que generan lodos.	N	4	3	12
	2	FI-02	Válvulas de control en los filtros de mayor capacidad, no son independientes lo que influye en el lavado de filtros.	N	3	4	12

	3	FI-03	Limpieza de filtros, cuyas aguas residuales con lodos se vierten a un riachuelo de uso de la población (vecinos).	N	5	4	20
	8	FI-08	Presencia de lluvias, hojas de árboles, heces de aves afectan a la PTM por falta de techo.	N	5	3	15
	9	FI-09	Falta de mayor inversión económica, influye en la cantidad y calidad de la producción de agua potable.	N	4	4	16
	10	FI-10	La presencia de la PTM altera el ecosistema de la zona.	N	5	4	20
Desinfección	7	DS-07	Dificultades en la etapa de desinfección por la capacidad insuficiente de la cisterna de cloración.	N	4	3	12
	9	DS-09	Falta de mayor inversión económica, influye en la cantidad y calidad de la producción de agua potable.	N	4	4	16
	10	DS-10	La presencia de la PTM altera el ecosistema de la zona.	N	5	4	20

Fuente: Elaboración propia – ISO 14001

Anexo 11. Costo de Producción de Agua Potable en la PTAP Marian.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA PTAP MARIAN

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR DÍA	PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
MATERIA PRIMA				54.34
Derecho de uso	m3	10868.38	0.0050	54.34
INSUMOS				210.51
Cloro	Kg.	12.97	6.89	89.36
Policloruro de Aluminio	Kg.	30.65	3.54	108.50
Sulfato de Cobre	Kg.	1.10	11.50	12.65
MANO DE OBRA				632.24
Operador de planta de tratamiento	Unid.	3.00	79.03	237.09
Operador de captación	Unid.	3.00	79.03	237.09
Operador de reservorio	Unid.	2.00	79.03	158.06
ENERGÍA				9.96
Energía Eléctrica	Unid.	1.00	9.96	9.96
COSTO POR DÍA				907.06
COSTO POR DÍA Y POR m3				0.08


 eps chavín s.a.
 Jorge E. Miguel Gálvez, Fortu
 JEFE DE LA DIVISIÓN DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO
 CIP 125785

Anexo 12. Memoria descriptiva. Proyecto “Mejoramiento de la Planta de Tratamiento de Agua Potable De Marian - Huaraz”. 2012

“MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ”

MEMORIA DESCRIPTIVA

Proyecto:

“MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ”

01.00 ANTECEDENTES

La ciudad de Huaraz fue creado por el capitán español Don Alonso de Santoyo, el 20 de enero de 1574, en cumplimiento a la Real Cédula del 28 de diciembre de 1569, durante el mandato del Virrey del Perú Don Francisco de Toledo.

La población de Huaraz, está asentada en una zona de alta sismicidad; de lo cual sus principales antecedentes son el aluvión del 13 de Diciembre de 1941 que cobró 5 mil vidas humanas y afectó a la zona más próspera de la ciudad; así como, el terremoto del 31 de Mayo de 1970 que destruyó la ciudad y cobró más de 70 mil vidas humanas en todo el departamento. A raíz de este último sismo, prácticamente se reconstruyó la ciudad. En esa misma época se construyó el sistema de agua potable y desagüe, con tuberías de asbesto y de concreto simple.

El crecimiento de la ciudad fue lento hasta el año 1997 donde, a raíz del crecimiento de la minería, la ciudad empezó a crecer en forma vertiginosa. A la fecha, gran parte del sistema de agua potable tiene más de 35 años de antigüedad, y ha crecido en forma desordenada, lo que a su vez conlleva a problemas diversos como: déficit de producción de agua potable, presiones bajas, continuidad del servicio y grandes pérdidas, lo cual redundan en la mala calidad del servicio de agua potable y en la calidad de vida de la población.

La Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado “EPS CHAVIN S.A.”, fue reconocida como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS, en base a la Resolución N° 046-94-PRES/VMII/SSS, que toma en consideración a la Primera Disposición Transitoria y Final de la Ley 26338; además se rige entre otras, por la Ley N° 24948 de la Actividad Empresarial del Estado. Como Empresa Municipal, EPS CHAVIN S.A. está regida por las disposiciones de su nuevo Estatuto Social, por el Decreto Legislativo N° 601 y, en lo pertinente, por la ley Orgánica de Municipalidades N°27972. Es objetivo de la EPS Chavín, brindar una adecuada prestación de los servicios a la población de Huaraz, Caraz, Chiquián y Aija, lo cual sólo se logrará en la medida en que la empresa logre niveles de eficiencia que le permita brindar los servicios con la calidad que el público usuario demanda; entonces, para atender la demanda de la población bajo su ámbito, EPS CHAVIN S.A., ha formulado el Plan Maestro Optimizado de los Servicios de Saneamiento; lo cual le permitirá alcanzar las metas propuestas en el corto, mediano y largo plazo, en el entendido que su atención contribuirá grandemente al desarrollo de las provincias que presta los servicios, si tenemos en cuenta que, la calidad de vida y los niveles de salud dependen en alto grado, del acceso que las personas tengan a los servicios de saneamiento, y que, es indispensable contar con

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ"

servicios de saneamiento adecuados para mejorar la productividad, y con ello mejorar los niveles de ingreso de la población.

En el planeamiento empresarial de la EPS CHAVIN S.A., el Plan Maestro Optimizado (Plan Estratégico de Largo Plazo) viene a constituirse en el primer documento normativo de gestión de largo alcance en la cual se establece la proyección activa, de la visión del desarrollo gradual y sistemático de la empresa, de acuerdo a su creatividad para obtener el soporte financiero, que le permita el logro de sus metas en los horizontes del corto, mediano y largo plazos, en los ámbitos de su competencia. Entonces, la EPS Chavín, ha gestionado la ejecución de diversos proyectos, siendo el más importante el proyecto de "Medidas de Rápido Impacto EPS Chavín S.A." – PMRI; en el cual está comprendida la "MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ", el cual ha sido formulado de acuerdo a lo establecido en el Plan Maestro Optimizado.

En conformidad con las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y por las normas técnicas del sector saneamiento, se elaboró el Perfil del Proyecto "Medidas de Rápido Impacto - EPS Chavín S.A" el cual se encuentra registrado en el Banco de Proyectos del MEF con el Código SNIP N°6702 habiéndose declarado su viabilidad el 29/11/06 con el Informe Técnico 221-2006-EF/68.01.

En el año 1,992 el Ministerio de Vivienda construyó la planta de tratamiento de agua potable de Marian con una capacidad de 120.00l/s permitiendo incrementar el volumen de agua tratada, compuesta por las siguientes unidades: canal de mezcla rápida, floculador horizontal, 05 filtros de lentos de arena, cámara de contacto y caseta de dosificación de cloro. En la actualidad se ha incrementado la demanda de agua potable y la calidad de la fuente (río Paria) ha variado, siendo indispensable la ampliación de la capacidad de la planta y realizar mejoras en las unidades de floculación, decantación y filtración.

Mediante la ejecución del presente proyecto se realizará el mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable de Marian, con lo cual se pretende mejorar el servicio: mejorando el proceso de tratamiento del agua cruda, reduciendo las pérdidas de agua y mejorando la calidad y continuidad del servicio.

Dada la importancia del proyecto y la necesidad urgente, la EPS Chavín S.A., dentro de sus competencias, ha considerado la ejecución del presente Proyecto.

02.00 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El incremento considerable de la Demanda de agua potable en la ciudad de Huaraz ha modificado de manera sustancial las condiciones de servicio para los que estaba diseñada la planta de tratamiento de Marian, las cuales no se resuelven solamente con la operación del sistema captación y de válvulas, ocasionando variaciones en cuanto a volúmenes y calidad de agua tratada.

Los dos factores mencionados, son las principales variables, que afectan en cantidad y calidad el servicio del agua potable en algunos puntos de la ciudad en determinadas horas del día (horas punta y días domingos). Problemas que generan el descontento en la población servida.

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ"

Con la implementación del proyecto "MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ" se plantea que la población usuaria del servicio de agua potable de la ciudad de Huaraz esté adecuadamente atendida, a través del mejoramiento de los procesos de mezcla rápida, floculación, decantación, filtración y desinfección, generando las condiciones para la rentabilidad y sostenibilidad del sistema de tratamiento de agua potable.

Se justifica plenamente el presente proyecto, dado que se trata de un servicio básico; siendo de vital importancia para los intereses de la ciudad de Huaraz, para satisfacer la creciente demanda del líquido elemento producto del crecimiento poblacional acelerado y evitar la proliferación de enfermedades gastrointestinales, producto básicamente de las condiciones inadecuadas de tratamiento del agua cruda. Por lo que la necesidad de realizar esta obra es de prioridad general, y es justificable bajo el punto de vista que se efectúe este proyecto, permitiendo dotar de agua potable a una población aproximada de 54,293 habitantes correspondiente al sector de abastecimiento de la Planta de Tratamiento de Marian.

03.00 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del Proyecto "MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ" será lograr en el corto plazo lo siguiente:

- ✓ Mejorar el funcionamiento de la planta de tratamiento con un caudal de 120.00l/s.
- ✓ Mejorar los procesos de mezcla rápida, floculación, decantación, filtración y desinfección del agua cruda, con la implementación de nuevas unidades de tratamiento del agua cruda.
- ✓ Mejorar la eficiencia operativa del sistema de tratamiento de agua potable de la ciudad de Huaraz, específicamente en el sector Marian, permitiendo garantizar el servicio de agua potable, para la población actual y futura para un período no menor de 20 años.
- ✓ Mejorar la calidad del servicio prestado, mediante el abastecimiento oportuno en cantidad, calidad, continuidad, cobertura y costo accesible del agua potable a la población, además de satisfacer la demanda de la misma en el horizonte de planeamiento de nuestro proyecto.
- ✓ Reducir las pérdidas de agua no contabilizada.
- ✓ Reducir los costos operativos.

04.00 UBICACIÓN

04.01 UBICACIÓN POLÍTICA:

Localidad : C.P.M Marian
 Distrito : Independencia
 Provincia : Huaraz
 Región : Ancash

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ"

04.02 UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

La Región Ancash se encuentra ubicada en la región Nor - Central del país entre los 8° 02' 50" y 10°47' 15" de Latitud Sur y los 77° 133' 43" y 77° 35' 24" de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Limitando por el norte con el Departamento de La Libertad, por el Este con Huánuco, por el Sur con Lima y por el Oeste con el Océano Pacífico.

La provincia de Huaraz se encuentra limitada por el Norte con las provincias de Carhuaz y Yungay, por el Sur con la provincia de Huarmey, Aija y Recuay. Por el Este con la provincia de Huari y por el Oeste con la provincia de Casma.

La provincia de Huaraz cuenta en la actualidad con 12 distritos: Huaraz, Independencia, Cajamarquilla, Cochabamba, Colcabamba, Huanchay, Jangas, Olleros, Pampas Grande, Pariacoto, Pira y Taricá.

La ciudad de Huaraz abarca los distritos de Huaraz e Independencia, pertenecientes a la provincia de Huaraz, región Ancash.

Geográficamente los distritos de Huaraz e Independencia están comprendidas entre los paralelos 07°59' y 10°12' latitud sur y los meridianos 77°11' y 78°38' longitud oeste, y a una altitud de 3,100 m.s.n.m.

De acuerdo a las informaciones del INEI y del IGN, los distritos de Huaraz (432.99 km²) e Independencia (342.95 km²) tienen una superficie de 775.94 km² lo cual representa el 31.12% de la superficie total de la provincia de Huaraz (2,493.31 km²) y sólo el 2.16% del total del departamento de Ancash (35,914.81 km²).

El distrito de Huaraz limita por el Norte con los distritos de Independencia y Pira, por el Sur con el distrito de Olleros y con la provincia de Recuay, por el Este con la provincia de Huari y por el Oeste con el distrito de La Libertad y con la provincia de Aija.

El distrito de Independencia limita por el Norte con los distritos de Taricá y Jangas, por el Sur con el distrito de Huaraz, por el Este con la provincia de Huari y por el Oeste con el distrito de Pira.

La planta de tratamiento de agua potable de Marian se encuentra ubicada a 5.00km al nor-este de Huaraz.

05.00 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y CLIMÁTICAS DE LA ZONA

05.01 CLIMA

La ciudad de Huaraz, lugar donde se va a ejecutar el proyecto presenta un clima relativamente frío y seco.

La temperatura media fluctúa entre los 8.4°C y los 22°C, siendo el promedio de 15.18°C, en los meses de invierno la temperatura desciende hasta los 5.3°C. La humedad varía en función a las estaciones, siendo la máxima de 80.75 mm y la mínima de 21 mm.

La humedad relativa promedio es de 48.69 mm. El promedio de precipitaciones total mensual es de 71.90 mm (los cuales se presentan generalmente en Dic, Ene, Feb, Mar y Abr.). La evaporación total mensual varía entre los 54.05 mm y 151.1 mm, siendo el promedio de 114.60 mm. En lo que se refiere

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ"

a la corriente de los vientos se presenta generalmente de Sur a Norte con una velocidad media de 16 Km/h y en casos no muy frecuentes de nor - este a sur – este.

05.02 TOPOGRAFÍA

La topografía del Callejón de Huaylas presenta un relieve muy accidentado y heterogéneo, debido a la existencia de montañas en la cordillera blanca y negra. La acción de la meteorización física, química y biológica propiciada por el rigor climático en el tiempo y espacio han contribuido a modelar el relieve superficial de la zona. Con alturas desde el valle del santa desde los 1900 msnm (Molino pampa) hasta los 6768 msnm (Huascarán), con presencia de erosión de tipo pluvial y fluvial.

La topografía de la zona del proyecto es suave, con pendientes moderadas, de fácil accesibilidad.

05.03 GEOLOGÍA

La geología del área de estudio se ha determinado en base a los estudios geológicos realizados por el INGEMMET.

En el área corresponde a la Cordillera Occidental, se distinguen tres unidades geográficas, denominadas Cordillera Negra, Valle del Santa (Callejón de Huaylas) y Cordillera Blanca.

- La Cordillera Negra, es una cadena de cerros disectada, cuyas elevaciones sobrepasan los 4,000 msnm, llegando cerca de los 5,000 msnm en sus partes más prominentes; teniendo quebradas profundas en su flanco nor oriental, que fluyen hacia el cauce del río Santa.
- El Valle del Santa, es un curso que corre paralelo entre las Cordilleras Blanca y Negra; que en el tramo reconocido recorre 6Km. en dirección SE-NW, con alturas de 2,900 a 4,000 msnm; siendo el segmento de un recorrido mucho mayor, cuya naciente está en la Laguna de Conococha y desembocadura en el Océano Pacífico, con una longitud total de 200 Km.
- La Cordillera Blanca, es un occidente Geográfico que se eleva abruptamente por el franco oriental del Callejón de Huaylas, para alcanzar altitudes superiores a los 6,000 msnm.

En el Callejón de Huaylas existen los siguientes tipos de depósito cuaternario:

- Depósito Morrénicos (Q-mo), que corresponden a los materiales fluvio glaciares constituidos por fragmentos generalmente pequeños, mayormente de naturaleza cuarcítica; sub redondeados a redondeados, en matriz arena-limosa; algo compactos en razón de la antigüedad del depósito. Estos materiales cubren parcialmente a los sedimentos del Grupo Goyllarisquizga, a las rocas volcánicas del Grupo Calipuy y al intrusivo de la Cordillera Blanca, encontrándose desde muy cerca del río Santa hasta alturas de los 4,000 a 4,200 msnm.
- Depósitos Aluviales (Qal), o Aluvionales, representados por la acumulación de materiales a lo largo del curso principal del río Santa y quebradas importantes, que descienden de las cumbres de la Cordillera Blanca hacia el río Santa. Las quebradas principales que bajan de la Cordillera Blanca al río Santa, en nuestro caso Quillcay (por el Norte), están rellenos en el fondo por importantes

“MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ”

acumulaciones de material suelto, de naturaleza aluvional, de bloques de roca granodiorita, con exclusividad; de diferente granulometría; sub angulosos, en matriz de arenas sueltas.

- Depósitos Fluviales (Q-fl), se refieren a las acumulaciones recientes de material en el cauce actual del río Santa y de los ríos Quillcay, en sus cursos inferiores; constituidas por rodados de composición similar a la anteriormente descrita, en matriz de arenas limpias, sueltas. Estos materiales son arrastrados durante los periodos de lluvias fuertes y para el caso del río Santa, constituyen buenos materiales para la construcción de obras civiles.

En el ámbito del área del proyecto hay una amplia cobertura de material suelto de origen aluvial sobre las rocas de basamento, producto básicamente de la acción mecánica de hielo durante su retroceso y del flujo de agua por la quebrada de Cojup, que ha desintegrado a las rocas, transportándolas y depositándolas luego de recorridos variables, además el área no presenta fallas Geológicas como desmoronamiento de taludes, agrietamientos, etc. ni tampoco está sometida a invasiones eólicas.

05.04 MECÁNICA DE SUELOS

Según las características físicas y mecánicas del suelo extraídas del estudio inicial de la planta de tratamiento, se tiene que el suelo está constituido de material suelto de arena limosa, con presencia de gravas, de color beige, suelo que según las características y resultados de laboratorio muestra una capacidad portante de 1.75 kg/cm².

05.05 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

La ciudad de Huaraz es seccionada por los ríos Paria, Auqui, Quillcay, Casca y Santa.

- El río Paria, que proviene de la Cordillera Blanca cuyas características son de río joven con régimen torrentoso, cuyo curso es de Noreste a Oeste.
- El río Auqui, que proviene de la Cordillera Blanca cuyas características son de río joven con régimen torrentoso, cuyo curso es de Este a Oeste.
- La confluencia de los ríos Paria y Auqui da origen al río Quillcay, cuyas características son de río joven con régimen torrentoso, cuyo curso es de Este a Oeste, dividiendo a la ciudad de Huaraz, en el Distrito de Huaraz y en el Distrito de Independencia, sus aguas desembocan en el río Santa. El río Quillcay, se caracteriza porque sus márgenes son rígidas (mampostería de piedra) y el lecho no es rígido, por lo que se encuentra con problemas de erosión.
- El río Casca, que proviene de la Cordillera Blanca cuyas características son de río joven con régimen torrentoso, cuyo curso es de Este a Oeste, desembocando en el río Santa.
- El río Santa, es el torrente principal de la cuenca del mismo nombre, cuya naciente es la laguna de Conococha y su desembocadura en el Océano Pacífico, recibe el aporte de las aguas de muchos ríos provenientes de la Cordillera Occidental.

El régimen de los ríos descritos es permanente debido al aporte de las aguas provenientes de los deshielos de la Cordillera Blanca, especialmente en la época de estiaje.

"MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ"

09.00 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La Operación y Mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable de Marian, está a cargo de la EPS CHAVIN S.A., como entidad responsable de la prestación de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado.

Para alcanzar mayor eficiencia del nuevo sistema se recomienda lo siguiente:

- Mejorar el Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta.
- Realizar la instalación de un macromedidor en la planta de tratamiento.

10.00 TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Se ha considerado un tiempo para la ejecución de este proyecto de 135 días calendarios, las que serán distribuidas por partidas de acuerdo al Cronograma de Ejecución de obra previsto.

11.00 COSTO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El presupuesto total de ejecución del proyecto fue elaborado para su ejecución por la Modalidad Por Contrata, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Análisis de costos unitarios:** Se han tomado los rendimientos promedios de mano de obra y equipos de la zona para cada partida.
- **Costo de la mano de obra:** Corresponde al régimen de Construcción Civil vigente a la fecha.
- **Costos de materiales, equipos y maquinaria:** Son los precios comerciales de la zona.
- **Gastos generales:** Es la suma de los gastos generales variables y los gastos generales fijos.
- **Impuestos:** Se ha considerado el impuesto general a las ventas IGV del 18% vigente a la fecha.
- **Utilidad:** Se ha fijado como el 10.00% del costo directo.
- **Fecha del presupuesto:** Octubre del 2012.


El costo de ejecución del proyecto se detallan en el cuadro siguiente:

N°	Descripción	COSTO DIRECTO S/.	G.G	UTILIDAD	SUBTOTAL S/.	IGV	TOTALES S/.
			9.0630%	10.00%		18.00%	
1.00	MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE MARIAN - HUARAZ	1,036,996.45	93,982.50	103,699.65	1,234,678.60	222,242.15	1,456,920.75
TOTALES S/.		1,036,996.45	93,982.50	103,699.65	1,234,678.60	222,242.15	1,456,920.75


Son: Un millón cuatrocientos cincuenta y seis mil novecientos veinte y 75/100 Nuevos Soles.

Huaraz, Octubre del 2012.

Anexo N°13. Data histórica mes de noviembre.

		CONTROL DE FILTRACION Y CLORACION DE LA PLANTA DE MARIAN							03 RG GO PA CC	
MES:	NOVIEMBRE									
AÑO:	2019									
Fecha	Hora	ENTRADA PLANTA		DECANTADOR		CISTERNA			Operador	
		pH	Turbied. NTU	pH	Turbied. NTU	pH	Clor.Res mg/l	Turbied. NTU		
CÓD. EQUIPO										
1/11/2019	2:00	6.98	3.61	6.92	2.98	6.89	1.01	0.89	Oscar t.	
	4:00	6.80	2.97	6.87	2.31	6.86	1.05	0.77	✓	
	6:00	7.11	2.76	7.07	2.28	7.04	1.04	0.72	Jon A.	
	8:00	7.17	2.50	7.13	2.25	7.10	1.09	0.65	"	
	10:00	7.22	2.36	7.19	2.24	7.14	1.12	0.52	"	
	12:00	7.20	2.13	7.16	1.94	7.12	1.00	0.34	"	
	14:00	7.26	2.19	7.21	2.01	7.15	1.02	0.49	Suayne	
	16:00	7.22	2.42	7.17	2.13	7.14	1.07	0.43	"	
	18:00	7.25	3.33	7.21	2.73	7.18	1.10	0.88	"	
	20:00	7.17	2.37	7.22	2.58	7.16	0.80	0.85	Augusto MC.	
	22:00	7.12	2.78	7.18	2.53	7.18	0.95	0.83	"	
0:00	7.17	2.78	7.17	2.51	7.11	0.98	0.78	"		
2/11/2019	2:00	7.12	2.78	7.21	2.46	7.16	0.97	0.56	"	
	4:00	7.15	2.79	7.11	2.43	7.18	0.99	0.46	"	
	6:00	7.17	2.66	7.14	2.30	7.10	0.97	0.53	Jon A.	
	8:00	7.20	2.45	7.17	2.18	7.15	0.99	0.50	"	
	10:00	7.24	2.18	7.19	1.97	7.18	1.03	0.52	"	
	12:00	7.21	2.04	7.16	1.85	7.14	1.00	0.48	"	
	14:00	7.18	2.21	7.22	1.99	7.15	1.03	0.49	Augusto MC.	
	16:00	7.21	2.22	7.18	2.01	7.18	1.07	0.50	"	
	18:00	7.19	2.27	7.19	2.04	7.14	1.09	0.50	"	
	20:00	7.15	2.42	7.13	2.00	7.11	1.03	0.53	Castillo	
	22:00	7.12	2.33	7.10	2.07	7.08	1.05	0.55	"	
0:00	7.11	2.36	7.07	2.11	7.06	1.06	0.45	"		
3/11/2019	2:00	6.98	2.41	6.95	2.08	6.90	1.04	0.44	"	
	4:00	7.00	2.38	6.98	2.10	6.93	1.01	0.48	"	
	6:00	7.02	2.88	7.03	1.91	7.01	1.00	0.86	Augusto MC.	
	8:00	7.07	2.53	7.01	1.99	7.05	1.01	0.79	"	
	10:00	7.00	2.38	6.67	2.01	6.98	1.02	0.77	"	
	12:00	7.03	2.06	6.88	2.08	6.97	1.04	0.71	"	
	14:00	7.12	2.69	7.09	2.79	7.01	1.01	0.41	Suayne	
	16:00	7.19	3.65	7.10	2.68	7.06	0.98	0.29	"	
	18:00	7.22	6.15	7.15	3.65	7.09	0.92	1.24	"	
	20:00	7.17	3.55	7.14	3.21	7.11	0.95	1.33	Castillo	
	22:00	7.13	3.87	7.10	2.97	7.07	0.97	1.07	"	
0:00	7.11	2.91	7.05	2.83	7.01	0.99	0.98	"		


El control será cada dos horas.



Ing. E. Michel Guíñez Jatur
INGENIERO EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS
 CIP 11720

Jefe de Producción y Mantenimiento

Página 1 División de Producción y Mantenimiento Versión N° 03 / Fecha 20-06-2012

		CONTROL DE FILTRACION Y CLORACION DE LA PLANTA DE MARIAN							03 RG GO PA CC	
Fecha	Hora	ENTRADA PLANTA		DECANTADOR		CISTERNA			Operador	
		pH	Turbid. NTU	pH	Turbid. NTU	pH	Clor.Res mg/lit	Turbid. NTU		
CÓD. EQUIPO										
4/11/2019	2:00	7.03	2.83	7.00	1.71	6.98	0.91	0.49	Castillo	
	4:00	6.99	2.49	6.90	1.63	6.89	0.97	0.56	"	
	6:00	7.09	2.44	7.05	1.79	7.02	0.94	0.59	Jorge A.	
	8:00	7.15	2.36	7.10	1.87	7.07	0.96	0.64	"	
	10:00	7.18	2.31	7.14	1.95	7.10	1.00	0.71	"	
	12:00	7.14	2.28	7.12	2.06	7.09	1.06	0.79	"	
	14:00	7.17	2.17	7.14	1.83	7.13	1.02	0.51	Nelson J.	
	16:00	7.12	3.28	7.08	2.41	7.05	1.00	0.86	"	
	18:00	7.15	3.09	7.10	2.22	7.07	1.01	0.59	"	
	20:00	7.13	3.31	7.10	2.63	7.05	1.03	0.63	Castillo	
	22:00	7.10	3.26	7.05	2.41	7.00	1.05	0.72	"	
	0:00	6.99	3.19	6.95	2.85	6.90	1.02	0.60	"	
	5/11/2019	2:00	6.95	3.21	6.90	1.93	6.89	1.04	0.70	"
		4:00	7.00	3.14	6.95	2.73	6.92	1.05	0.87	"
6:00		7.16	3.19	7.10	2.75	7.07	1.04	0.85	Jorge A.	
8:00		7.24	3.24	7.18	2.68	7.15	1.07	0.74	"	
10:00		7.20	3.29	7.16	2.62	7.12	1.09	0.65	"	
12:00		7.25	3.37	7.21	2.58	7.18	1.10	0.57	"	
14:00		7.31	3.45	7.26	2.73	7.16	1.08	0.83	Nelson J.	
16:00		7.26	3.7	7.19	9.10	7.12	1.05	0.91	"	
18:00		7.29	21.3	7.23	11.8	7.18	1.07	1.05	"	
20:00		7.16	9.11	7.13	7.13	7.10	1.03	1.17	Castillo	
22:00		7.11	7.21	7.05	6.10	7.00	1.04	0.98	"	
0:00		6.99	15.7	6.95	4.23	6.91	1.06	0.90	"	
6/11/2019		2:00	6.96	6.52	6.90	5.20	6.89	1.07	1.04	"
		4:00	6.98	4.73	6.95	3.11	6.91	1.05	1.00	"
	6:00	7.20	3.88	7.14	3.43	7.03	1.01	1.12	Nelson J.	
	8:00	7.13	3.51	7.08	2.72	6.95	1.04	0.73	Nelson J.	
	10:00	7.16	3.47	7.10	2.51	7.06	1.02	0.42	Nelson J.	
	12:00	7.11	3.53	7.06	2.66	6.90	1.05	0.67	Nelson J.	
	14:00	7.10	3.47	7.04	2.57	7.00	1.06	0.55	Castillo	
	16:00	7.00	4.81	6.99	2.63	6.93	1.04	0.51	"	
	18:00	6.98	6.13	6.95	2.99	6.90	1.02	0.47	"	
	20:00	7.19	18.8	7.14	10.7	7.12	1.07	1.41	Jorge A.	
	22:00	7.24	17.1	7.18	4.86	7.15	1.10	2.55	"	
	0:00	7.28	14.9	7.24	4.82	7.19	1.09	2.79	"	
	7/11/2019	2:00	7.25	10.8	7.21	4.76	7.17	1.05	2.58	"
		4:00	7.27	5.92	7.25	4.70	7.22	1.08	2.32	"
6:00		7.22	5.73	7.17	4.43	7.13	1.01	2.73	Nelson J.	
8:00		7.24	5.80	7.19	4.67	7.15	1.03	2.21	Nelson J.	
10:00		7.20	4.88	7.15	4.31	7.08	1.02	1.97	Nelson J.	
12:00		7.26	4.64	7.20	3.73	7.16	1.00	1.64	Nelson J.	
14:00		7.19	4.87	7.15	2.97	7.13	1.07	1.58	Castillo	
16:00		7.14	4.92	7.11	3.10	7.08	1.02	1.37	"	
18:00		7.12	4.75	7.10	3.51	7.06	1.00	1.40	"	
20:00		7.18	5.27	7.14	4.98	7.10	0.99	1.48	Jorge A.	
22:00		7.24	5.93	7.19	5.24	7.16	1.00	1.56	"	
0:00		7.26	4.86	7.23	4.69	7.19	1.03	1.20	"	

El control será cada dos horas.


Inge. E. Miguel Chávez
 Jefe de Producción y Mantenimiento



eps charin s.a.		CONTROL DE FILTRACION Y CLORACION DE LA PLANTA DE MARIAN							03 RG GO PA CC	
Fecha	Hora	ENTRADA PLANTA		DECANTADOR		CISTERNA			Operador	
		pH	Turbied. NTU	pH	Turbied. NTU	pH	Clor.Res mg/lit	Turbied. NTU		
CÓD. EQUIPO										
8/11/2019	2:00	7.28	4.15	7.24	3.97	7.20	1.04	0.82	Jorge A.	
	4:00	7.25	3.89	7.21	3.49	7.18	1.00	0.69	"	
	6:00	7.17	3.31	7.15	2.77	7.14	1.05	0.50	Castillo	
	8:00	7.20	3.29	7.17	2.61	7.15	1.07	0.44	"	
	10:00	7.22	3.18	7.19	2.59	7.17	1.09	0.37	"	
	12:00	7.21	3.12	7.18	2.55	7.15	1.08	0.39	"	
	14:00	7.25	4.08	7.21	3.87	7.18	1.00	0.83	Jorge A.	
	16:00	7.24	6.25	7.19	5.92	7.16	1.04	1.09	"	
	18:00	7.29	4.20	7.26	4.15	7.22	1.01	1.38	"	
	20:00	7.19	4.22	7.21	4.18	7.15	1.05	1.41	Augusto MC.	
	22:00	7.25	4.24	7.26	4.20	7.18	1.05	1.40	"	
	0:00	7.20	4.23	7.24	4.77	7.16	1.07	1.01	"	
	9/11/2019	2:00	7.27	4.25	7.18	4.31	7.22	1.08	1.05	"
		4:00	7.21	4.27	7.26	4.48	7.18	1.07	1.00	"
6:00		7.17	3.91	7.15	2.94	7.12	1.04	0.93	Castillo	
8:00		7.21	3.83	7.18	2.91	7.15	1.06	0.81	"	
10:00		7.24	3.71	7.22	2.86	7.19	1.04	0.77	"	
12:00		7.20	3.57	7.18	2.66	7.16	1.05	0.72	"	
14:00		7.21	4.20	7.21	3.01	7.13	1.09	0.74	Augusto MC	
16:00		7.18	4.75	7.17	3.24	7.18	1.11	0.77	"	
18:00		7.23	4.9	7.21	4.8	7.22	1.09	2.13	"	
20:00		7.21	11.9	7.17	10.3	7.11	1.03	2.51	Nelson D.	
22:00		7.25	12.3	7.19	10.8	7.13	1.06	2.46	Nelson D.	
0:00		7.31	10.8	7.26	8.35	7.17	1.08	2.11	Nelson D.	
10/11/2019		2:00	7.27	10.5	7.27	6.19	7.14	1.05	1.63	Nelson D.
		4:00	7.24	7.26	7.16	5.66	7.09	1.08	1.82	Nelson D.
	6:00	7.21	7.81	7.22	5.40	7.11	1.05	1.68	Augusto MC	
	8:00	7.18	7.97	7.19	4.99	7.13	1.08	1.42	"	
	10:00	7.22	5.11	7.18	4.68	7.21	1.06	1.29	"	
	12:00	7.16	4.29	7.21	4.15	7.15	1.01	1.74	"	
	14:00	7.21	4.80	7.17	4.76	7.14	1.00	1.80	Jorge A.	
	16:00	7.25	5.61	7.19	5.56	7.17	1.03	1.87	"	
	18:00	7.28	7.87	7.24	6.32	7.22	1.00	1.99	"	
	20:00	7.24	7.12	7.18	5.94	7.12	1.05	2.37	Nelson D.	
	22:00	7.21	5.85	7.15	4.71	7.09	1.02	2.17	"	
	0:00	7.25	5.44	7.20	4.38	7.16	1.00	2.42	"	
	11/11/2019	2:00	7.29	5.12	7.23	3.96	7.19	1.03	2.18	"
		4:00	7.26	4.25	7.19	3.99	7.13	1.01	2.27	"
6:00		7.31	11.8	7.27	14.8	7.20	1.10	4.11	Jorge A.	
8:00		7.28	9.98	7.24	10.2	7.22	1.07	3.70	"	
10:00		7.25	8.69	7.20	6.85	7.18	1.04	3.12	"	
12:00		7.27	7.46	7.23	6.96	7.21	1.00	2.51	"	
14:00		7.24	6.82	7.19	5.12	7.15	1.02	2.83	Nelson D.	
16:00		7.20	6.31	7.14	4.81	7.07	1.05	2.55	"	
18:00		7.26	6.54	7.20	5.10	7.17	1.03	2.33	"	
20:00		7.17	5.65	7.15	4.01	7.13	1.05	2.21	Castillo	
22:00		7.14	6.81	7.11	3.27	7.07	1.03	1.91	"	
0:00		7.12	6.31	7.08	3.41	7.05	1.02	1.85	"	

El control será cada dos horas.

eps charin s.a.
 Ing. E. Miguel Galvez Ríos
 Jefe de Producción y Mantenimiento




		CONTROL DE FILTRACION Y CLORACION DE LA PLANTA DE MARIAN							03 RG GO PA CC	
Fecha	Hora	ENTRADA PLANTA		DECANTADOR		LMP 6.5 - 8.5	LMP ≥0.5 mg/l	LMP ≤5.0 NTU	Operador	
		pH	Turbied. NTU	pH	Turbied. NTU	pH	Clor.Res mg/l	Turbied. NTU		
CÓD. EQUIPO										
12/11/2019	2:00	7.10	5.63	7.00	2.87	6.99	1.03	1.22	Castillo	
	4:00	7.05	5.41	7.02	2.61	6.97	1.04	1.31	"	
	6:00	7.14	5.37	7.09	3.94	7.03	1.03	1.38	Juan A.	
	8:00	7.20	5.34	7.16	3.90	7.12	1.04	1.34	"	
	10:00	7.18	5.29	7.15	3.97	7.10	1.04	1.32	"	
	12:00	7.24	5.24	7.19	4.14	7.16	1.10	1.29	"	
	14:00	7.21	6.10	7.16	4.68	7.11	1.05	1.61	Nelson J.	
	16:00	7.26	5.71	7.20	4.33	7.15	1.02	1.37	"	
	18:00	7.23	5.84	7.18	4.77	7.13	1.04	1.41	"	
	20:00	7.17	9.13	7.15	5.21	7.11	1.03	1.62	Castillo	
	22:00	7.15	87.5	7.10	7.33	7.07	1.00	2.16	"	
	0:00	7.05	43.8	7.00	4.81	6.99	1.04	2.28	"	
13/11/2019	2:00	6.97	8.51	6.95	5.21	6.90	1.03	1.47	"	
	4:00	7.00	7.73	6.99	6.13	6.98	1.00	1.68	"	
	6:00	7.26	5.87	7.18	5.11	7.17	1.01	2.33	Nelson J.	
	8:00	7.22	6.17	7.16	5.26	7.05	1.03	2.48	"	
	10:00	7.25	5.91	7.20	4.73	7.14	1.00	2.15	"	
	12:00	7.29	5.78	7.23	4.51	7.19	1.02	1.72	"	
	14:00	7.20	5.91	7.18	3.82	7.15	1.03	0.91	Castillo	
	16:00	7.17	6.10	7.14	3.76	7.11	1.04	0.82	"	
	18:00	7.15	5.65	7.11	3.72	7.07	1.03	0.77	"	
	20:00	7.24	7.29	7.18	6.46	7.15	1.08	1.24	Juan A.	
	22:00	7.26	8.05	7.22	7.14	7.19	1.10	1.47	"	
	0:00	7.28	6.92	7.25	6.78	7.21	1.07	1.35	"	
14/11/2019	2:00	7.31	5.49	7.28	5.20	7.25	1.04	1.28	"	
	4:00	7.26	4.83	7.24	4.54	7.20	1.01	1.13	"	
	6:00	7.27	6.14	7.13	4.31	7.13	1.00	1.31	Nelson J.	
	8:00	7.27	6.77	7.21	5.20	7.18	1.03	1.26	"	
	10:00	7.25	5.31	7.15	4.77	7.09	1.01	1.44	"	
	12:00	7.23	5.64	7.18	4.49	7.11	1.04	1.22	"	
	14:00	7.18	6.11	7.15	4.85	7.12	1.06	1.16	Castillo	
	16:00	7.16	5.83	7.13	4.91	7.07	1.08	1.11	"	
	18:00	7.14	5.90	7.10	4.97	7.05	1.07	1.13	"	
	20:00	7.21	6.82	7.16	5.76	7.14	1.10	1.79	Juan A.	
	22:00	7.24	19.3	7.20	6.95	7.17	1.09	2.08	"	
	0:00	7.28	22.4	7.25	8.81	7.20	1.07	1.92	"	
15/11/2019	2:00	7.31	18.4	7.28	9.43	7.26	1.04	2.51	"	
	4:00	7.27	12.7	7.25	9.30	7.24	1.02	2.90	"	
	6:00	7.20	14.3	7.17	8.21	7.15	1.04	2.50	Castillo	
	8:00	7.22	13.7	7.17	7.11	7.17	1.05	1.81	"	
	10:00	7.24	8.86	7.18	5.10	7.14	1.08	1.68	"	
	12:00	7.20	7.10	7.16	6.14	7.12	1.07	1.56	"	
	14:00	7.25	12.7	7.20	11.5	7.17	1.09	2.84	Juan A.	
	16:00	7.28	29.3	7.24	18.0	7.21	1.10	3.86	"	
	18:00	7.32	14.4	7.27	9.33	7.24	1.00	2.00	"	
	20:00	7.31	34.3	7.29	9.43	7.21	1.30	3.10	Augusto H.C.	
	22:00	7.29	33.2	7.27	9.41	7.20	1.15	3.01	"	
	0:00	7.30	33.5	7.23	9.43	7.17	1.07	2.77	"	

El control será cada dos horas.


Ing. E. Miguel Galvez Tapir
 JEFE DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO




		CONTROL DE FILTRACION Y CLORACION DE LA PLANTA DE MARIAN							03 RG GO PA CC
Fecha	Hora	ENTRADA PLANTA		DECANTADOR		CISTERNA			Operador
		pH	Turbied. NTU	pH	Turbied. NTU	pH	Clor.Res mg/l	Turbied. NTU	
CÓD. EQUIPO									
16/11/2019	2:00	7.27	31.05	7.21	21.5	7.20	1.09	2.71	
	4:00	7.21	28.9	7.23	27.2	7.18	1.03	3.96	
	6:00	7.28	15.7	7.15	18.4	7.13	1.00	3.04	<i>E. Tito</i>
	8:00	7.20	13.2	7.16	5.22	7.14	1.04	2.89	"
	10:00	7.17	9.16	7.14	6.87	7.11	1.05	2.01	"
	12:00	7.15	8.80	7.12	7.19	7.08	1.04	1.87	"
	14:00	7.22	7.22	7.15	2.00	7.06	1.04	1.81	Augusto MC.
	16:00	7.18	6.77	7.13	4.21	7.12	1.05	1.98	"
	18:00	7.16	6.21	7.17	2.80	7.15	1.07	1.74	"
	20:00	7.24	6.45	7.17	5.47	7.07	1.03	2.91	Nelson D.
	22:00	7.27	6.22	7.22	5.23	7.16	1.00	2.36	Nelson D.
	0:00	7.25	6.06	7.19	4.31	7.10	1.04	1.76	Nelson D.
17/11/2019	2:00	7.24	5.61	7.24	4.55	7.13	1.02	1.13	Nelson D.
	4:00	7.26	5.24	7.18	4.59	7.11	1.04	1.26	Nelson D.
	6:00	7.18	6.02	7.16	5.19	7.20	1.10	1.35	Augusto MC.
	8:00	7.21	5.57	7.21	5.08	7.18	1.06	1.51	"
	10:00	7.19	5.68	7.16	4.89	7.22	1.10	1.57	"
	12:00	7.23	5.75	7.19	4.71	7.08	1.08	1.62	"
	14:00	7.27	5.53	7.24	4.89	7.17	1.04	1.36	José A.
	16:00	7.31	5.40	7.28	4.94	7.22	1.01	1.47	"
	18:00	7.28	5.27	7.23	4.97	7.20	1.00	1.02	"
	20:00	7.25	5.41	7.21	5.11	7.15	1.03	0.83	Nelson D.
	22:00	7.27	5.67	7.23	5.27	7.18	1.00	0.97	"
	0:00	7.23	5.50	7.17	4.71	7.12	1.08	1.22	"
18/11/2019	2:00	7.28	5.37	7.22	4.60	7.16	1.05	1.15	"
	4:00	7.26	5.44	7.19	4.63	7.15	1.01	1.38	"
	6:00	7.20	5.20	7.17	4.47	7.12	1.03	1.46	José A.
	8:00	7.24	4.77	7.20	3.92	7.16	1.09	1.53	"
	10:00	7.21	4.28	7.19	3.38	7.15	1.10	1.57	"
	12:00	7.18	3.64	7.15	3.50	7.13	1.00	1.48	"
	14:00	7.26	4.51	7.18	3.73	7.11	1.03	1.32	Nelson D.
	16:00	7.22	4.28	7.14	3.44	7.08	1.01	1.17	"
	18:00	7.24	4.47	7.21	3.51	7.15	1.04	1.28	"
	20:00	7.19	3.92	7.15	3.50	7.12	1.02	1.07	<i>E. Tito</i>
	22:00	7.16	3.24	7.13	3.44	7.10	1.03	1.02	"
	0:00	7.13	3.71	7.10	3.32	7.07	1.02	0.92	"
19/11/2019	2:00	7.11	3.64	7.05	3.27	7.00	1.03	0.83	"
	4:00	7.14	3.82	7.10	3.43	7.04	1.00	0.61	"
	6:00	7.19	3.88	7.14	3.48	7.10	1.04	0.64	José A.
	8:00	7.22	3.96	7.17	3.40	7.15	1.02	0.62	"
	10:00	7.27	4.37	7.24	3.42	7.19	1.05	0.65	"
	12:00	7.29	4.72	7.27	3.46	7.23	1.00	0.67	"
	14:00	7.26	4.93	7.18	3.62	7.11	1.02	0.95	Nelson D.
	16:00	7.23	5.17	7.13	3.88	7.06	1.04	0.73	"
	18:00	7.28	4.82	7.22	3.51	7.16	1.01	0.80	"
	20:00	7.19	3.91	7.16	3.37	7.13	1.05	0.82	<i>E. Tito</i>
	22:00	7.15	3.27	7.13	3.27	7.10	1.04	0.86	"
	0:00	7.12	3.79	7.07	3.24	7.05	1.07	0.75	"

El control sera cada dos horas.


 Nelson D.
 Jefe de Producción y Mantenimiento



		CONTROL DE FILTRACION Y CLORACION DE LA PLANTA DE MARIAN							03 RG GO PA CC
Fecha	Hora	ENTRADA PLANTA		DECANTADOR		CISTERNA			Operador
		pH	Turbied. NTU	pH	Turbied. NTU	pH	Clor.Res mg/l	Turbied. NTU	
						LMP 8.5-8.5	LMP >=0.5 mg/l	LMP <=5.0 NTU	
CÓD. EQUIPO									
20/11/2019	2:00	7.10	3.80	7.04	3.15	7.00	1.07	0.68	Castillo
	4:00	7.12	3.82	7.10	3.18	7.07	1.08	0.70	"
	6:00	7.26	4.36	7.19	3.51	7.10	1.03	0.87	Nelson D.
	8:00	7.21	4.10	7.14	3.28	7.08	1.00	1.18	"
	10:00	7.22	3.74	7.21	3.33	7.14	1.05	0.57	"
	12:00	7.25	4.26	7.20	3.46	7.11	1.02	0.78	"
	14:00	7.20	4.12	7.16	3.37	7.13	1.04	0.74	Castillo
	16:00	7.15	3.51	7.13	2.81	7.10	1.02	0.52	"
	18:00	7.14	3.33	7.11	2.70	7.07	1.05	0.37	"
	20:00	7.18	2.94	7.15	3.07	7.10	1.04	0.90	Torres A.
	22:00	7.21	2.70	7.17	2.62	7.14	1.10	1.14	"
	0:00	7.25	2.78	7.20	2.69	7.18	1.06	0.82	"
	21/11/2019	2:00	7.28	2.86	7.25	2.81	7.20	1.08	0.70
4:00		7.24	2.97	7.22	2.90	7.19	1.10	0.59	"
6:00		7.26	3.51	7.19	3.18	7.17	1.03	0.82	Nelson D.
8:00		7.24	3.32	7.21	2.77	7.16	1.06	0.97	"
10:00		7.24	2.86	7.16	2.53	7.08	1.01	1.03	"
12:00		7.27	2.94	7.18	2.62	7.13	1.04	0.65	"
14:00		7.19	2.21	7.15	2.76	7.12	1.01	0.60	Castillo
16:00		7.17	4.10	7.13	2.81	7.10	1.00	0.55	"
18:00		7.15	4.44	7.11	2.87	7.07	1.05	0.57	"
20:00		7.21	3.82	7.16	3.45	7.10	1.03	0.90	Torres A.
22:00		7.24	3.54	7.19	3.50	7.15	1.10	1.05	"
0:00		7.23	3.64	7.24	3.43	7.18	1.07	0.92	"
22/11/2019		2:00	7.30	3.75	7.27	3.40	7.25	1.04	0.86
	4:00	7.25	3.92	7.22	3.38	7.19	1.00	0.70	"
	6:00	7.27	3.97	7.23	3.22	7.18	1.03	0.75	Castillo
	8:00	7.26	3.91	7.27	3.18	7.20	1.06	0.77	"
	10:00	7.30	3.89	7.27	2.75	7.24	1.04	0.81	"
	12:00	7.24	3.87	7.17	2.61	7.15	1.05	0.83	"
	14:00	7.26	4.13	7.23	2.94	7.18	1.04	0.88	Torres A.
	16:00	7.27	5.34	7.25	3.78	7.21	1.07	0.94	"
	18:00	7.32	6.68	7.28	4.83	7.24	1.10	0.91	"
	20:00	7.24	3.38	7.21	4.41	7.19	1.08	0.75	Augusto M.C.
	22:00	7.25	8.85	7.25	4.02	7.20	1.05	0.73	"
	0:00	7.24	5.03	7.28	3.77	7.25	1.07	0.71	"
	23/11/2019	2:00	7.28	4.39	7.22	3.48	7.18	1.02	0.67
4:00		7.31	4.02	7.25	3.25	7.22	1.07	0.64	"
6:00		7.25	4.61	7.12	3.31	7.16	1.05	0.72	Castillo
8:00		7.22	4.33	7.16	3.20	7.13	1.04	0.53	"
10:00		7.20	4.41	7.17	3.10	7.12	1.03	0.55	"
12:00		7.18	4.45	7.14	3.16	7.11	1.04	0.47	"
14:00		7.21	4.41	7.16	3.20	7.17	1.02	0.55	Augusto M.C.
16:00		7.19	4.38	7.14	3.12	7.13	1.03	0.48	"
18:00		7.22	4.32	7.16	3.12	7.15	1.06	0.41	"
20:00		7.27	5.27	7.20	4.62	7.16	1.07	0.88	Nelson D.
22:00		7.24	5.41	7.16	4.52	7.07	1.00	0.73	"
0:00		7.21	5.78	7.13	4.46	7.03	1.02	0.61	"

El control será cada dos horas.



 Ing. E. M. Gálvez, Jefe de Producción y Mantenimiento



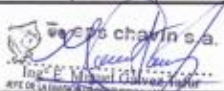
		CONTROL DE FILTRACION Y CLORACION DE LA PLANTA DE MARIAN						03 RG GO PA CC	
Fecha	Hora	ENTRADA PLANTA		DECANTADOR		CISTERNA			Operador
		pH	Turbied. NTU	pH	Turbied. NTU	pH	Clor.Res mg/l	Turbied. NTU	
CÓD. EQUIPO									
24/11/2019	2:00	7.26	4.86	7.19	3.52	7.11	1.04	0.71	Nelson D.
	4:00	7.30	4.93	7.25	3.31	7.18	1.02	0.76	"
	6:00	7.28	4.81	7.21	3.25	7.17	1.05	0.71	Angel Sto KC
	8:00	7.22	4.56	7.24	3.22	7.13	1.08	0.70	"
	10:00	7.26	4.44	7.22	3.31	7.15	1.03	0.65	"
	12:00	7.21	3.07	7.18	2.91	7.17	1.01	0.71	"
	14:00	7.24	3.25	7.21	2.84	7.19	1.06	0.79	Jose A
	16:00	7.27	3.59	7.26	2.78	7.23	1.07	0.83	"
	18:00	7.25	3.78	7.22	2.69	7.20	0.99	0.57	"
	20:00	7.28	3.54	7.20	2.48	7.16	1.00	0.73	Nelson D.
	22:00	7.31	3.62	7.25	2.57	7.18	1.02	0.82	"
	0:00	7.26	3.81	7.17	2.59	7.11	1.02	0.52	"
	25/11/2019	2:00	7.29	3.74	7.21	2.54	7.17	1.00	0.55
4:00		7.25	3.27	7.14	2.61	7.09	1.05	0.68	"
6:00		7.23	3.24	7.18	2.67	7.14	1.04	0.79	Jose A.
8:00		7.26	3.14	7.22	2.64	7.17	1.01	0.85	"
10:00		7.24	2.86	7.20	2.60	7.19	1.02	0.88	"
12:00		7.29	2.70	7.25	2.62	7.22	1.06	0.93	"
14:00		7.26	3.10	7.18	2.35	7.10	1.03	1.31	Nelson D.
16:00		7.23	3.26	7.15	2.93	7.07	1.00	1.12	"
18:00		7.24	2.35	7.17	2.44	7.09	1.02	0.78	"
20:00		7.16	3.31	7.11	2.72	7.10	1.06	0.83	Castillo
26/11/2019	2:00	7.11	4.10	7.05	3.17	7.00	1.02	0.63	"
	4:00	7.00	3.41	7.01	3.11	6.95	1.05	0.57	"
	6:00	7.05	3.22	6.98	2.67	6.93	1.02	0.55	"
	8:00	7.10	3.09	7.06	2.69	7.04	1.04	0.58	Jose A
	10:00	7.16	2.95	7.12	2.64	7.08	1.02	0.60	"
	12:00	7.14	2.82	7.10	2.63	7.05	1.10	0.67	"
	14:00	7.21	2.75	7.16	2.60	7.11	1.02	0.69	"
	16:00	7.27	2.91	7.23	2.55	7.15	1.00	0.53	Nelson D.
	18:00	7.24	2.38	7.16	2.38	7.09	1.04	0.76	"
	20:00	7.26	2.80	7.19	2.46	7.10	1.01	0.64	"
27/11/2019	2:00	7.19	3.48	7.16	2.57	7.14	1.03	0.71	Castillo
	4:00	7.15	4.21	7.11	3.13	7.07	1.04	0.81	"
	6:00	7.14	3.83	7.10	3.07	7.05	1.02	0.70	"
	8:00	7.11	3.61	7.07	2.91	7.03	1.03	0.61	"
	10:00	7.13	3.42	7.11	2.67	7.05	1.04	0.50	"
	12:00	7.12	2.91	7.09	2.56	7.01	1.01	0.73	Nelson D.
	14:00	7.24	3.37	7.16	2.81	7.08	1.03	0.81	"
	16:00	7.20	3.25	7.11	2.72	7.03	1.00	0.78	"
	18:00	7.17	2.87	7.07	2.46	6.97	1.02	0.96	"
	20:00	7.15	3.15	7.09	2.73	7.05	1.03	0.81	Castillo
27/11/2019	22:00	7.13	3.22	7.00	2.81	6.95	1.05	0.74	"
	0:00	7.10	3.57	7.01	2.77	6.97	1.04	0.67	"
	2:00	7.16	5.41	7.09	3.33	7.05	1.00	0.61	Jose A
	4:00	7.20	5.45	7.14	3.88	7.11	1.03	0.64	"
	6:00	7.22	5.10	7.18	3.97	7.15	1.01	0.62	"

El control sera cada dos horas.


Jefe de Producción y Mantenimiento

		CONTROL DE FILTRACION Y CLORACION DE LA PLANTA DE MARIAN							03 RG GO PA CC	
Fecha	Hora	ENTRADA PLANTA		DECANTADOR		CISTERNA			Operador	
		pH	Turbied. NTU	pH	Turbied. NTU	pH	Clor.Res mg/lf	Turbied. NTU		
CÓD. EQUIPO										
28/11/2019	2:00	7.25	4.57	7.23	3.92	7.19	1.01	0.56	José A.	
	4:00	7.29	4.33	7.26	4.05	7.22	1.00	0.58	"	
	6:00	7.25	3.21	7.17	3.47	7.10	1.03	0.64	Nelson D.	
	8:00	7.22	3.64	7.14	2.81	7.07	1.06	0.79	"	
	10:00	7.28	2.76	7.19	2.96	7.17	1.02	0.94	"	
	12:00	7.26	3.22	7.16	3.32	7.09	1.00	0.76	"	
	14:00	7.19	3.92	7.14	3.11	7.05	1.03	0.81	Castillo	
	16:00	7.17	3.24	7.13	3.30	7.03	1.02	0.77	"	
	18:00	7.14	4.77	7.11	4.07	7.00	1.07	0.63	"	
	20:00	7.18	5.35	7.15	3.86	7.09	1.01	0.57	José A.	
	22:00	7.23	6.20	7.19	3.50	7.14	1.00	0.45	"	
	0:00	7.26	5.35	7.22	3.79	7.18	1.04	0.62	"	
	29/11/2019	2:00	7.29	4.93	7.26	3.97	7.24	1.08	0.80	"
		4:00	7.25	4.68	7.21	4.12	7.17	1.10	0.95	"
6:00		7.27	4.77	7.23	3.28	7.18	1.13	0.97	Castillo	
8:00		7.25	4.21	7.19	3.54	7.17	1.10	0.81	"	
10:00		7.24	4.33	7.16	3.50	7.18	1.12	0.63	"	
12:00		7.20	4.36	7.15	3.47	7.14	1.11	0.60	"	
14:00		7.25	4.27	7.18	3.43	7.16	1.00	0.57	José A.	
16:00		7.28	4.18	7.22	3.39	7.19	1.02	0.48	"	
18:00		7.26	4.10	7.23	3.33	7.21	1.06	0.46	"	
20:00		7.25	4.12	7.21	3.31	7.22	1.02	0.51	Augusto MC.	
22:00		7.22	3.29	7.19	4.38	7.18	1.00	0.71	"	
0:00		7.18	4.01	7.21	4.31	7.22	1.08	0.67	"	
30/11/2019		2:00	7.21	4.15	7.15	4.01	7.20	1.05	0.68	"
		4:00	7.19	4.13	7.19	2.41	7.18	1.08	0.65	"
	6:00	7.15	4.15	7.12	3.27	7.07	1.05	0.59	Castillo	
	8:00	7.17	4.10	7.14	3.15	7.11	1.01	0.47	"	
	10:00	7.20	3.75	7.16	3.10	7.13	1.03	0.36	"	
	12:00	7.18	3.58	7.15	3.11	7.12	1.02	0.31	"	
	14:00	7.21	3.61	7.18	3.22	7.18	1.01	0.34	Augusto MC.	
	16:00	7.15	8.05	7.20	3.59	7.15	1.03	0.56	"	
	18:00	7.16	10.2	7.22	3.92	7.17	1.05	0.98	"	
	20:00	7.28	11.8	7.24	5.87	7.15	1.00	1.15	Nelson D.	
	22:00	7.25	8.35	7.16	5.51	7.07	1.01	1.37	"	
	0:00	7.27	7.12	7.21	5.48	7.17	1.04	1.12	"	
	1/12/2019	2:00	7.27	6.71	7.13	5.31	7.08	1.02	0.63	"
		4:00	7.25	6.93	7.19	5.66	7.10	1.00	0.84	"
6:00		7.21	6.51	7.17	5.33	7.14	1.05	0.77	Augusto MC.	
8:00		7.18	6.28	7.15	5.21	7.17	1.07	0.71	"	
10:00		7.25	7.42	7.21	3.01	7.18	1.03	0.67	"	
12:00		7.22	7.60	7.18	4.46	7.12	1.08	0.65	"	
14:00										
16:00										
18:00										
20:00										
22:00										
0:00										

El control será cada dos horas.


Jefe de Producción y Mantenimiento



Anexo 14. Lectura Macro PTM Marian

eps chavin s.a.		LECTURA DE MACROMEDIDOR			
PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN					
MES Y AÑO: ENERO 2019					
DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-01-19	8:00	160	4450444		José A.
	10:00	172	4452915		José A.
	14:00	165	4454196		Martino N.
	18:00	165	4454962		
	22:00	130	4454813		
	2:00	170	4462311		Enrique A.
02-01-19	8:00	165	4464625		Enrique A.
	10:00	165	4466838		Martino N.
	14:00	168	4469251		
	18:00	168	4471097		Enrique A.
	22:00	174	4473568		Enrique A.
	2:00	171	4475977		José A.
03-01-19	8:00	165	4477468		José A.
	10:00	165	4480650		Martino N.
	14:00	170	4482860		
	18:00	169	4485362		Enrique A.
	22:00	174	4487052		Enrique A.
	2:00	173	4489485		José A.
04-01-19	8:00	170	4491267		José A.
	10:00	172	4493907		Enrique A.
	14:00	174	4495453		Enrique A.
	18:00	173	4498658		José A.
	22:00	172	4501239		José A.
	2:00	160	4504289		Martino N.
05-01-19	8:00	170	4507345		Enrique A.
	10:00	170	4509033		Enrique A.
	14:00	171	4510122		Enrique A.
	18:00	165	4513206		Martino N.
	22:00	165	4515671		
	2:00	170	4518672		
06-01-19	8:00	173	4521677		Martino N.
	10:00	176	4524742		Martino N.
	14:00	175	4527538		José A.
	18:00	173	4530204		José A.
	22:00	168	4532803		José A.
	2:00	168	4535326		Martino N.
07-01-19	8:00	169	4538326		José A.
	10:00	167	4541238		José A.
	14:00	165	4543560		Martino N.
	18:00	165	4546690		
	22:00	170	4549441		Enrique A.
	2:00	170	4552137		Enrique A.
08-01-19	8:00	170	4554836		Enrique A.
	10:00	165	4557526		Z. C.
	14:00	165	4560362		J. G.
	18:00	165	4563222		Martino N.
	22:00	170	4566099		
	2:00	170	4568131		Enrique A.

eps chavin s.a.
 Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

ENERO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-01-19	6:00	168	4559008		Venturo N.
	10:00	168	4561065		
	14:00	169	4563147		
	18:00	168	4565601		Ericck A.
	22:00	167	4567188		Ericck A.
10-01-19	2:00	165	4569372		Jose A.
	6:00	168	4571599		Jose A.
	10:00	168	4573924		Venturo N.
	14:00	167	4576289		
	18:00	168	4578736		Ericck A.
	22:00	170	4580387		Ericck A.
11-01-19	2:00	164	4582729		Jose A.
	6:00	168	4584118		Jose A.
	10:00	169	4586569		Ericck A.
	14:00	171	4588724		Ericck A.
	18:00	170	4590558		Jose A.
12-01-19	22:00	168	4592301		Jose A.
	2:00	169	4596653		Ericck A.
	6:00	162	4597082		Ericck A.
	10:00	162	4598873		Ericck A.
	14:00	170	4601216		Ericck A.
	18:00	169	4603531		Ericck A.
13-01-19	22:00	165	4605274		Ericck A.
	2:00	165	4607738		Venturo N.
	6:00	170	4609283		Ericck A.
	10:00	168	4612015		Ericck A.
	14:00	172	4614076		Ericck A.
14-01-19	18:00	170	4616656		Jose A.
	22:00	165	4618794		Jose A.
	2:00	165	4620672		Venturo N.
	6:00	161	4622839		Jose A.
	10:00	167	4624506		Jose A.
	14:00	165	4627964		Venturo N.
15-01-19	18:00	165	4630199		
	22:00	170	4631953		Ericck A.
	2:00	168	4634097		Ericck A.
	6:00	165	4636761		Jose A.
	10:00	169	4638912		Jose A.
16-01-19	14:00	168	4641400		Venturo N.
	18:00	168	4643568		
	22:00	170	4645137		Ericck A.
	2:00	169	4648127		Ericck A.
	6:00	168	4649590		Venturo N.
	10:00	168	4652851		
16-01-19	14:00	170	4654527		Ericck A.
	18:00	169	4656941		Ericck A.
	22:00	178	4658553		Jose A.
	2:00	175	4660759		Jose A.

eps chavin s.a.

Ing. E. Rafael P. Pérez Taurín
JEFE DE LA DIVISION DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

ENERO	2019
-------	------

DIA	HORA	Q _{SALIDA} L/seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-01-19	6:00	168	4662981		Venturo N.
	10:00	159	4665670		
	14:00	169	4667459		Eric A.
	18:00	168	4669886		Eric A.
	22:00	169	4671684		Jose A.
	2:00	168	4674290		Jose A.
18-01-19	6:00	157	4675633		Eric A.
	10:00	168	4678045		Eric A.
	14:00	165	4680498		Jose A.
	18:00	169	4682861		Jose A.
	22:00	165	4685140		Jose A.
	2:00	158	4688194		Castillo
19-01-19	6:00	149	4688579		Eric A.
	10:00	170	4690933		Eric A.
	14:00	168	4693861		Castillo
	18:00	165	4695950		Castillo
	22:00	160	4697506		Castillo
	2:00	156	4701234		Castillo
20-01-19	6:00	169	4703921		W. R.
	10:00	155	4706006		
	14:00	162	4708931		Jose A.
	18:00	169	4709346		Jose A.
	22:00	172	4710034		Jose A.
	2:00	173	4721626		Jose A.
21-01-19	6:00	171	4715976		Augusto M.
	10:00	174	4718004		"
	14:00	170	4720607		Venturo N.
	18:00	168	4722882		
	22:00	170	4724658		Eric A.
	2:00	170	4727183		Eric A.
22-01-19	6:00	164	4728115		Jose A.
	10:00	172	4730448		Jose A.
	14:00	169	4733787		Venturo N.
	18:00	165	4736833		
	22:00	170	4738446		Eric A.
	2:00	170	4741087		Eric A.
23-01-19	6:00	170	4743269		Venturo N.
	10:00	170	4745350		
	14:00	169	4747715		Eric A.
	18:00	168	4750114		Eric A.
	22:00	155	4751693		Cocan +
	2:00	158	4753160		
24-01-19	6:00	168	4756560		Venturo N.
	10:00	NO	HAY	ENERGIA	
	14:00	"	"	"	
	18:00	"	"	"	
	22:00	164	4758402		Jose A.
	2:00	160	4761815		Jose A.

eps chavin s.a.
 Ing. E. Manuel Calvez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

ENERO

2019

DIA	HORA	Q _{SALIDA} L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-01-19	6:00	162	4762133		Erick A.
	10:00	169	4764517		Erick A.
	14:00	167	4766952		Jose A.
	18:00	170	4768581		Jose A.
	22:00	165	4772000		Erick A.
	2:00	161	4774504		Erick A.
26-01-19	6:00	169	4775080		Erick A.
	10:00	170	4777583		Erick A.
	14:00	169	4780043		Erick A.
	18:00	167	4782280		Erick A.
	22:00	168	4783785		Erick A.
	2:00	165	4785990		Venturo N.
27-01-19	6:00	170	4787969		Erick A.
	10:00	168	4790575		Erick A.
	14:00	165	4792664		Jose A.
	18:00	150	4794826		Jose A.
	22:00	160	4795502		Venturo N.
	2:00	156	4798038		
28-01-19	6:00	176	4799626		Jose A.
	10:00	175	4801711		Jose A.
	14:00	168	4804582		Venturo N.
	18:00	168	4806980		
	22:00	170	4808497		Erick A.
	2:00	170	4811073		Erick A.
29-01-19	6:00	170	4812652		Jose A.
	10:00	172	4814490		Jose A.
	14:00	170	4817362		Venturo N.
	18:00	168	4820020		
	22:00	170	4821842		Erick A.
	2:00	167	4823917		Erick A.
30-01-19	6:00	165	4825004		Venturo N.
	10:00	165	4827362		
	14:00	164	4829315		Erick A.
	18:00	166	4831687		Erick A.
	22:00	170	4833202		Jose A.
	2:00	171	4835629		Jose A.
31-01-19	6:00	165	4836074		Venturo N.
	10:00	165	4838856		
	14:00	170	4840139		Erick A.
	18:00	169	4842643		Erick A.
	22:00	169	4844197		Jose A.
	2:00	168	4846561		Jose A.
01-02-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				

EPS Chavín S.A.

 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

FEBRERO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-02-19	6:00	164	4847744		<i>[Signature]</i>
	10:00	178	4850165		II
	14:00	168	4852429		ERICIL A.
	18:00	168	4854561		ERICIL A.
	22:00	167	4856759		<i>[Signature]</i>
	2:00	146	4858633		<i>[Signature]</i>
02-02-19	6:00	168	4860850		Nelson D?
	10:00	171	4862598		Nelson D?
	14:00	174	4864741		<i>[Signature]</i>
	18:00	170	4867000		<i>[Signature]</i>
	22:00	170	4868540		José A.
	2:00	166	4870372		José A.
03-02-19	6:00	176	4872590		<i>[Signature]</i>
	10:00	174	4875120		<i>[Signature]</i>
	14:00	172	4877374		ERICIL A.
	18:00	171	4879781		ERICIL A.
	22:00	180	4881540		José A.
	2:00	178	4883782		José A.
04-02-19	6:00	176	4885871		ERICIL A.
	10:00	176	4888427		ERICIL A.
	14:00	177	4890570		José A.
	18:00	179	4892668		José A.
	22:00	170	4895024		Venturo N.
	2:00	170	4897990		—
05-02-19	6:00	178	4899880		ERICIL A.
	10:00	178	4902649		ERICIL A.
	14:00	177	4905137		José A.
	18:00	179	4908000		José A.
	22:00	170	4910016		VN - WH.
	2:00	170	4912107		✓
06-02-19	6:00	172	4914273		José A.
	10:00	175	4917929		José A.
	14:00	171	4919380		VN - WH.
	18:00	170	4922402		—
	22:00	182	4924215		ERICIL A.
	2:00	180	4927023		ERICIL A.
07-02-19	6:00	179	4929027		José A.
	10:00	182	4931429		José A.
	14:00	187	4934364		VN - WH.
	18:00	170	4936142		—
	22:00	178	4937283		ERICIL A.
	2:00	180	4939917		ERICIL A.
08-02-19	6:00	185	4941730		VN - WH.
	10:00	174	4943924		VN - WH.
	14:00	160	4945661		ERICIL A.
	18:00	165	4947592		<i>[Signature]</i>
	22:00	173	4949731		<i>[Signature]</i>
	2:00	166	4950715		<i>[Signature]</i>

eps chavin s.a.
[Signature]
 Ing. E. Miguel Govez Tafur

JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 CIP-125143

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

FEBRERO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-02-19	6:00	160	4952438		Venturo N.
	10:00	160	4955684		
	14:00	165	4957183		
	18:00	157	4959320		
	22:00	150	4960306		Jose A.
	2:00	162	4962835		Jose A.
10-02-19	6:00	166	4964271		
	10:00	164	4967311		
	14:00	162	4968671		Eric A.
	18:00	162	4970767		Eric A.
	22:00	150	4972286		Jose A.
	2:00	157	4974718		Jose A.
11-02-19	6:00	147	4975789		Eric A.
	10:00	150	4978026		Eric A.
	14:00	146	4980143		Jose A.
	18:00	145	4982018		Jose A.
	22:00	148	4982987		Venturo N.
	2:00	150	4984262		
12-02-19	6:00	148	4986217		Eric A.
	10:00	160	4988493		Eric A.
	14:00	156	4990257		Jose A.
	18:00	152	4992640		Jose A.
	22:00	150	4993560		UN - WH.
	2:00	140	4995390		+
13-02-19	6:00	144	4996469		Jose A.
	10:00	145	4998570		Jose A.
	14:00	160	5000536		UN - WH
	18:00	150	5002330		UN. HW.
	22:00	151	5003637		Eric A.
	2:00	149	5005121		Eric A.
14-02-19	6:00	139	5006357		Jose A.
	10:00	145	5008573		Jose A.
	14:00	140	5009580		WH. - UN.
	18:00	140	5011699		WH - UN.
	22:00	154	5013516		Eric A.
	2:00	150	5016673		Eric A.
15-02-19	6:00	154	5017837		UN - WH
	10:00	150	5019855		UN - WH.
	14:00	151	5020877		Eric A.
	18:00	150	5022979		Eric A.
	22:00	157	5024723		
	2:00	150	5026876		
16-02-19	6:00	155	5028006		Venturo N.
	10:00	155	5030365		
	14:00	160	5032470		
	18:00	150	5033913		
	22:00	155	5035642		Jose A.
	2:00	156	5037208		Jose A.

eps chavin s.a.

 Ing. E. Angel Galvez Tauri
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

FEBRERO

2019

DIA	HORA	Q _{SALIDA} L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-02-19	6:00	160	5039729		<i>Castillo</i>
	10:00	155	5043001		<i>Castillo</i>
	14:00	160	5044135		ERICK A.
	18:00	160	5046457		ERICK A.
	22:00	173	5048069		Jose A.
	2:00	150	5050142		Jose A.
18-02-19	6:00	160	5051610		ERICK A.
	10:00	155	5053495		OSCAR T.
	14:00	158	5057047		Jose A.
	18:00	162	5059025		Jose A.
	22:00	160	5061236		Venturo N.
	2:00	160	5063504		
19-02-19	6:00	152	5064881		OSCAR T.
	10:00	156	5067259		
	14:00	160	5070586		Jose A.
	18:00	164	5072352		Jose A.
	22:00	160	5074954		UN.-WH.
	2:00	160	5076891		
20-02-19	6:00	162	5078564		Jose A.
	10:00	163	5080783		Jose A.
	14:00	170	5082704		UN.-WH
	18:00	160	5085170		
	22:00	161	5086931		ERICK A.
	2:00	159	5088834		ERICK A.
21-02-19	6:00	160	5090702		Jose A.
	10:00	162	5092328		Jose A.
	14:00	171	5094930		UN.-WH
	18:00	177	5097446		
	22:00	160	5098411		ERICK A.
	2:00	150	5000763		ERICK A.
22-02-19	6:00	150	5002028		UN.-WH.
	10:00	156	5104781		UN.-WH.
	14:00	157	5106326		ERICK A.
	18:00	155	5108703		ERICK A.
	22:00	160	5111249		<i>Castillo</i>
	2:00	155	5113321		<i>Castillo</i>
23-02-19	6:00	150	5114967		Venturo N.
	10:00	150	5116104		
	14:00	150	5118713		<i>Castillo</i>
	18:00	155	5120371		<i>Castillo</i>
	22:00	147	5121876		Jose A.
	2:00	146	5124125		Jose A.
24-02-19	6:00	145	5126187		<i>Castillo</i>
	10:00	156	5129259		<i>Castillo</i>
	14:00	149	5130126		<i>Castillo</i>
	18:00	155	5132257		ERICK A.
	22:00	145	5133622		ERICK A.
	2:00	144	5135537		Jose A.



eps chavin s.a.

Ing. E. Ronel Chávez Tatur
JEFE DE LA DIVISION DE OPERACION Y MANTENIMIENTO
E.P. 12012

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO: FEBRERO 2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
26-02-19	6:00	145	5137763		Erick A.
	10:00	149	5139776		Erick A.
	14:00	145	5142085		Jose A.
	18:00	146	5144174		Jose A.
	22:00	145	5145002		Neutero W.
	2:00	140	5147108		
26-02-19	6:00	142	5148017		Erick A.
	10:00	140	5149961		Erick A.
	14:00	168	5152014		Jose A.
	18:00	172	5154858		Jose A.
	22:00	168	5158426		VN - WH.
	2:00	179	5160665		VN - WH.
27-02-19	6:00	170	5161392		Jose A.
	10:00	173	5163480		Jose A.
	14:00	181	5165774		VN - WH.
	18:00	184	5168244		
	22:00	170	5169718		Erick A.
	2:00	175	5172176		Erick A.
28-02-19	6:00	172	5173728		Erick A.
	10:00	150	5175858		Jose A.
	14:00	152	5178158		Jose A.
	18:00	162	5180246		VN - WH.
	22:00	150	5181371		Erick A.
	2:00	155	5183217		" "
01-03-19	6:00	158	5185284		VN - WH.
	10:00	163	5186910		
	14:00	160	5188807		Erick A.
	18:00				
	22:00				
	2:00				
02-03-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				
03-03-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				
04-03-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				

eps chavín s.a.

 Miguel Galvez
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

MARZO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-03-19	6:00	158	5185284		UN-WH
	10:00	163	5186910		
	14:00	160	5188807		Erick A.
	18:00	158	5190777		Erick A.
	22:00	155	5192149		<i>[Signature]</i>
	2:00	157	5194771		<i>[Signature]</i>
02-03-19	6:00	150	5195064		Venturo N.
	10:00	150	5197125		
	14:00	157	5199387		<i>[Signature]</i>
	18:00	150	5201034		<i>[Signature]</i>
	22:00	146	5202289		Jon A.
	2:00	145	5204256		Jon A.
03-03-19	6:00	150	5206021		<i>[Signature]</i>
	10:00	152	5207711		<i>[Signature]</i>
	14:00	153	5209973		Erick A.
	18:00	145	5211567		Erick A.
	22:00	150	5213257		N. D. ?
	2:00	155	5215224		N. D. ?
04-03-19	6:00	150	5216125		Venturo N
	10:00	150	5218730		
	14:00	152	5220155		Erick A.
	18:00	165	5222317		Erick A.
	22:00	174	5224183		Jon A.
	2:00	170	5226340		Jon A.
05-03-19	6:00	165	5229170		Venturo N.
	10:00	160	5231248		
	14:00	140	5233420		Erick A.
	18:00	150	5235437		Erick A.
	22:00	149	5236825		Oscar t.
	2:00	150	5238440		Oscar t.
06-03-19	6:00	1.45	5240571		Erick A.
	10:00	1.49	5242619		Erick A.
	14:00	1.46	5244354		Oscar t.
	18:00	1.48	5246270		Oscar t.
	22:00	1.45	5248570		Venturo N.
	2:00	1.45	5250926		
07-03-19	6:00	150	5252703		Venturo N
	10:00	150	5254354		
	14:00	150	5256797		Oscar t.
	18:00	151	5258926		
	22:00	150	5260817		Venturo N.
	2:00	150	5262421		
08-03-19	6:00	149	5264643		Oscar t.
	10:00	150	5266476		
	14:00	150	5268790		Venturo N.
	18:00	150	5271533		<i>[Signature]</i>
	22:00	145	5273013		<i>[Signature]</i>
	2:00				

eps chavin s.a.

 Ing° E. Miguel Galvez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 Q. 12-1788

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

MARZO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-03-19	6:00	145	5275815		Oseaga A.
	10:00	150	5277896		
	14:00	150	5280875		
	18:00	145	5282336		
	22:00	149	5283019		
	2:00	150	5285753		Ericck A. Ericck A.
10-03-19	6:00	150	5287337		
	10:00	145	5290003		
	14:00	145	5291450		
	18:00	145	5293894		
	22:00	145	5295077		Ericck A.
	2:00	149	5297213		Ericck A.
11-03-19	6:00	145	5298900		Venturo N.
	10:00	145	5300017		
	14:00	145	5302491		
	18:00	146	5304477		Ericck A.
	22:00	140	5305730		Ericck A.
	2:00	145	5308841		Oscar t.
12-03-19	6:00	145	5309800		Venturo W.
	10:00	145	5311770		
	14:00	147	5313465		Ericck A.
	18:00	146	5315409		Ericck A.
	22:00	141	5316809		Oscar t.
	2:00	145	5319171		
13-03-19	6:00	143	5320417		Ericck A.
	10:00	146	5322453		Ericck A.
	14:00	140	5324398		Oscar t.
	18:00	144	5326705		
	22:00	140	5328188		Venturo W.
	2:00	140	5330078		
14-03-19	6:00	144	5331610		Ericck A.
	10:00	142	5333627		Ericck A.
	14:00	140	5335747		Oscar t.
	18:00	144	5337857		
	22:00	140	5336916		Esperanza
	2:00	144	5342613		
15-03-19	6:00	140	5343001		Oscar t.
	10:00	141	5344953		
	14:00	140	5345677		Esperanza
	18:00	141	5348678		
	22:00	142	5350395		
	2:00	145	5352058		Jesús N. Jesús N.
16-03-19	6:00	140	5353301		Oscar t.
	10:00	142	5354952		
	14:00	145	5356593		
	18:00	150	5358872		Jesús N.
	22:00	155	5360291		Jesús N.
	2:00	156	5362421		Ericck A. Ericck A.

eps chavin s.a.

[Signature]
JEFE DE LA UNIDAD

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

MARZO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-03-19	6:00	154	5364553		Jesús N
	10:00	157	5366298		Jesús N.
	14:00	151	5369381		Espinoza
	18:00		5371375		/
	22:00	160	5372866		Erick A.
	2:00	165	5375536		Erick A.
18-03-19	6:00	160	5378789		Espinoza
	10:00	165	5380893		/
	14:00	130	5381690		Erick A.
	18:00	152	5383741		Erick A.
	22:00	152	5385903		Jesús N
	2:00	155	5388389		Jesús N
19-03-19	6:00	160	5390212		EMILIO V.
	10:00	160	5392204		/
	14:00	158	5393801		Erick A.
	18:00	165	5396167		Erick A.
	22:00	160	5398355		Jesús N
	2:00	162	5400215		Jesús N
20-03-19	6:00	160	5401520		Erick A.
	10:00	163	5403903		Erick A.
	14:00	160	5406169		Oscar E.
	18:00	164	5408551		/
	22:00	160	5409428		Espinoza
	2:00	155	5411835		/
21-03-19	6:00	168	5412541		Erick A.
	10:00	167	5414883		Erick A.
	14:00	164	5417202		Oscar E.
	18:00	166	5419250		/
	22:00	170	5420311		Espinoza
	2:00	173	5431222		/
22-03-19	6:00	170	5425014		/
	10:00	177	5428037		Oscar E.
	14:00	160	5431061		Espinoza
	18:00	160	5433118		/
	22:00	158	5435593		Jesús N
	2:00	155	5437095		/
23-03-19	6:00	150	5437810		Oscar E.
	10:00	155	5439323		/
	14:00	155	5441559		Jesús N
	18:00	158	5443803		/
	22:00	160	5445491		Erick A.
	2:00	157	5447003		/
24-03-19	6:00	150	5448856		/
	10:00	155	5459539		Jesús N
	14:00	160	5451623		/
	18:00	158	5452558		Espinoza
	22:00	148	5453815		Erick A.
	2:00	140	5455127		Erick A.

eps chavín s.a.

Ing. E. Miguel Galvez Tatur
JEFE DE LA DIVISION DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

MARZO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-03-19	6:00	170	5455321		Espinoza
	10:00	170	5459623		l
	14:00	130	5460086		Erick A.
	18:00	155	5461592		Erick A.
	22:00	140	5463295		Jesús N.
	2:00	143	5465009		l
26-03-19	6:00	145	5468126		Espinoza
	10:00	145	5468515		l
	14:00	156	5470009		Erick A.
	18:00	155	5472203		Erick A.
	22:00	140	5474329		Jesús N.
	2:00	130	5475941		l
27-03-19	6:00	150	5477158		Erick A.
	10:00	166	5479237		Erick A.
	14:00	170	5482130		Erick A.
	18:00	167	5484053		Erick A.
	22:00	165	5485487		Jesús N.
	2:00	145	5487925		Jesús N.
28-03-19	6:00	155	5488843		Erick A.
	10:00	160	5491124		Erick A.
	14:00	160	5493836		Erick A.
	18:00	158	5495671		Erick A.
	22:00	160	5497142		Espinoza
	2:00	160	5499361		l
29-03-19	6:00	158	5501412		l
	10:00	157	5503760		l
	14:00	157	5505575		Walter H.
	18:00	159	5505784		l
	22:00	162	5509885		Jesús N.
	2:00	168	5512466		l
30-03-19	6:00	150	5512762		OSCAR t.
	10:00	158	5514897		l
	14:00	148	5517085		Jesús N.
	18:00	150	5519576		Jesús N.
	22:00	156	5520392		Jesús N.
	2:00	155	5523357		Jesús N.
31-03-19	6:00	150	5525498		E. OSORIO.
	10:00	150	5527103		E. OSORIO
	14:00	150	5528810		E. OSORIO
	18:00	150	5531632		Espinoza
	22:00	150	5535427		Erick A.
	2:00	150	5535017		Erick A.
01-04-19	6:00	149	5336906		OSCAR t.
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				

eps chavin s.a.

 Miguel Galvez
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

ABRIL

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-04-19	6:00	149	5336406		Oscar A.
	10:00	152	5338525		-
	14:00	150	5541043		WALTER
	18:00	152	5542951		-
	22:00	152	5544384		Jose A.
	2:00	150	5546547		Jose A.
02-04-19	6:00	131	5547636		Oscar A.
	10:00	150	5549752		-
	14:00	150	5552342		WALTER
	18:00	152	5553891		-
	22:00	148	5555562		Jose A.
	2:00	152	5557826		Jose A.
03-04-19	6:00	152	5560925		WALTER
	10:00	150	5561840		-
	14:00	150	5562938		Jose A.
	18:00	151	5565180		Jose A.
	22:00	149	5566000		Oscar A.
	2:00	150	5568810		-
04-04-19	6:00	150	5571392		WALTER
	10:00	150	5572943		-
	14:00	149	5574380		Jose A.
	18:00	151	5576446		Jose A.
	22:00	150	5577856		Oscar A.
	2:00	151	5580260		-
05-04-19	6:00	150	5582389		Jose A.
	10:00	152	5584275		Jose A.
	14:00	150	5585972		Oscar A.
	18:00	151	5588136		A
	22:00	152	5589741		A.R.C
	2:00	150	5590927		-
06-04-19	6:00	149	5592272		Jose A.
	10:00	155	5594715		Jose A.
	14:00	154	5598622		A.R.C.
	18:00	152	5599428		-
	22:00	152	5601002		WALTER
	2:00	152	5602573		-
07-04-19	6:00	151	5606612		A.R.
	10:00	152	5607589		-
	14:00	149	5608537		Oscar A.
	18:00	152	5611179		-
	22:00	152	5612693		WALTER
	2:00	152	5616170		-
08-04-19	6:00	148	5616347		Oscar A.
	10:00	150	5618709		-
	14:00	150	5621729		WALTER
	18:00	150	5623165		-
	22:00	148	5624559		Jose A.
	2:00	152	5626388		Jose A.

eps chavin s.a.
 Ing. *[Signature]*
 Jefe de Producción y Mantenimiento

	LECTURA DE MACROMEDIDOR	
---	--------------------------------	--

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO: **ABRIL** **2019**

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-04-19	6:00	148	5628154		M. TOLEDO
	10:00	150	5630190		M. TOLEDO
	14:00	150	5633310		Walter R.
	18:00	150	5634767		-
	22:00	152	5635047		Jose A.
	2:00	148	5637254		Jose A.
10-04-19	6:00	150	5640337		Walter R.
	10:00	152	5641908		-
	14:00	150	5642451		Jose A.
	18:00	152	5644286		Jose A.
	22:00	150	5646693		Oscar t.
	2:00	151	5648107		-
11-04-19	6:00	150	5651525		Walter R.
	10:00	150	5653091		Walter R.
	14:00	151	5654382		Jose A.
	18:00	150	5656471		Jose A.
	22:00	151	5658963		Oscar t.
	2:00	150	5660121		-
12-04-19	6:00	150	5661130		Jose A.
	10:00	152	5662527		Jose A.
	14:00	149	5664491		Oscar t.
	18:00	148	5666800		-
	22:00	147	5668357		A.R.C.
	2:00	153	5668909		A.R.C.
13-04-19	6:00	146	5671728		Jose A.
	10:00	149	5673752		Jose A.
	14:00	143	5675596		Alfonso
	18:00	145	5677892		Alfonso
	22:00	140	5679130		Walter R.
	2:00	146	5682652		Walter R.
14-04-19	6:00	144	5683991		Alfonso
	10:00	145	5684310		Alfonso
	14:00	144	5687009		Oscar t.
	18:00	143	5689019		-
	22:00	143	5690135		Walter R.
	2:00	140	5693280		-
15-04-19	6:00	140	5693497		Oscar t.
	10:00	148	5695240		-
	14:00	148	5697987		Walter R.
	18:00	135	56970022		-
	22:00	140	5701706		-
	2:00	148	5703129		Jose A.
16-04-19	6:00	137	5705102		Jose A.
	10:00	149	5707105		Oscar t.
	14:00	149	5709052		-
	18:00	148	5711673		Walter R.
	22:00	158	5713216		-
	2:00	157	5715431		Jose A.


ops chavin s.a.
 Ing. E. Miguel Guíñez Tatur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 Jefe de Producción y Mantenimiento

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

ABRIL	2019
-------	------

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-04-19	6:00	160	5717612		WALTER
	10:00	156	5719734		---
	14:00	149	5720925		Jose A.
	18:00	150	5722895		Jose A.
	22:00	151	5724915		Oscar t.
	2:00	147	5726113		---
18-04-19	6:00	149	5727722		WALTER
	10:00	150	5730527		---
	14:00	148	5731865		Jose A.
	18:00	149	5733614		Jose A.
	22:00	152	5735285		Oscar t.
	2:00	156	5738899		---
19-04-19	6:00	160	5737309		Jose A.
	10:00	158	5739621		Jose A.
	14:00	154	5741709		Oscar t.
	18:00	158	5743637		---
	22:00	160	5745744		AR
	2:00	155	5747851		AR
20-04-19	6:00	140	5748962		Jose A.
	10:00	153	5750278		Jose A.
	14:00	163	5752010		M...
	18:00	150	5753875		---
	22:00	163	5755010		WALTER
	2:00	150	5760835		WALTER
21-04-19	6:00	158	5761130		WALTER
	10:00	155	5763297		AR
	14:00	152	5765310		AR
	18:00	154	5767363		Oscar t.
	22:00	154	5768286		---
	2:00	154	5771777		WALTER
22-04-19	6:00	152	5772173		Oscar t.
	10:00	160	5774169		---
	14:00	165	5777373		WALTER
	18:00	150	5779329		---
	22:00	140	5780521		---
	2:00	156	5782878		Jose A.
23-04-19	6:00	158	5784281		Jose A.
	10:00	162	5786378		Oscar t.
	14:00	160	5788924		---
	18:00	150	5791447		WALTER
	22:00	153	5793193		---
	2:00	156	5795296		Jose A.
24-04-19	6:00	150	5796883		Jose A.
	10:00	156	5800023		WALTER
	14:00	148	5800952		---
	18:00	156	5800948		Jose A.
	22:00	166	5805239		Jose A.
	2:00	162	5807315		Oscar t.


 eps chavin s.a.
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
Jefe de Producción y Mantenimiento

 eps chavin s.a.	LECTURA DE MACROMEDIDOR	
---	--------------------------------	--

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO: ABRIL 2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-04-19	6:00	1.50	5804295		Walter R.
	10:00	1.56	5813575		Walter R.
	14:00	1.52	5813612		Jose A.
	18:00	1.63	5815814		Jose A.
	22:00	1.60	5817931		Oscar t.
26-04-19	2:00	1.61	5819525		-
	6:00	1.58	5821781		Jose A.
	10:00	1.70	5824275		Jose A.
	14:00	1.57	5826301		Oscar t.
	18:00	1.58	5828418		-
27-04-19	22:00	1.57	5830508		AR
	2:00	1.58	5832611		AR
	6:00	1.60	5834171		Jose A.
	10:00	1.54	5836456		Jose A.
	14:00	1.58	5838576		AR
28-04-19	18:00	1.57	5840665		AR
	22:00	1.60	5842167		Walter R.
	2:00	1.50	5846182		-
	6:00	1.58	5848263		AR
	10:00	1.58	5848367		AR
29-04-19	14:00	1.50	5850345		Oscar t.
	18:00	1.57	5852410		-
	22:00	1.77	5854214		Walter R.
	2:00	1.50	5857853		-
	6:00	1.52	5858252		Oscar t.
30-04-19	10:00	1.58	5860274		-
	14:00	1.50	5863164		Walter R.
	18:00	1.50	5864331		-
	22:00	1.36	5865867		Jose A.
	2:00	1.50	5867922		Jose A.
01-05-19	6:00	1.51	5869228		Oscar t.
	10:00	1.53	5871360		-
	14:00	1.50	5874250		Walter R.
	18:00	1.50	5875182		Walter R.
	22:00	1.40	5876606		Jose A.
02-05-19	2:00	1.50	5879209		Jose A.
	6:00	1.46	5880638		Oscar t.
	10:00	1.50	5882735		-
	14:00	1.50	5881495		CC
	18:00	1.40	5885926		-
03-05-19	22:00	1.38	5888711		Jose A.
	2:00	1.49	5890249		Jose A.
	6:00	1.41	5892057		Oscar t.
	10:00	1.42	5894115		-
	14:00				
18:00					
22:00					
2:00					


eps chavin s.a.
 Ing. *Michael Guívez Tovar*
 JEFE DE LA DIVISION DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO
 CIP. 123776
 Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

MAYO	2019
------	------

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-05-19	6:00	146	5880638		
	10:00	150	5892735		O.F.
	14:00	150	5881495		O.F.
	18:00	140	5885926		CC
	22:00	138	5888711		CC
	2:00	149	5890249		Jose A.
02-05-19	6:00	141	5892057		Jose A.
	10:00	142	5894115		Q.T.
	14:00	151	5896175		Q.T.
	18:00	149	5897810		CC
	22:00	150	5899947		
	2:00	149	5902334		Jose A.
03-05-19	6:00	140	5903718		Jose A.
	10:00	145	5905760		CC
	14:00	148	5907812		CC
	18:00	150	5909545		Jose A.
	22:00	138	5911447		Jose A.
	2:00	148	5913124		Pjuelo
04-05-19	6:00	140	5915056		Pjuelo
	10:00	143	5918943		CC
	14:00	146	5920018		CC
	18:00	148	5920804		Pjuelo
	22:00	142	5922798		Pjuelo
	2:00	148	5924447		Oscar t.
05-05-19	6:00	145	5926525		-
	10:00	149	5928729		-
	14:00	145	5930214		-
	18:00	148	5932622		Jose A.
	22:00	138	5933635		Jose A.
	2:00	146	5937786		Muel
06-05-19	6:00	144	5938107		-
	10:00	147	5940263		Jose A.
	14:00	142	5941940		Jose A.
	18:00	148	5943779		Oscar t.
	22:00	148	59453381		-
	2:00	146	5948786		CC
07-05-19	6:00	145	5950187		CC
	10:00	148	5952382		Jose A.
	14:00	147	5952985		Jose A.
	18:00	142	5954917		Oscar t.
	22:00	150	5955698		-
	2:00	150	5959772		CC
08-05-19	6:00	147	5960367		CC
	10:00	146	5962480		Oscar t.
	14:00	149	5964305		-
	18:00	142	5966291		CC
	22:00	151	5968255		CC
	2:00	149	5970138		Jose A.


 eps chavin s.a.
 Ing. E. Manuel Chavez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 CIP 125788

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

MAYO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-05-19	6:00	145	5971852		Oscar t.
	10:00	149	5973810		-
	14:00	150	5975910		CC
	18:00	151	5977746		CC
	22:00	150	5979910		Jose A.
	2:00	148	5981824		Jose A.
10-05-19	6:00	147	5983765		CC
	10:00	146	5986377		CC
	14:00	149	5987973		Jose A.
	18:00	151	5989966		Jose A.
	22:00	142	5991787		Pablo
	2:00	150	5993869		-
11-05-19	6:00	147	5995173		CC
	10:00	145	5997224		CC
	14:00	145	5998924		Pablo
	18:00	146	6000964		-
	22:00	148	6002969		Oscar t.
	2:00	152	6004985		-
12-05-19	6:00	152	6006816		Pablo
	10:00	142	6008278		-
	14:00	148	6010725		Jose A.
	18:00	144	6013010		Jose A.
	22:00	146	6015020		Oscar t.
	2:00	151	6017129		-
13-05-19	6:00	149	6019381		Jose A.
	10:00	146	6021290		Jose A.
	14:00	145	6023011		Oscar t.
	18:00	149	6025003		-
	22:00	147	6026795		CC
	2:00	146	6027814		CC
14-05-19	6:00	149	6030944		Jose A.
	10:00	145	6032360		Jose A.
	14:00	142	6034395		Oscar t.
	18:00	146	6036414		-
	22:00	149	6037250		CC
	2:00	150	6038359		CC
15-05-19	6:00	150	6041894		Oscar t.
	10:00	147	6043970		-
	14:00	150	6046859		CC
	18:00	142	6046793		CC
	22:00	148	6050076		Jose A.
	2:00	149	6052477		Jose A.
16-05-19	6:00	144	6053718		Jose A.
	10:00	149	6055821		Oscar t.
	14:00	149	6057639		-
	18:00	147	6059510		CC
	22:00	147	6061779		CC
	2:00	144	6063418		Jose A.

eps chavin s.a.


 M^{te} Manuel Chavez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 CIP 120734

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

MAYO	2019
------	------

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-05-19	6:00	130	6065184		CC
	10:00	150	6066982		CC
	14:00	147	6068145		José A.
	18:00	145	6070986		José A.
	22:00	142	6072259		Piquel
	2:00	136	6074028		
18-05-19	6:00	152	6076089		CC
	10:00	151	6078171		CC
	14:00	156	6080098		CC
	18:00	150	6082510		CC
	22:00	154	6084631		Oscar t.
	2:00	152	6086694		
19-05-19	6:00	152	6088246		Piquel
	10:00	158	6090144		
	14:00	152	6092685		José A.
	18:00	156	6094478		José A.
	22:00	151	6096740		Oscar t.
	2:00	154	6098467		
20-05-19	6:00	158	6100569		José A.
	10:00	154	6102835		José A.
	14:00	152	6104989		Oscar t.
	18:00	153	6106995		
	22:00	151	6107986		CC
	2:00	150	6109157		CC
21-05-19	6:00	147	6112712		José A.
	10:00	144	6114827		José A.
	14:00	142	6116850		Oscar t.
	18:00	152	6118911		
	22:00	150	6120815		CC
	2:00	151	6122742		CC
22-05-19	6:00	149	6124650		Oscar t.
	10:00	150	6126527		
	14:00	149	6129391		CC
	18:00	147	6131120		CC
	22:00	146	6133299		José A.
	2:00	151	6135486		José A.
23-05-19	6:00	142	6136517		Oscar t.
	10:00	149	6138634		
	14:00	150	6140863		CC
	18:00	149	6143075		CC
	22:00	155	6144710		José A.
	2:00	151	6146352		José A.
24-05-19	6:00	143	6148561		CC
	10:00	150	6150487		CC
	14:00	150	6152385		CC
	18:00	152	6154448		José A.
	22:00	150	6156362		José A.
	2:00	152	6158191		Eric A.

eps chavin s.a.

Ing. Manuel Chávez Tafur
JEFE DE LA DIVISION DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



eps chavin s.a.

LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

MAYO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-05-19	6:00	142	6154889		CC
	10:00	150	6182207		CC
	14:00	159	6164221		WALTER
	18:00	145	6166327		WALTER
	22:00	149	6168210		OSCAR L.
	2:00	151	6170319		-
26-05-19	6:00	150	6173492		WALTER
	10:00	163	6175733		WALTER
	14:00	149	6175891		José A.
	18:00	150	6177839		José A.
	22:00	149	6179911		OSCAR L.
	2:00	153	6181397		-
27-05-19	6:00	154	6183407		José A.
	10:00	155	6185725		José A.
	14:00	151	6187612		OSCAR L.
	18:00	150	6189723		-
	22:00	148	6190505		CC
	2:00	153	6194587		CC
28-05-19	6:00	152	6195395		José A.
	10:00	150	6197732		José A.
	14:00	151	6199349		OSCAR L.
	18:00	152	6201524		-
	22:00	148	6203375		CC
	2:00	151	6206641		II
29-05-19	6:00	147	6207301		OSCAR L.
	10:00	149	6209406		-
	14:00	149	6211707		CC
	18:00	151	6213861		II
	22:00	156	6215607		José A.
	2:00	154	6217194		José A.
30-05-19	6:00	150	6219416		OSCAR L.
	10:00	149	6221688		-
	14:00	150	6223716		CC
	18:00	149	6225808		II
	22:00	153	6227820		José A.
	2:00	156	6229763		José A.
31-05-19	6:00	151	6232076		CC
	10:00	154	6235285		CC
	14:00	150	6235855		José A.
	18:00	146	6237879		José A.
	22:00	145	6238346		WALTER
	2:00	150	6243119		WALTER
01-06-19	6:00	136	6247605		CC
	10:00	154	6247109		CC
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				

eps chavin s.a.

 Ing. E. Miguel Galvez Torres
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento

W



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

JUNIO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-06-19	6:00	136	6243605		C.C.
	10:00	154	6247109		C.C.
	14:00	145	6244657		Walter I.
	18:00	145	6250557		-
	22:00	147	6251953		Oscar I.
	2:00	132	6233491		-
02-06-19	6:00	150	6256326		Walter I.
	10:00	152	6259175		-
	14:00	150	6259836		José A.
	18:00	152	6261624		José A.
	22:00	147	6263682		Oscar I.
	2:00	152	6263711		-
03-06-19	6:00	147	6267586		Nelson D.
	10:00	150	6269378		Nelson D.
	14:00	149	6271044		P.M.D.
	18:00	149	6273069		P.M.D.
	22:00	142	6274636		Oscar I.
	2:00	151	6276731		-
04-06-19	6:00	146	6274746		Nelson D.
	10:00	144	6276441		Nelson D.
	14:00	149	6282502		P.M.D.
	18:00	149	6284092		P.M.D.
	22:00	147	6286137		Oscar I.
	2:00	149	6288215		-
05-06-19	6:00	148	6290153		P.M.D.
	10:00	147	6291981		P.M.D.
	14:00	140	6293870		Oscar I.
	18:00	147	6295945		-
	22:00	142	6297318		Nelson D. B.
	2:00	145	6299530		"
06-06-19	6:00	152	6301702		P.M.D.
	10:00	149	6303557		P.M.D.
	14:00	143	6305437		Oscar I.
	18:00	146	6307019		-
	22:00	148	6309051		Nelson D.
	2:00	145	6311837		Nelson D.
07-06-19	6:00	143	6313344		Oscar I.
	10:00	143	6315087		-
	14:00	146	6317138		Nelson D.
	18:00	143	6319505		"
	22:00	147	6320560		Castillo
	2:00	144	6322414		Castillo
08-06-19	6:00	136	6324012		Oscar I.
	10:00	146	6326008		-
	14:00	147	6328451		Castillo
	18:00	154	6330115		Castillo
	22:00	150	6331898		P.M.D.
	2:00	149	6332725		P.M.D.

eps chavin s.a.

Ing. E. Manuel Alvarez Tarar
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

JUNIO	2019
-------	------

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-06-19	6:00	120	6335377		Castillo
	10:00	143	6337721		Castillo
	14:00	144	6339548		Nelson D.
	18:00	145	6341288		Nelson D.
	22:00	145	6342221		P. M. - O
	2:00	147	6344070		P. M. - O
10-06-19	6:00	145	6346183		Nelson D. 2
	10:00	143	6348227		Nelson D. 2
	14:00	142	6350289		P. M. - O
	18:00	140	6351579		P. M. - O
	22:00	152	6352898		Oscar t.
	2:00	157	6354935		
11-06-19	6:00	142	6356419		Nelson D. 2
	10:00	145	6358163		Nelson D. 2
	14:00	149	6369015		P. M. - O
	18:00	144	6363035		P. M. - O
	22:00	147	6364858		Oscar t.
	2:00	146	6366931		
12-06-19	6:00	148	6369172		P. M. - O
	10:00	148	6371243		P. M. - O
	14:00	146	6372439		Oscar t.
	18:00	149	6374651		
	22:00	151	6376282		Nelson D. 2
	2:00	148	63780971		Nelson D. 2
13-06-19	6:00	148	6370999		P. M. - O
	10:00	142	6379939		P. M. - O
	14:00	140	6382051		Oscar t.
	18:00	146	6384780		
	22:00	151	6386316		Nelson D. 2
	2:00	147	6388803		"
14-06-19	6:00	149	6390165		Oscar t.
	10:00	131	6391800		
	14:00	146	6393274		Nelson D.
	18:00	150	6395086		"
	22:00	141	6397112		Castillo
	2:00	150	6399879		Castillo
15-06-19	6:00	146	6401540		Oscar t.
	10:00	126	6403330		
	14:00	140	6405313		Castillo
	18:00	145	6407487		Castillo
	22:00	1.47	6408040		P. M. - O
	2:00	1.54	6411855		P. M. - O
16-06-19	6:00	148	6413423		Castillo
	10:00	150	6415820		Castillo
	14:00	147	6417321		Nelson D.
	18:00	151	6419088		Nelson D.
	22:00	151	6420480		P. M. - O
	2:00	152	6424421		P. M. - O


 eps chavin s.a.
 Ing. Enrique Galvez Tafur
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

JUNIO	2019
-------	------

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-06-19	6:00	147	6426385		Nelson D.
	10:00	150	6428917		Nelson D.
	14:00	149	6429714		P. M. D.
	18:00	151	6430826		P. M. D.
	22:00	146	6432341		Oscar t.
	2:00	149	6435498		-
18-06-19	6:00	150	6437179		Nelson D.
	10:00	147	6439364		Nelson D.
	14:00	140	6441312		P. M. D.
	18:00	149	6442790		P. M. D.
	22:00	147	6444674		Oscar t.
	2:00	149	6446693		-
19-06-19	6:00	154	6448352		P. M. D.
	10:00	153	6451185		P. M. D.
	14:00	147	6453009		Oscar t.
	18:00	154	6455007		-
	22:00	148	6457381		Nelson D.
	2:00	150	6459016		Nelson D.
20-06-19	6:00	150	6461304		P. M. D.
	10:00	-	-	NO HAY ENERGIA	-
	14:00	149	6463841		Oscar t.
	18:00	148	6465936		-
	22:00	151	6467381		Nelson D.
	2:00	146	6469603		Nelson D.
21-06-19	6:00	144	6472740		Oscar t.
	10:00	152	6474470		-
	14:00	149	6476318		Nelson D.
	18:00	153	6478806		Nelson D.
	22:00	150	6481121		Castillo
	2:00	151	6482787		"
22-06-19	6:00	152	6484583		Oscar t.
	10:00	153	6486816		"
	14:00	153	6489475		Castillo
	18:00	142	6491113		"
	22:00	155	6493637		P. M. D.
	2:00	157	6494768		P. M. D.
23-06-19	6:00	153	6496831		Castillo
	10:00	151	6499787		Castillo
	14:00	148	6501169		Nelson D. 2
	18:00	150	6503193		Nelson D. 2
	22:00	140	6505660		P. M. D.
	2:00	152	6507560		P. M. D.
24-06-19	6:00	155	6509985		Castillo
	10:00	158	6511755		Castillo
	14:00	156	6513986		P. M. D.
	18:00	157	6514581		P. M. D.
	22:00	133	6517465		Oscar t.
	2:00	159	6519391		-

eps chavin s.a.


 Ing. Miguel Corvez Tafur
JEFE DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

JUNIO	2019
-------	------

DIA	HORA	Q _{SALIDA} L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-06-19	6:00	156	6521738		Nelson D.
	10:00	150	6523069		"
	14:00	151	6525862		P-M-O
	18:00	156	6527890		P-M-O
	22:00	154	6530097		Oscaar +
	2:00	157	6532641		
26-06-19	6:00	152	6535247		
	10:00	147	6536193		P.M.O
	14:00	147	6537081		
	18:00	151	6539242		Oscaar +
	22:00	147	6541730		Nelson D
	2:00	156	6543886		"
27-06-19	6:00	149	6544741		P.M.O
	10:00	150	6545978		
	14:00	149	6547530		Oscaar +
	18:00	140	6549001		
	22:00	153	6551308		Nelson
	2:00	148	6553741		Nelson
28-06-19	6:00	151	6555737		Oscaar +
	10:00	142	6557533		
	14:00	145	6559271		Nelson D
	18:00	143	6561089		"
	22:00	125	6564132		Oscaar +
	2:00	141	6566041		Oscaar +
29-06-19	6:00	140	6566737		Oscaar +
	10:00	147	6568901		
	14:00	145	6571266		Oscaar +
	18:00	140	6572694		"
	22:00	143	6574550		P-M-O
	2:00	150	6576274		P-M-O
30-06-19	6:00	147	6578070		Miguel Castillo
	10:00	149	6580279		"
	14:00	154	6582735		Nelson D
	18:00	150	6584409		"
	22:00	146	6586234		P-M-O
	2:00	153	6587524		P-M-O
01-07-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				
02-07-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				

eps chavín s.a.

 Ing. Miguel Galvez Tatu
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

JULIO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-07-19	6:00	150	6589696		Oscar t.
	10:00	146	6591699		-
	14:00	143	6593037		Nelson d
	18:00	155	6595826		"
	22:00	140	6597491		P-M-D
	2:00	150	6598427		P-M-D
02-07-19	6:00	145	6600648		Oscar t.
	10:00	146	6602598		-
	14:00	143	6604173		Nelson d
	18:00	146	6606318		"
	22:00	141	6609075		P-M-D
	2:00	149	6610099		P-M-D
03-07-19	6:00	143	6612371		Nelson d
	10:00	143	6614085		"
	14:00	148	6617468		P-M-D
	18:00	149	6618609		P-M-D
	22:00	142	6620416		Oscar t.
	2:00	146	6622834		-
04-07-19	6:00	149	6624781		Nelson d
	10:00	144	6626095		"
	14:00	151	6628737		P-M-D
	18:00	147	6630792		P-M-D
	22:00	142	6632408		Oscar t.
	2:00	146	6634971		-
05-07-19	6:00	161	6636700		P-M-D
	10:00	145	6638981		"
	14:00	149	6640774		Oscar t.
	18:00	145	6642881		-
	22:00	144	6645185		Entillo
	2:00	145	6647203		"
06-07-19	6:00	145	6648037		P-M-D
	10:00	146	6650584		P-M-D
	14:00	147	6652360		Miguel C.
	18:00	145	6654396		Miguel C.
	22:00	137	6656511		Miguel C.
	2:00	150	6658247		Miguel C.
07-07-19	6:00	143	6661054		T.G. M.
	10:00	143	6661613		T.G. M.
	14:00	140	6663401		Oscar t.
	18:00	145	6663525		-
	22:00	143	6667309		Nelson d
	2:00	152	6669643		"
08-07-19	6:00	142	6670991		Oscar t.
	10:00	141	6673495		-
	14:00	146	6675188		Nelson d.
	18:00	143	6677481		"
	22:00	146	6679403		P-M-D
	2:00	150	6680435		P-M-D

eps chavin s.a.

 Ing. E. Miguel Galvez Talar
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

JULIO	2019
-------	------

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-07-19	6:00	140	6692093		Oscar t.
	10:00	147	6694511		-
	14:00	145	6696385		Nelson D
	18:00	142	6698184		"
	22:00	140	6691163		P. M - D
	2:00	152	6692073		P. M - D
10-07-19	6:00	148	6694390		Nelson D
	10:00	145	6696035		"
	14:00	142	6698997		P. M - D
	18:00	149	6700101		P. M - D
	22:00	150	6701997		Oscar t.
	2:00	151	6703427		-
11-07-19	6:00	153	6705196		Nelson D
	10:00	144	6707381		Nelson D.
	14:00	149	6709467		P - M - D
	18:00	146	6711453		P - M - D
	22:00	144	6713221		Oscar t.
	2:00	146	6715354		-
12-07-19	6:00	153	6717194		P. M - D
	10:00	150	6719404		P. M - D
	14:00	149	6721394		Oscar t.
	18:00	150	6723411		-
	22:00	148	6726120		Catillo
	2:00	151	6728327		Catillo
13-07-19	6:00	146	6729400		P. M - D
	10:00	150	6731741		P. M - D
	14:00	150	6733122		Catillo
	18:00	147	6735964		Catillo
	22:00	143	6737808		Nelson D
	2:00	148	6739629		Nelson D.
14-07-19	6:00	145	6741288		Catillo
	10:00	140	6743497		Catillo
	14:00	144	6745380		Oscar t.
	18:00	146	6747271		-
	22:00	143	6749638		Nelson D
	2:00	148	6751335		"
15-07-19	6:00	147	6752611		Oscar t.
	10:00	146	6754354		-
	14:00	144	6756638		Nelson D.
	18:00	142	6758151		Nelson D
	22:00	140	6759798		P. M - D
	2:00	150	6761830		P. M - D
16-07-19	6:00	148	6763989		Oscar t.
	10:00	172	6765971		-
	14:00	140	6767108		Nelson D.
	18:00	133	6769201		"
	22:00	111	6770914		P. M - D
	2:00	67	6772911	Problemas Pizarra con 50%	P. M - D

eps chavin s.a.
 Ing. E. Manuel GARCIA
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

JULIO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-07-19	6:00	65	6773185	Problemas con el ingreso	Nelson d.
	10:00	148	6775539		"
	14:00	140	6776268		P-M-D
	18:00	161	6778323		P-M-D
	22:00	146	6780197		Oscar t.
	2:00	155	6782071		-
18-07-19	6:00	148	6784318		Nelson d.
	10:00	144	6786159		"
	14:00	166	6787706		P-M-D
	18:00	177	6789939		P-M-D
	22:00	166	6791741		Oscar t.
	2:00	180	6793974		-
19-07-19	6:00	189	6796704		P-M-D
	10:00	179	6799353		P-M-D
	14:00	177	6801244		Oscar t.
	18:00	169	6803397		-
	22:00	175	6806421		Entillo
	2:00	180	6809277		-
20-07-19	6:00	167	6810919		P-M-D
	10:00	161	6813142		P-M-D
	14:00	157	6816104		Entillo
	18:00	155	6817493		Entillo
	22:00	148	6820258		Nelson d.
	2:00	169	6823177		Nelson d.
21-07-19	6:00	150	6822808		Entillo
	10:00	170	6823292		Entillo
	14:00	176	6825495		Oscar t.
	18:00	181	6828471		-
	22:00	165	6831380		Nelson d.
	2:00	178	6834088		Nelson d.
22-07-19	6:00	181	6836678		Oscar t.
	10:00	196	6839393		-
	14:00	183	6842085		Nelson d.
	18:00	180	6845119		Nelson d.
	22:00	156	6846291		P-M-D
	2:00	159	6848356		P-M-D
23-07-19	6:00	176	6849820		Oscar t.
	10:00	179	6852449		-
	14:00	175	6855217		Nelson d.
	18:00	153	6858508		Nelson d.
	22:00	140	6859427		P-M-D
	2:00	173	6860929		P-M-D
24-07-19	6:00	170	6862887		Nelson d.
	10:00	162	6865150		Nelson d.
	14:00	130	6867451		P-M-D
	18:00	177	6869403		P-M-D
	22:00	159	6870321		Oscar t.
	2:00	170	6872457		-

eps chavin s.a.

Ing° E. Miguel Alvez Tajur
SEDE DE LA DISTRIBUCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

JULIO	2019
-------	------

DIA	HORA	Q SALIDA l/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-07-19	6:00	164	6875083		Nelson D
	10:00	148	6877859		Nelson D
	14:00	140	6880029		P-M-D
	18:00	169	6881942		P-M-D
	22:00	167	6883634		Oscar t.
	2:00	170	6885938		
26-07-19	6:00	176	6888731		P-M-D
	10:00	151	6891167		P-M-D
	14:00	160	6893090		Oscar t.
	18:00	169	6895198		
	22:00	160	6897913		
	2:00	175	6899131		
27-07-19	6:00	176	6901449		P-M-D
	10:00	157	6903865		P-M-D
	14:00	150	6906111		
	18:00	145	6909113		
	22:00	151	6910471		
	2:00	173	6912563		
28-07-19	6:00	170	6914621		Espejo 20
	10:00	170	6916243		"
	14:00	160	6917455		Oscar T.
	18:00	156	6918219		
	22:00	146	6919578		Nelson D
	2:00	175	6922931		"
29-07-19	6:00	152	6924057		Oscar t.
	10:00	169	6926211		
	14:00	166	6928387		Nelson D
	18:00	159	6930559		"
	22:00	100	6932445		P-M-D
	2:00	160	6933779		P-M-D
30-07-19	6:00	140	6935901		Oscar t.
	10:00	179	6938104		
	14:00	167	6940571		Nelson D
	18:00	178	6942858		"
	22:00	161	6944936		P-M-D
	2:00	172	6946229		P-M-D
31-07-19	6:00	168	6948531		Nelson
	10:00	157	6950918		"
	14:00	131	6953145		P-M-D
	18:00			No Hizo cambio electrica	"
	22:00	153	6955071		Oscar t.
	2:00	150	6957020		
01-08-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				


 eps chavin s.a.
 Ing. E. Miguel Garvez Tafur
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

AGOSTO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-08-19	6:00	151	6959771		Castillo
	10:00	145	6961059		Castillo
	14:00			Sin Entrega Electrica	Oscar T.
	18:00	151	6964391		Oscar T.
	22:00	143	6966698		José A.
	2:00	161	6968482		José A.
02-08-19	6:00	163	6970431		Erica A.
	10:00	180	6973018		Erica A.
	14:00	156	6975219		José A.
	18:00	147	6977290		José A.
	22:00	179	6979811		Walter H.
	2:00	166	6981425		
03-08-19	6:00	165	6982969		Castillo
	10:00	150	6985131		Castillo
	14:00	146	6987357		Nelson D.
	18:00	173	6989101		Nelson D.
	22:00	149	6991006		Oscar T.
	2:00	161	6993109		
04-08-19	6:00	155	6995373		Nelson D.
	10:00	168	6997118		Nelson D.
	14:00	150	6999579		José A.
	18:00	142	7001824		José A.
	22:00	151	7003795		Oscar T.
	2:00	159	7005887		
05-08-19	6:00	167	7007680		José A.
	10:00	160	70092714		José A.
	14:00	168	70116800		Augusto RC
	18:00	141	7013476.1		Augusto RC
	22:00	115	7015219		Castillo
	2:00	139	7016459		Castillo
06-08-19	6:00	133	7018560		José A.
	10:00	140	7020184		José A.
	14:00	147	7022380		SUAYNE
	18:00	144	7024605		SUAYNE
	22:00	140	7026637		Castillo
	2:00	143	7027842		Castillo
07-08-19	6:00	142	7032116		P-M-O
	10:00	140	7032119		P-M-O
	14:00	145	7034127		Castillo
	18:00			servicio en cont.	Castillo
	22:00	141	7037292		José A.
	2:00	148	7039205		José A.
08-08-19	6:00	142	7041524		José A.
	10:00	135	7043681		José A.
	14:00	141	7045226		Castillo
	18:00	145	7047054		Castillo
	22:00	147	7049050		José A.
	2:00	149	7051123		José A.

eps chavin s.a.

Ing. C. Manuel Calvez Tafur

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

AGOSTO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA l/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-08-19	6:00	146	7053047		Castillo
	10:00	144	7055131		Castillo
	14:00	147	7056512		Jose A.
	18:00	141	7058664		Jose A.
	22:00	138	7060126		Jose A.
	2:00	132	7062481		Jose A.
10-08-19	6:00	142	7063122		Castillo
	10:00	150	7065114		Castillo
	14:00	146	7067382		
	18:00	142	7069109		
	22:00	149	7070070		Oscar t.
	2:00	159	7072116		
11-08-19	6:00	148	7074838		Nelson U
	10:00	151	7076435		Nelson U
	14:00	163	7077868		Waldemar H.
	18:00	167	7079227		
	22:00	140	7081112		Oscar t.
	2:00	152	7083124		
12-08-19	6:00	154	7084875		Jose A.
	10:00	151	7087108		Jose A.
	14:00	149	7089094		Oscar t.
	18:00	152	7091116		
	22:00	147	7093111		Castillo
	2:00	145	7095122		Castillo
13-08-19	6:00	142	7096385		Jose A.
	10:00	127	7098440		Jose A.
	14:00	139	7100022		Oscar
	18:00	141	7102011		
	22:00	146	7103241		Castillo
	2:00	157	7105033		Castillo
14-08-19	6:00	150	7107149		Oscar t.
	10:00	155	7109094		
	14:00	160	7111031		Castillo
	18:00	165	7112009		Castillo
	22:00	155	7114978		Jose A.
	2:00	168	7116482		Jose A.
15-08-19	6:00	170	7119210		Oscar t.
	10:00	155	7121612		
	14:00	165	7123710		Castillo
	18:00	160	7125621		Castillo
	22:00	167	7127893		Jose A.
	2:00	170	7129729		Jose A.
16-08-19	6:00	173	7131871		Castillo
	10:00	155	7134052		Castillo
	14:00	161	7136270		Jose A.
	18:00	163	7138289		Jose A.
	22:00	158	7140597		Nelson U
	2:00	164	7142835		Nelson U

eps chayin s.a.

[Signature]
 Ing. E. Miguel Galvez Tatur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 CIP 12322

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

AGOSTO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-08-19	6:00	152	7144372		Castillo
	10:00	150	7146111		Castillo
	14:00	148	7148381		Nelson D
	18:00	145	7150815		Nelson D
	22:00	143	7152604		JUAN ZARDO
	2:00	142	7153539		JUAN ZARDO
18-08-19	6:00	151	7156310		Nelson D
	10:00	145	7158085		Nelson D
	14:00	147	7160102		José A.
	18:00	156	7162210		José A.
	22:00	152	7164360		JUAN ZARDO
	2:00	151	7164370		JUAN ZARDO
19-08-19	6:00	120	7166098		José A.
	10:00	132	7168129		José A.
	14:00	145	7169319		Oscar t.
	18:00	156	7171602		
	22:00	145	7173121		Castillo
	2:00	137	7175111		Castillo
20-08-19	6:00	129	7176537		José A.
	10:00	130	7178148		José A.
	14:00	139	7179939		Oscar t.
	18:00	144	7181002		
	22:00	145	7184027		Castillo
	2:00	166	7185596		Castillo
21-08-19	6:00	154	7187713		Oscar t.
	10:00	163	7190169		
	14:00	163	7192137		Castillo
	18:00	150	7194356		Castillo
	22:00	169	7196760		José A.
	2:00	171	7198574		José A.
22-08-19	6:00	163	7201022		Oscar t.
	10:00	160	7203305		
	14:00	154	7205708		Castillo
	18:00	155	7207381		Castillo
	22:00	145	7209599		José A.
	2:00	152	7211458		José A.
23-08-19	6:00	160	7212122		Castillo
	10:00	162	7214216		Castillo
	14:00	145	7216194		José A.
	18:00	170	7218260		José A.
	22:00	161	7220351		Nelson D
	2:00	167	7222823		Nelson D
24-08-19	6:00	155	7226025		Castillo
	10:00	150	7228017		Castillo
	14:00	153	7230381		Nelson D
	18:00	146	7232250		Nelson D
	22:00	100	7232959		Nelson D
	2:00	169	7234985		Oscar t.

eps chavin s.a.

ING. Angel Galvez Taur

Jefe de Producción y Mantenimiento



eps chavin s.a.

LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

AGOSTO

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-08-19	6:00	162	7236381		Nelson O
	10:00	168	7238428		Nelson CO
	14:00	140	7240327		Jose A.
	18:00	178	7242189		Jose A.
	22:00	170	7243766		OSCAR T.
	2:00	136	7245816		
26-08-19	6:00	177	7249644		Jose A.
	10:00	162	7251839		Jose A.
	14:00	160	7253642		OSCAR T.
	18:00	161	7256566		
	22:00	150	7258110		Castillo
	2:00	165	7260132		Castillo
27-08-19	6:00	162	7262287		Jose A.
	10:00	172	7264959		Jose A.
	14:00	165	7267470		OSCAR T.
	18:00	168	7269594		
	22:00	160	7271222		Castillo
	2:00	171	7273191		Castillo
28-08-19	6:00	162	7275913		OSCAR T.
	10:00	170	7278498		
	14:00	157	7280739		Castillo
	18:00	161	7282904		Castillo
	22:00	162	7284132		Jose A.
	2:00	164	7286249		Jose A.
29-08-19	6:00	140	7289296		OSCAR T.
	10:00	149	7291251		
	14:00	155	7293070		Castillo
	18:00	162	7295110		Castillo
	22:00	163	7297219		Jose A.
	2:00	167	7299307		Jose A.
30-08-19	6:00	165	7302314		Castillo
	10:00	166	7304190		Castillo
	14:00	159	7306248		Jose A.
	18:00	171	7308372		Jose A.
	22:00	163	7310741		Nelson
	2:00	167	7312285		Nelson
31-08-19	6:00	150	7315923		Nelson
	10:00	155	7317125		Castillo
	14:00	151	7319382		Castillo
	18:00	165	7321880		Nelson
	22:00	160	7323969		"
	2:00	170	7326157		OSCAR T.
01-09-19	6:00	167	7328359		Nelson O
	10:00	159	7331508		Nelson CO
	14:00	130	7332196		Jose A.
	18:00	167	7334285		Jose A.
	2:00				

eps chavin s.a.

Ing. E. Miguel Calvez Tafur
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

SETIEMBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA l/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR	
01-09-19	6:00	167	7328359		Nelson D	
	10:00	159	7331508		-	
	14:00	130	7332196		Jose A	
	18:00	167	7334285		-	
	22:00	150	7336951		Oscar t.	
	2:00	170	7339347		-	
02-09-19	6:00	162	7341720		Cubillo	
	10:00	150	7343116		Cubillo	
	14:00	152	7345440		Jose A.	
	18:00		No	HWBO	ENERGIA	Jose A.
	22:00	160	7347033		Oscar t.	Jose A.
	2:00	168	7349117			-
03-09-19	6:00	175	7351993		Cubillo	
	10:00	151	7354047		Cubillo	
	14:00	145	7355229		Jose A.	
	18:00	148	7357104		Jose A.	
	22:00	135	7358001		Oscar t.	
	2:00	140	7359812		-	
04-09-19	6:00	133	7361537		Jose A.	
	10:00	129	7363219		Jose A.	
	14:00	138	7364451		Oscar t.	
	18:00	135	7365816		-	
	22:00	136	7368679		Cubillo	
	2:00	140	7370047		Cubillo	
05-09-19	6:00	135	7372143		Jose A.	
	10:00	143	7374219		Jose A.	
	14:00	140	7375931		Oscar t.	
	18:00	144	7377940		-	
	22:00	142	7380267		Cubillo	
	2:00	140	7382021		Cubillo	
06-09-19	6:00	135	7383181		Oscar t.	
	10:00	140	7385380		-	
	14:00	137	7387041		Cubillo	
	18:00	136	7389055		Cubillo	
	22:00	134	7391501		Nelson D	
	2:00	146	7393396		Nelson D.	
07-09-19	6:00	138	7394125		Oscar t.	
	10:00	139	7395679		-	
	14:00	140	7396815		Nelson D	
	18:00	136	7398727		Nelson D.	
	22:00	143	7402149		Jose A.	
	2:00	161	7404381		Jose A.	
08-09-19	6:00	155	7406145		Nelson D	
	10:00	148	7408359		Nelson D	
	14:00	171	7410913		Nelson D	
	18:00	163	7413006		Cubillo	
	22:00	153	7415219		Cubillo	
	2:00	174	7417325		Jose A.	

eps chavin s.a.
 Miguel Galvez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 CIP-1007004

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

SETIEMBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-09-19	6:00	175	7419137		Castillo
	10:00	141	7421661		Castillo
	14:00	145	7423249		José A.
	18:00	177	7425381		José A.
	22:00	160	7427530		Oscar t.
	2:00	167	7429698		
10-09-19	6:00	185	7432524		Castillo
	10:00	176	7435019		Castillo
	14:00	177	7437256		José A.
	18:00	183	7439155		José A.
	22:00	169	7442209		Oscar t.
	2:00	165	7444331		
11-09-19	6:00	166	7446802		José A.
	10:00	178	7448427		José A.
	14:00	162	7451217		Oscar t.
	18:00	169	7453777		
	22:00	165	7456121		Castillo
	2:00	163	7458031		Castillo
12-09-19	6:00	168	7460209		José A.
	10:00	179	7462175		José A.
	14:00	164	7464614		Oscar t.
	18:00	166	7466940		
	22:00	165	7469113		Castillo
	2:00	166	7471066		Castillo
13-09-19	6:00	147	7472905		Oscar t.
	10:00	177	7475557		
	14:00	175	7477802		Castillo
	18:00	177	7479365		Castillo
	22:00	152	7482866		Wladimir H
	2:00	150	7484932		
14-09-19	6:00	170	7486026		Oscar t.
	10:00	165	7488737		
	14:00	164	7490879		José A.
	18:00	159	7493158		José A.
	22:00	169	7495073		José A.
	2:00	179	7497285		José A.
15-09-19	6:00	166	7499591		Nelson J
	10:00	162	7501847		Nelson J
	14:00	151	7503900		Castillo
	18:00	182	7506049		Castillo
	22:00	165	7508457		José A.
	2:00	176	7510328		José A.
16-09-19	6:00	178	7513017		Castillo
	10:00	172	7515331		Castillo
	14:00	168	7517853		José A.
	18:00	174	7519274		José A.
	22:00	145	7522220		Oscar t.
	2:00	176	7524571		

eps chavin s.a.

Ing. Miguel Galvez Tafur
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

SETIEMBRE

2019

DÍA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-09-19	6:00	181	7526540		
	10:00	175	7528315		
	14:00	171	7530127		Jose A.
	18:00	172	7532402		Jose A.
	22:00	169	7535259		OSCAR t.
	2:00	172	7537415		
18-09-19	6:00	176	7539278		Jose A.
	10:00	NO	HAY	ENERGIA	Jose A.
	14:00	172	7541971		OSCAR t.
	18:00	168	7544560		
	22:00	171	7546589		
	2:00	170	7548027		
19-09-19	6:00	164	7550194		Jose A.
	10:00	168	7552216		Jose A.
	14:00	174	7554044		OSCAR t.
	18:00	172	7557502		
	22:00	165	7559532		
	2:00	172	7561315		
20-09-19	6:00	160	7563509		OSCAR t.
	10:00	156	7565210		
	14:00	160	7567516		
	18:00	165	7569622		
	22:00	158	7571385		Nelson D.
	2:00	170	7573669		Nelson J.
21-09-19	6:00	169	7575402		OSCAR t.
	10:00	172	7577616		
	14:00	163	7579380		Nelson D.
	18:00	160	7581594		Nelson D.
	22:00	131	7584107		Jose A.
	2:00	180	7586229		Jose A.
22-09-19	6:00	176	7588152		Nelson D.
	10:00	171	7591185		Nelson D.
	14:00	152	7592391		Talardo v.
	18:00	143	7594857		Talardo v.
	22:00	130	7596481		Jose A.
	2:00	176	7598257		Jose A.
23-09-19	6:00	178	7599281		Talardo v.
	10:00	172	7600403		
	14:00	174	7605314		Jose A.
	18:00	176	7607226		Jose A.
	22:00	178	7609030		OSCAR t.
	2:00	180	7611410		
24-09-19	6:00	183	7614904		
	10:00	175	7616499		
	14:00	170	7618294		Jose A.
	18:00	179	7620768		Jose A.
	22:00	170	7622431		OSCAR t.
	2:00	168	7624520		

eps chavín s.a.

Ing. E. Miguel Galvez Tatur
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO: **SEPTIEMBRE 2019**

DIA	HORA	Q SALIDA L/SEG	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-09-19	6:00	167	7627271		
	10:00	169	7629148		José A.
	14:00	163	7631241		José A.
	18:00	160	7633593		Oscar t.
	22:00	163	7636013		
	2:00	171	7638787		Castillo
26-09-19	6:00	164	7640452		Castillo
	10:00	167	7642829		José A.
	14:00	156	7645118		José A.
	18:00	159	7647506		Oscar t.
	22:00	165	7649387		
	2:00	173	7651221		Castillo
27-09-19	6:00	178	7653547		Castillo
	10:00	159	7655971		Oscar t.
	14:00	157	7658115		
	18:00	166	7660268		Castillo
	22:00	158	7662831		Castillo
	2:00	168	7664059		Nelson D.
28-09-19	6:00	169	7666103		Nelson D.
	10:00	167	7668813		Oscar t.
	14:00	165	7670380		
	18:00	162	7672519		Nelson D.
	22:00	158	7675698		Nelson D.
	2:00	165	7677421		José A.
29-09-19	6:00	157	7679185		José A.
	10:00	166	7681609		Nelson D.
	14:00	164	7684251		Nelson D.
	18:00	166	7686043		Erick A.
	22:00	170	7688374		Erick A.
	2:00	178	7690257		José A.
30-09-19	6:00	171	7692542		José A.
	10:00	163	7695369		Castillo
	14:00	152	7697125		Castillo
	18:00	157	7699542		José A.
	22:00	150	7701678		José A.
	2:00	145	7703295		Oscar t.
01-10-19	6:00	146	7705069		
	10:00	154	7707043		Castillo
	14:00	152	7709128		Castillo
	18:00	150	7711246		José A.
	22:00				José A.
	2:00				
02-10-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				

eps chavin s.a.
 Ing. E. Miguel O. ...
 JEFE DE LA DIVISION ...

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

OCTUBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-10-19	6:00	146	7705069		Castillo
	10:00	154	7707043		
	14:00	152	7709128		Soza n
	18:00	150	7711246		
	22:00	147	7713012		Oscar t.
	2:00	158	7715019		
02-10-19	6:00	161	7717123		Castillo
	10:00	155	7719875		
	14:00	153	7720963		Fredy W
	18:00	155	7723596		Fredy W
	22:00	157	7725013		Oscar t.
	2:00	169	7727219		
03-10-19	6:00	171	7730250		Castillo
	10:00	162	7732113		Castillo
	14:00	159	7734125		Jose A
	18:00	168	7736034		Jose A.
	22:00	140	7737463		Oscar t.
	2:00	165	7739552		
04-10-19	6:00	172	7741652		Jose A
	10:00	153	7743871		Jose A.
	14:00	161	7745986		Oscar t.
	18:00	148	7748017		
	22:00	141	77505021		A.M.C.
	2:00	165	77535235		A.M.C.
05-10-19	6:00	164	7754250		Jose A
	10:00	160	7756172		Jose A
	14:00	159	7758631		A.M.C.
	18:00	154	7760445		A.M.C.
	22:00	155	7762519		Castillo
	2:00	160	7764159		Castillo
06-10-19	6:00	157	7766297		A.M.C.
	10:00	158	7768679		
	14:00	161	7769947		Oscar t.
	18:00	164	7772451		
	22:00	165	7775021		Castillo
	2:00	166	7777387		Castillo
07-10-19	6:00	168	7778695		Oscar t.
	10:00	161	7781002		
	14:00	160	7783375		Castillo
	18:00	158	7785249		Castillo
	22:00	164	7787604		Jose A.
	2:00	165	7789512		Jose A.
08-10-19	6:00	160	7791465		Oscar t.
	10:00	157	7793347		
	14:00	155	7795521		Castillo
	18:00	160	7797567		Castillo
	22:00	161	7799782		Jose A.
	2:00	179	7801837		Jose A.

eps chavin s.a.

Ing. E. Manuel Gavez Taur
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
S.I. 10.1790

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

OCTUBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-10-19	6:00	181	7804343		Castillo
	10:00	170	7807027		Castillo
	14:00	173	7809618		Jose A.
	18:00	180	7811534		Jose A.
	22:00	169	7813499		OSCAR I.
	2:00	165	7815674		
10-10-19	6:00	175	7817882		Castillo
	10:00	176	7819567		Castillo
	14:00	175	7821860		Jose A.
	18:00	177	7823951		Jose A.
	22:00	166	7825391		OSCAR I.
	2:00	160	7828784		
11-10-19	6:00	174	7831625		Jose A.
	10:00	170	7833750		Jose A.
	14:00	161	7835639		OSCAR I.
	18:00	166	7837984		-
	22:00	167	7839946		AMC.
	2:00	152	7843712		II
12-10-19	6:00	162	7844036		Jose A.
	10:00	170	7846382		Jose A.
	14:00	161	7847834		AMC
	18:00	173	7849601		AMC
	22:00	165	7851300		Castillo
	2:00	171	7853621		Castillo
13-10-19	6:00	169	7854782		AMC.
	10:00	164	7855275		AMC.
	14:00	160	7856184		OSCAR I.
	18:00	165	7857430		OSCAR I.
	22:00	163	7859399		Castillo
	2:00	168	7861631		Castillo
14-10-19	6:00	161	7863461		OSCAR I.
	10:00	163	7866604		
	14:00	167	7868203		Castillo
	18:00	162	7870137		Castillo
	22:00	160	7872695		Jose A.
	2:00	172	7874486		Jose A.
15-10-19	6:00	164	7876829		OSCAR I.
	10:00	156	7879331		
	14:00	171	7881341		Castillo
	18:00	155	7884027		Castillo
	22:00	152	7886139		Jose A.
	2:00	172	7888240		Jose A.
16-10-19	6:00	173	7889995		Castillo
	10:00	170	7892089		Castillo
	14:00	166	7894127		Jose A.
	18:00	178	7896309		Jose A.
	22:00	160	7898210		OSCAR I.
	2:00	166	7901009		

EPS Chavín S.A.

Ing. E. Miguel Gálvez Tafur
JEFE DE LA DIVISIÓN DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

OCTUBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-10-19	6:00	165	7903721		Castillo
	10:00	160	7906135		Castillo
	14:00	170	7908380		José A.
	18:00	175	7910524		José A.
	22:00	164	7912003		OSCAR T.
	2:00	169	7914709		"
18-10-19	6:00	164	7916682		José A.
	10:00	168	7918747		José A.
	14:00	163	7921295		OSCAR T.
	18:00	160	7923001		"
	22:00	142	7925052		A.M.C.
	2:00	182	7926984		"
19-10-19	6:00	174	7928269		José A.
	10:00	170	7931704		José A.
	14:00	181	7933271		A.M.C.
	18:00	152	7933907		"
	22:00	145	7936853		Castillo
	2:00	167	7938641		Castillo
20-10-19	6:00	139	7940139		Augusto M.C.
	10:00	141	7953106		"
	14:00	160	7954063		OSCAR T.
	18:00	165	7956119		"
	22:00	160	7948097		Castillo
	2:00	177	7950593		Castillo
21-10-19	6:00	161	7952580		OSCAR T.
	10:00	166	7954719		"
	14:00	171	7957653		Castillo
	18:00	165	7959668		Castillo
	22:00	142	7961680		José A.
	2:00	177	7963524		José A.
22-10-19	6:00	170	7965875		OSCAR T.
	10:00	166	7968119		"
	14:00	170	7970525		Castillo
	18:00	175	7972615		Castillo
	22:00	166	7974486		José A.
	2:00	177	7976729		José A.
23-10-19	6:00	171	7978906		Castillo
	10:00	170	7981141		Castillo
	14:00	162	7983428		José A.
	18:00	177	7985631		José A.
	22:00	160	7987047		OSCAR T.
	2:00	165	7989125		"
24-10-19	6:00	162	7991297		Castillo
	10:00	140	7993180		Castillo
	14:00	149	7995289		José A.
	18:00	161	7997524		José A.
	22:00	160	7999629		OSCAR T.
	2:00	163	8001874		"



eps chavin s.a.

Ing. E. Miguel Galvez Tatur

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

OCTUBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-10-19	6:00	164	8004728		Jose A.
	10:00	168	8006630		Jose A.
	14:00	160	8008451		Oscar t.
	18:00	164	8010319		-
	22:00	157	8011760		Augusto MC
	2:00	180	8015333		-
26-10-19	6:00	165	8015342		J. G.
	10:00	164	8018372		" "
	14:00	165	8020205		" "
	18:00	163	8021123		Augusto MC
	22:00	155	8025168		Castillo
	2:00	163	8027375		Castillo
27-10-19	6:00	159	8029230		Augusto MC
	10:00	153	8030992		" "
	14:00	170	8033281		Oscar t.
	18:00	164	8035392		-
	22:00	171	8037741		Castillo
	2:00	165	8039663		Castillo
28-10-19	6:00	160	8041532		Oscar t.
	10:00	164	8043795		-
	14:00	171	8046225		Castillo
	18:00	175	8048464		Castillo
	22:00	160	8050673		Jose A.
	2:00	168	8052785		Jose A.
29-10-19	6:00	162	8054509		Oscar t.
	10:00	164	8056491		-
	14:00	166	8058797		Castillo
	18:00	165	8061021		Castillo
	22:00	164	8063184		Jose A.
	2:00	166	8065785		-
30-10-19	6:00	167	8067661		Castillo
	10:00	155	8070125		Castillo
	14:00	160	8072371		Jose A.
	18:00	168	8074628		Jose A.
	22:00	165	8076315		Oscar t.
	2:00	163	8078290		-
31-10-19	6:00	166	8080391		Castillo
	10:00	161	8082847		Castillo
	14:00	162	8084351		Jose A.
	18:00	167	8086486		Jose A.
	22:00	161	8088197		Oscar t.
	2:00	163	8090241		-
01-11-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	2:00				

eps chavin s.a.

 Ing. E. Miguel Galvez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 CIP 125786

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

NOVIEMBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-11-19	6:00	159	8092692		José A.
	10:00	164	8094577		José A.
	14:00	160	8097236		SWAYNE
	18:00	162	8099447		SWAYNE
	22:00	138	8101221		Augusto MC.
	2:00	176	8103044		II
02-11-19	6:00	164	8105650		José A.
	10:00	162	8107823		II
	14:00	160	8112122		Augusto MC.
	18:00	161	8112192		II
	22:00	165	8114621		Castillo
	2:00	166	8116743		Castillo
03-11-19	6:00	167	8118240		Augusto MC.
	10:00	165	8121017		II
	14:00	169	8122620		SWAYNE
	18:00	167	8125264		SWAYNE
	22:00	161	8127294		Castillo
	2:00	168	8129349		Castillo
04-11-19	6:00	162	8131582		José A.
	10:00	160	8133479		José A.
	14:00	163	8135281		Nelson J.
	18:00	166	8137736		Nelson J.
	22:00	168	8139659		Castillo
	2:00	165	8141347		Castillo
05-11-19	6:00	162	8143184		José A.
	10:00	160	8145229		José A.
	14:00	166	8147509		Nelson J.
	18:00	163	8149883		Nelson J.
	22:00	160	8151216		Castillo
	2:00	154	8153421		Castillo
06-11-19	6:00	161	8155958		Nelson J.
	10:00	163	8157036		Nelson J.
	14:00	161	8157583	> Corte de Energía.	Castillo
	18:00	165	8158791		Castillo
	22:00	154	8160907		José A.
	2:00	151	8162854		José A.
07-11-19	6:00	155	8164318		Nelson J.
	10:00	152	8166087		Nelson J.
	14:00	150	8167302		Castillo
	18:00	147	8169169		Castillo
	22:00	152	8171257		José A.
	2:00	165	8173461		José A.
08-11-19	6:00	160	8175093		Castillo
	10:00	165	8177189		Castillo
	14:00	160	8179322		José A.
	18:00	161	8181207		José A.
	22:00	160	8182634		Augusto MC.
	2:00	132	8186519		II



eps chavin s.a.

Ing. E. Miguel Gálvez Tatur
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

NOVIEMBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-11-19	6:00	160	8187420		Castillo
	10:00	165	8189697		Castillo
	14:00	167	8192024		Augusto MC
	18:00	169	8193934		"
	22:00	153	8195217		Nelson D.
	2:00	162	8197441		Nelson D.
10-11-19	6:00	152	8200477		Augusto MC
	10:00	161	8202179		"
	14:00	163	8203734		Jose A
	18:00	170	8205183		"
	22:00	166	8207364		Nelson D.
	2:00	161	8209085		Nelson D.
11-11-19	6:00	120	8209729		Jose A.
	10:00	139	8211854		"
	14:00	126	8213187		Nelson D.
	18:00	141	8215509		Nelson D.
	22:00	150	8217377		Castillo
	2:00	161	8219875		Castillo
12-11-19	6:00	160	8221684		Jose A.
	10:00	152	8223741		Jose A.
	14:00	143	8225188		Nelson D.
	18:00	158	8227961		"
	22:00	155	8229121		Castillo
	2:00	165	8231261		Castillo
13-11-19	6:00	160	8233854		Nelson D.
	10:00	157	8235719		Nelson D.
	14:00	160	8237252		Castillo
	18:00	175	8239130		Castillo
	22:00	149	8241468		Jose A.
	2:00	178	8243621		Jose A.
14-11-19	6:00	162	8445311		Nelson D.
	10:00	162	8447757		Nelson D.
	14:00	171	8250029		Castillo
	18:00	165	8252113		Castillo
	22:00	168	8254256		Jose A.
	2:00	165	8256308		Jose A.
15-11-19	6:00	150	8258146		Castillo
	10:00	168	8260327		Castillo
	14:00	164	8262390		Jose A.
	18:00	177	8264264		Jose A.
	22:00	161	8265439		Augusto MC
	2:00	124	8266250		"
16-11-19	6:00	165	8269317		Castillo
	10:00	167	8270185		Castillo
	14:00	141	82711821		Augusto MC
	18:00	177	8273327		"
	22:00	169	8275417		Nelson D.
	2:00	173	8277378		Nelson D.

eps chavin s.a.

 Ing. E. Miguel Galvez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 CIP 2572

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

NOVIEMBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-11-19	6:00	171	8279991		Augusto Mc
	10:00	150	8082121		"
	14:00	162	8284739		José A.
	18:00	182	8286350		José A.
	22:00	166	8288816		Nelson O.
	2:00	178	8290583		Nelson O.
18-11-19	6:00	173	8292411		José A.
	10:00	177	8294389		José A.
	14:00	169	8296772		Nelson O.
	18:00	175	8298195		Nelson O.
	22:00	170	8302241		Castillo
	2:00	174	8304267		Castillo
19-11-19	6:00	170	8306218		José A.
	10:00	167	8308296		José A.
	14:00	163	8310592		Nelson O.
	18:00	178	8312815		Nelson O.
	22:00	161	8315115		Castillo
	2:00	171	8317327		Castillo
20-11-19	6:00	167	8319559		Nelson O.
	10:00	164	8321846		Nelson O.
	14:00	165	8323604		Castillo
	18:00	171	8325598		Castillo
	22:00	164	8327719		José A.
	2:00	176	8329694		José A.
21-11-19	6:00	171	8331837		Nelson O.
	10:00	167	8333592		Nelson O.
	14:00	165	8336327		Castillo
	18:00	173	8338703		Castillo
	22:00	150	8340927		José A.
	2:00	178	8342879		José A.
22-11-19	6:00	175	8344977		Castillo
	10:00	165	8347550		Castillo
	14:00	168	8349683		José A.
	18:00	174	8351794		José A.
	22:00	161	8353278		Augusto Mc
	2:00	185	8355361		"
23-11-19	6:00	173	8357181		Castillo
	10:00	170	8359397		Castillo
	14:00	165	8361677		Augusto Mc
	18:00	182	8363539		"
	22:00	172	8365185		Nelson O.
	2:00	167	8367437		Nelson O.
24-11-19	6:00	168	8369123		Augusto Mc
	10:00	172	8372817		"
	14:00	160	8374480		José A.
	18:00	177	8376579		José A.
	22:00	173	8378281		Nelson O.
	2:00	182	8380739		Nelson O.

eps chavín s.a.
 Ing. Miguel Gálvez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

NOVIEMBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-11-19	6:00	170	8382814		Jose A.
	10:00	168	8384752		Jose A.
	14:00	161	8386381		Nelson D.
	18:00	169	8388195		Nelson D.
	22:00	166	8391573		Castillo
	2:00	172	8393361		Castillo
26-11-19	6:00	168	8395927		Jose A.
	10:00	166	8398323		Jose A.
	14:00	162	8400597		Nelson D.
	18:00	168	8402835		Nelson D.
	22:00	173	8404865		Castillo
	2:00	167	8406679		Castillo
27-11-19	6:00	172	8408517		Nelson D.
	10:00	169	8411329		Nelson D.
	14:00	167	8413539		Castillo
	18:00	171	8415831		Castillo
	22:00	160	8417891		Jose A.
	2:00	174	8419784		Jose A.
28-11-19	6:00	176	8421809		Nelson D.
	10:00	170	8424127		Nelson D.
	14:00	176	8426830		Castillo
	18:00	171	8428589		Castillo
	22:00	158	8430961		Jose A.
	2:00	176	8432857		Jose A.
29-11-19	6:00	173	8435162		Castillo
	10:00	164	8437079		Castillo
	14:00	166	8439596		Jose A.
	18:00	170	8441683		Jose A.
	22:00	178	8443280		Augusto Mc
	2:00	188	8445921		"
30-11-19	6:00	174	8448206		Castillo
	10:00	176	8450867		Castillo
	14:00	165	8452681		Augusto Mc
	18:00	175	8454813		"
	22:00	162	8456338		Nelson D.
	2:00	178	8458547		Nelson D.
01-12-19	6:00	135	8460975		Augusto Mc
	10:00	126	8462198		"
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				
02-12-19	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				

eps chavin s.a.

 Ing. E. Miguel Galvez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 SIP 188788

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

DICIEMBRE

2019

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
01-12-19	6:00	135	8460975		Augusto Mc.
	10:00	126	8462198		"
	14:00	157	8464816		Jose A.
	18:00	169	8468925		Jose A.
	22:00	156	8468377		Nelson O.
	2:00	178	8471059		Nelson O.
02-12-19	6:00	170	8473194		Oscar t.
	10:00	155	8475688		"
	14:00	161	8477917		Jose A.
	18:00	170	8480173		Jose A.
	22:00	151	8482381		Nelson O.
	2:00	174	8484473		Nelson O.
03-12-19	6:00	155	8485561		Oscar t.
	10:00	150	8487247		"
	14:00	160	8489516		Jose A.
	18:00	174	8491425		Jose A.
	22:00	166	8493681		Nelson O.
	2:00	176	8494154		"
04-12-19	6:00	162	8496513		Jose A.
	10:00	128	8498492		Jose A.
	14:00	151	8500857		Nelson O.
	18:00	174	8502681		Nelson O.
	22:00	145	8504011		Oscar t.
	2:00	170	8505121		"
05-12-19	6:00	161	8508514		Jose A.
	10:00	153	8510464		Jose A.
	14:00	148	8512258		Nelson O.
	18:00	176	8514851		Nelson O.
	22:00	161	8515438		Oscar t.
	2:00	160	8517989		"
06-12-19	6:00	156	8519362		Nelson O.
	10:00	153	8521718		"
	14:00	162	8524131		Oscar t.
	18:00	165	8526984		"
	22:00	119	8528522		Augusto Mc.
	2:00	182	8530871		"
07-12-19	6:00	176	8532585		Nelson O.
	10:00	171	8534316		"
	14:00	174	8537377		Augusto Mc.
	18:00	184	8539791		"
	22:00	160	8541826		Jose A.
	2:00	167	8543782		Jose A.
08-12-19	6:00	169	8546118		Augusto Mc.
	10:00	152	8548665		"
	14:00	165	8550284		Oscar t.
	18:00	161	8552195		"
	22:00	165	8554682		Jose A.
	2:00	172	8556794		Jose A.



eps chavin s.a.

Ing. Miguel Guvez Tafur

Jefe de Producción y Mantenimiento



LECTURA DE MACROMEDIDOR

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

DICIEMBRE

2019

DIA	HORA	Q _{SAIDA} L/Seg.	VOLUMEN SAIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
09-12-19	6:00	170	8538890		Oscar t.
	10:00	160	8560997		
	14:00	161	8562690		Jose A.
	18:00	162	8564872		Jose A.
	22:00	157	8566288		Nelson D.
	2:00	178	8568375		Nelson D.
10-12-19	6:00	170	8571974		Oscar t.
	10:00	169	8574790		
	14:00	172	8577125		Jose A.
	18:00	181	8579343		Jose A.
	22:00	173	8582510		Nelson D.
	2:00	180	8584766		Nelson D.
11-12-19	6:00	174	8586240		Jose A.
	10:00	170	8588359		Jose A.
	14:00	165	8590581		Nelson D.
	18:00	178	8592669		"
	22:00	120	8593571		Oscar t.
	2:00	160	8595719		
12-12-19	6:00	142	8597624		Jose A.
	10:00	179	8599580		Jose A.
	14:00	162	8601371		Nelson D.
	18:00	175	8603855		Nelson D.
	22:00	160	8603978		Oscar t.
	2:00	161	8605861		
13-12-19	6:00	155	8607394		Nelson D.
	10:00	168	8609201		Nelson D.
	14:00	155	8611058		Oscar t.
	18:00	20	NO HAY ENERGIA		NO
	22:00	143	8615062		Augusto t.
	2:00	181	8616161		"
14-12-19	6:00	175	8619352		Nelson D.
	10:00	173	8621709		Nelson D.
	14:00	160	8623886		Augusto t.
	18:00	182	8625603		"
	22:00	142	8627883		Jose A.
	2:00	168	8629794		Jose A.
15-12-19	6:00	165	8630562		Augusto t.
	10:00	152	8632778		"
	14:00	175	8634893		Oscar t.
	18:00	167	8636934		"
	22:00	140	8638825		Jose A.
	2:00	147	8640873		Jose A.
16-12-19	6:00	171	8642001		Oscar t.
	10:00	145	8644164		
	14:00	140	8646832		Jose A.
	18:00	160	8648713		Jose A.
	22:00	141	8650128		Nelson D.
	2:00	174	8652585		"



eps chavin s.a.

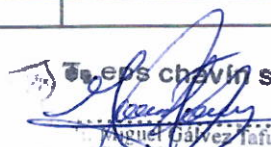
Ing° E. Miguel Galvez Tafur
JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
Jefe de Produccion y Mantenimiento

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

DICIEMBRE	2019
-----------	------

DIA	HORA	Q SALIDA L/Seg.	VOLUMEN SALIDA (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
17-12-19	6:00	140	8652810		Oscar t.
	10:00	170	8654850		-
	14:00	174	8656883		Jose A.
	18:00	180	8658871		Jose A.
	22:00	177	8660538		Nelson O.
	2:00	178	8662791		Nelson O.
18-12-19	6:00	167	8665870		Jose A.
	10:00	164	8667924		"
	14:00	160	8669381		Nelson O.
	18:00	176	8671557		Nelson O.
	22:00	160	8673141		Oscar t.
	2:00	162	8675090		-
19-12-19	6:00	171	8678065		Jose A.
	10:00	156	8680134		Jose A.
	14:00	150	8682525		Nelson O.
	18:00	165	8684779		"
	22:00	160	8686017		Oscar t.
	2:00	169	8688011		-
20-12-19	6:00	165	8690572		Nelson O.
	10:00	158	8692836		Nelson O.
	14:00	170	8694016		Oscar t.
	18:00	167	8696114		-
	22:00	151	8698148		Augusto MC.
	2:00	172	8699121		"
21-12-19	6:00	163	8702735		Nelson O.
	10:00	178	8704881		Nelson O.
	14:00	122	8705482		Augusto MC.
	18:00	172	8706126		"
	22:00	125	8707796		Eric A.
	2:00	170	8709075		" "
22-12-19	6:00	112	8711472		Augusto MC.
	10:00	181	8713665		"
	14:00	166	8715002		Oscar t.
	18:00	170	8717109		-
	22:00	140	8719620		Jose A.
	2:00	167	8721465		Jose A.
23-12-19	6:00	140	8723410		Oscar t.
	10:00	171	8725017		-
	14:00	165	8727239		Jose A.
	18:00	170	8729152		Jose A.
	22:00	163	8731782		Nelson O.
	2:00	177	8733648		Nelson O.
24-12-19	6:00	160	8736009		Oscar t.
	10:00	166	8738104		-
	14:00	162	8740638		Jose A.
	18:00	171	8742351		Jose A.
	22:00	165	8744581		Nelson O.
	2:00	174	8746175		Nelson O.

eps chavin s.a.

 Angel Galvez Tafur
 Jefe de Produccion y Mantenimiento

 eps chavin s.a.	LECTURA DE MACROMEDIDOR
--	-------------------------

PLANTA DE TRATAMIENTO MARIAN

MES Y AÑO:

DICIEMBRE	2019
-----------	------

MARIAN.
 DICIEMBRE 2019.

DIA	HORA	Q _{SAIDA} l/Seg.	VOLUMEN _{SAIDA} (M3)	OBSERVACIONES	OPERADOR
25-12-19	6:00	171	8748580		Jose A.
	10:00	167	8750618		Jose A.
	14:00	163	8752872		Nelson O.
	18:00	177	8754595		Nelson O.
	22:00	160	8756391		OSIWA I.
	2:00	167	8758194		
26-12-19	6:00	172	8762494		Jose A.
	10:00	188	8764986		Jose A.
	14:00	175	8766371		Nelson O.
	18:00	178	8768825		Nelson O.
	22:00	170	8770011		OSIWA I.
	2:00	171	8772195		
27-12-19	6:00	164	8774831		Nelson O.
	10:00	162	8776259		"
	14:00	165	8778001		OSIWA I.
	18:00	169	8780119		
	22:00	164	8782657		Augusto R.
	2:00	172	8784835		"
28-12-19	6:00	168	8786093		Nelson O.
	10:00	175	8788385		Nelson O.
	14:00	171	8790796		Augusto R.
	18:00	175	8793071		"
	22:00	150	8799882		Jose A.
	2:00	163	8801758		Jose A.
29-12-19	6:00	169	8803169		Augusto R.
	10:00	181	8805227		"
	14:00	168	8807019		OSIWA I.
	18:00	140	8808891		
	22:00	141	8811184		Jose A.
	2:00	174	8813379		Jose A.
30-12-19	6:00	150	8814917		OSIWA I.
	10:00	176	8817291		
	14:00	163	8819512		Jose A.
	18:00	160	8821483		Jose A.
	22:00	155	8823725		Nelson O.
	2:00	176	8825948		Nelson O.
31-12-19	6:00	158	8826091		OSIWA I.
	10:00	162	8828206		
	14:00	157	8830527		Nelson O.
	18:00	165	8832815		Nelson O.
	22:00	162	8834463		Jose A.
	2:00	170	8836572		Jose A.
01-01-20	6:00				
	10:00				
	14:00				
	18:00				
	22:00				
	2:00				

Teoscharin S.A.

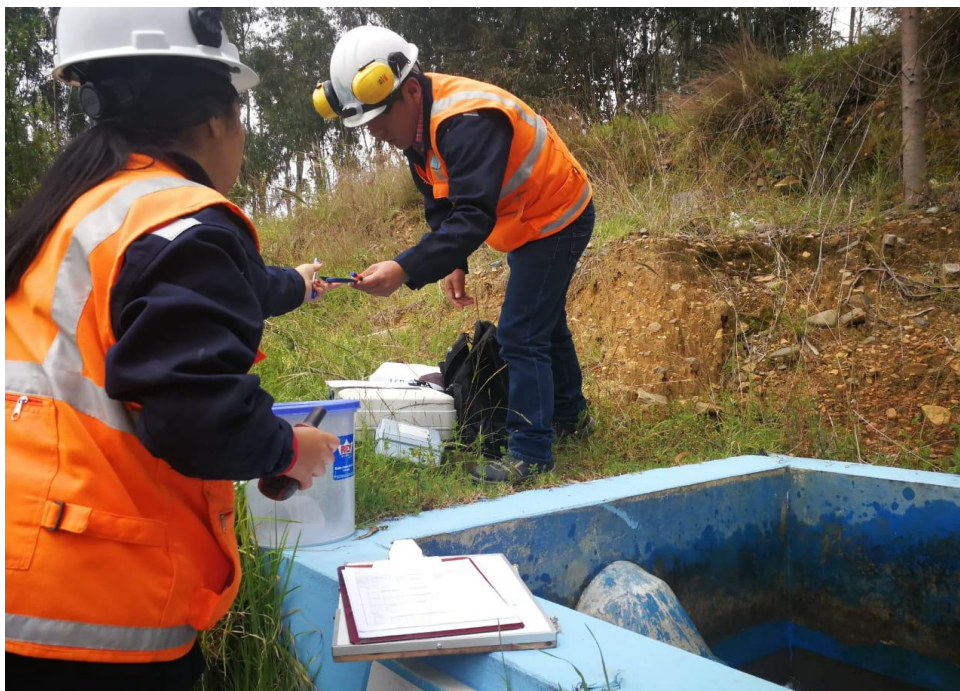
 Ing. E. Manuel Gálvez Tafur
 JEFE DE LA DIVISION DE PRODUCCION Y MANTENIMIENTO
 CIP 122784

Jefe de Producción y Mantenimiento

Anexo 15. Panel Fotográfico del Mes de Marzo

- Toma de muestras en la operación de Mezcla Rápida.





- El agua supera la capacidad de los floculadores en época de lluvia (el agua sobrepasa a los separadores del floculador).





- Toma de muestras en la operación de desinfección.



- Fotografía con los asistentes del Laboratorio de Calidad Ambiental de la FCAM y el operario de la Planta de Tratamiento de Marian.

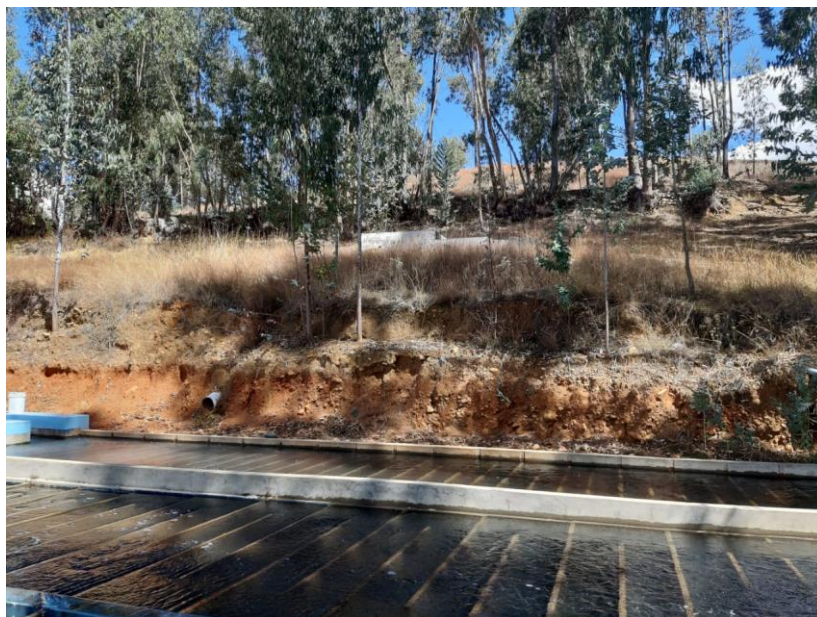


Anexo N°16. Panel Fotográfico del Mes de Julio.

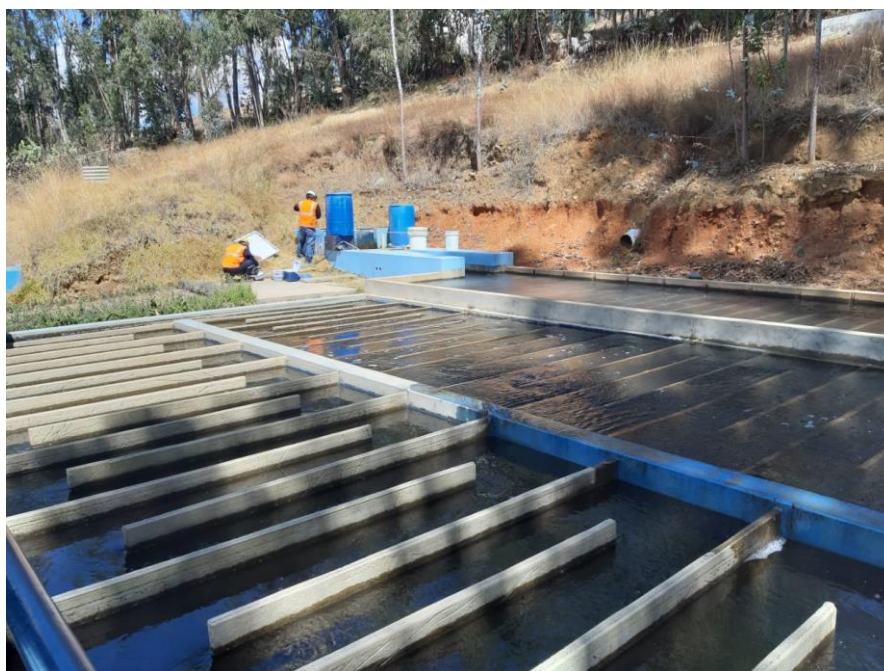
- Planta de Tratamiento de Marian y sus alrededores.



- El agua supera la capacidad de los floculadores en época de estiaje (el agua sobrepasa a los separadores del floculador).



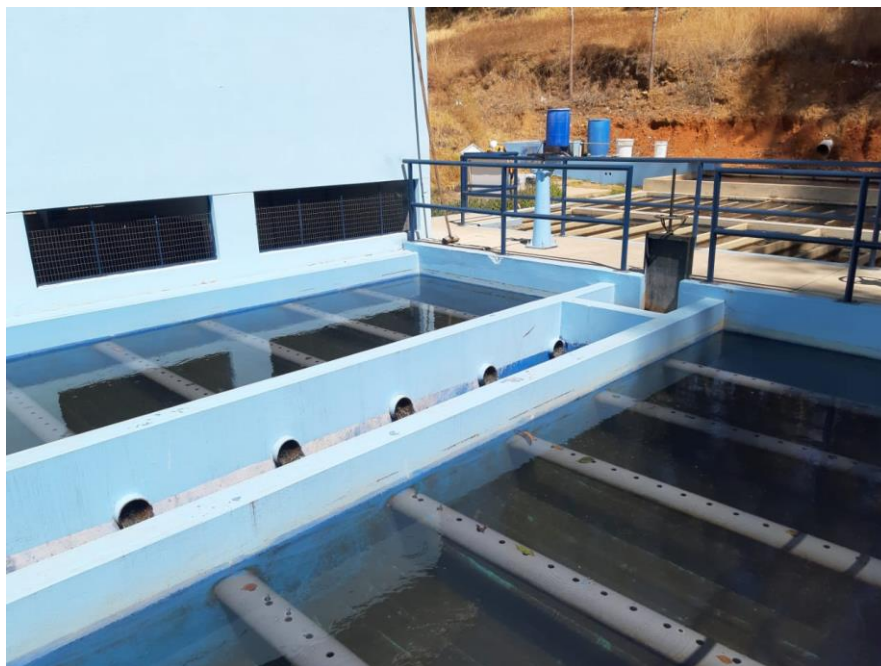
- El agua en el tercer floculador no supera la capacidad de este.



- Los floculadores se encuentran expuestos al ambiente.



- Decantadores.



- Los filtros se encuentran expuestos al ambiente, por lo que caen hojas a estos.



- Toma de muestra en la Salida del Proceso.



Anexo 17. Panel fotográfico del mes de noviembre.

- Entrada a la Planta de Tratamiento de Marian.



- El agua supera la capacidad de los floculadores.



- Decantadores.



- Decantadores con falta de limpieza.



- Limpieza de los decantadores.



- Agua empozada en la Planta de Tratamiento de Marian.



- Almacén.



HOJA DE VIDA

DATOS GENERALES

Apellidos: Henostroza Inga

Nombres: Daniela Yaneth

Fecha de Nacimiento: 23/05/1993

Lugar Nac.: Ancash – Huaraz – Huaraz.

Dirección: Pj. Pumacayan Mz M Lt 5 Barrio Pumacayan



ESTUDIOS REALIZADOS

Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo Huaraz,
Ancash

- Ingeniería Industrial, perteneciente al décimo superior.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Setiembre 2020 - Actualidad

Especialista 1 • División de Cobranza Coactiva • SUNAT

Personal de la división de cobranza coactiva sección campo.

Mayo 2019 - Diciembre 2019

Asistente • Área de Investigación y Desarrollo • Complejo Agroindustrial Beta S.A.

Responsable de la evaluación, análisis, investigación y desarrollo de nuevos métodos que ayuden a mejorar la calidad de los productos agrícolas que se exportan.

Febrero 2018 - Enero 2019

Practicante • División de Producción y Mantenimiento • Entidad Prestadora de Servicios Chavín S.A.

Responsable del control de la producción de agua potable, verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de los parámetros de calidad y realizar los mantenimientos programados en la Plantas de Tratamiento.

IDIOMAS

- **Inglés Avanzado**
Centro de Idiomas - UNASAM
- **Portugués Intermedio**
Centro Cultural de Lengua Portuguesa

ESPECIALIZACIONES

- **Curso de Especialización de SAP ERP Y SAP BUSINESS ONE NEXTECH**
Education Center
28/12/2019
- **Curso de Especialización en Seguridad Industrial**
CERSEU – Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos
08/09/2018 – 26/01/2019

CURSOS

- **Coaching Ontológico**
Pontificia Universidad Católica del Perú
10/07/2020 – 28/08/2020
- **Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, una Visión Estratégica de la Norma ISO 45001**
Gestión Integral de Proyectos HQSE
17/06/2020

OTRA INFORMACIÓN

- Microsoft Excel Intermedio
INFOPUC-PUCP
- Power BI Business Intelligence
INFOPUC-PUCP